

CARTA DE SUELOS ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

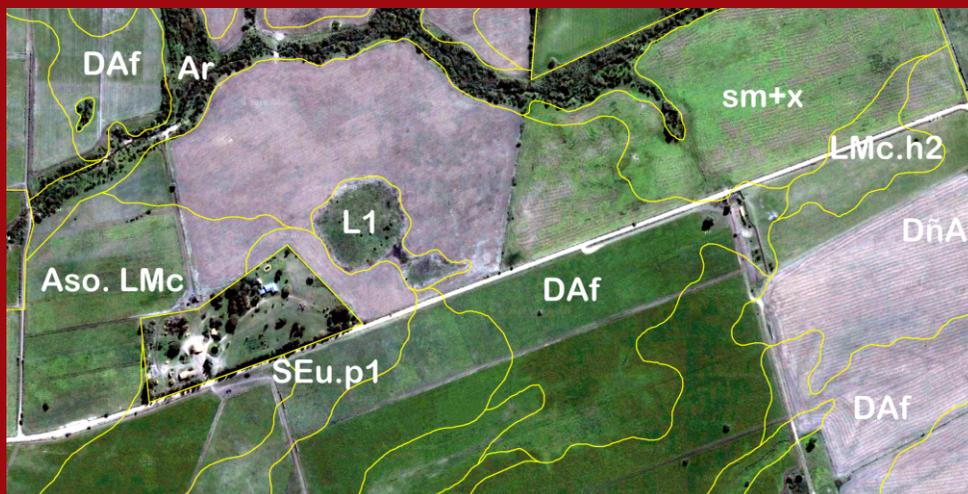
Distrito Costa Grande
Departamento Diamante
Provincia de Entre Ríos

INFORME TÉCNICO

Autores: Bedendo, D.J; Schulz, G.A.

Grupo de Recursos Naturales y Factores Abióticos
Área de Investigación

Estación Experimental Agropecuaria Paraná
Centro Regional Entre Ríos



	CENTRO REGIONAL ENTRE RIOS Estación Experimental Agropecuaria Paraná Área de Investigación Grupo de Recursos Naturales y Factores Abióticos	
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA		

Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



CARTA DE SUELOS

Establecimiento Don Alfredo

Departamento Diamante

Distrito Costa Grande

Provincia de Entre Ríos

- Junio de 2014 -

PRESENTACION

El Mapa de Suelos que se presenta corresponde al Establecimiento Don Alfredo, comprende una superficie de 1589,37 ha., y es el resultado de trabajos realizados en gabinete, campo y laboratorio por Dante J. Bedendo y Guillermo A. Schulz.

Se presenta con un cuerpo central que contiene: Descripción General, Informe sobre los suelos, Índices de Productividad, Bibliografía, Apéndice Técnico de los Suelos, el Mapa Básico de Suelos a escala 1:10.000 y mapas temáticos.

Como mapas temáticos se presentan: Mapa de “tipos” de Suelos, de Limitantes Principales, de Erosión Actual y Potencial, de Índices de Productividad e Índices de Productividad Potencial, así como también Índices de Productividad Específicos para Maíz, Trigo y Soja.

Se expresa un reconocimiento muy especial a Alfredo y Francisco Gutierrez por la hospitalidad y logística, a Enrique Omar Alva, José María Pirez, Carlos José Maffini, Carlos Sebastián Velazquez y Luís Alberto Cappellacci por la ayuda brindada en la realización de los trabajos exploratorios de campo, y a Juan Carlos Hasenauer por la confección de análisis de laboratorio.

El presente trabajo se originó como línea de trabajo tendiente a desarrollar las aplicaciones del Mapeo de Suelos a escala de detalle para Aplicaciones de Agricultura de Precisión, en el marco del Proyecto PNAIyAV - 1130023 “Tecnologías de agricultura de precisión para mejorar la eficiencia de la producción agropecuaria”. Dicha actividad se articula con el Proyecto ERIOS -1263102 “Fortalecimiento del desarrollo territorial - Centro Oeste de la Provincia de Entre Ríos”.

Oro Verde, Junio de 2014

Lic. Edaf. Dante Julián Bedendo, MSc
Téc. Guillermo Andrés Schulz

INTA EEA Paraná

CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL	4
1.1. Ubicación	4
1.2. Geología	5
1.2.1. Sedimentos terciarios	5
1.2.2. Sedimentos cuaternarios	5
1.2.2.1. La “tosca”	5
1.2.2.2. El “limo calcáreo”	6
1.2.2.3. El loess	7
1.2.2.4. Otros materiales cuaternarios	8
1.3. Geomorfología y fisiografía	9
1.3.1. El esquema regional	9
1.3.2. El esquema local. Mapa fisiográfico del establecimiento	11
2. LOS SUELOS	13
2.1. Entisol	13
2.2. Molisol	14
2.2.1. Argiudoles	15
2.2.1.1. Argiudoles ácuicos	15
2.2.1.2. Argiudoles rendólicos	15
2.2.1.3. Argiudoles vérticos	15
2.2.1.4. Argiudoles cumúlicos	16
2.2.2. Hapludoles	16
2.2.2.1. Hapludoles típicos	17
2.3. Vertisol	17
2.3.1. Peludertes	18
2.3.1.1. Peludertes árgico-crómicos	18
2.4. Clasificación taxonómica a nivel de series	18
2.5. Unidades cartográficas	19
2.5.1. Principales características de las unidades cartográficas definidas	19
3. Aptitud de las Tierras	25
3.1. Índices de productividad	25
4. BIBLIOGRAFÍA	33

APÉNDICE: Descripción técnica de los Suelos

ANEXO: Metodología utilizada para el levantamiento de suelos

1. Descripción General

1.1. Ubicación

El Establecimiento “Don Alfredo”, está ubicado en la provincia de Entre Ríos, Departamento Diamante, Distrito Costa Grande, a unos 5 km al sudoeste de la localidad Costa Grande (**figura n° 1**).

Está comprendido en la carta topográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM) N° 3360-2-4 (Diamante Sur) de escala 1:50.000 y en las fotos aéreas escala 1:20.000, Línea de Vuelo I-R 434, fotos 92 a 96 del relevamiento aerofotográfico ejecutado por Spartan Air Services S.A. el 28/12/1965. Así como también en las fotos aéreas escala 1:40.000, Línea de Vuelo C 14, fotos de 09 a 14 del relevamiento aerofotográfico ejecutado por el Grupo I Aerofotográfico dependiente del Comando de Operaciones aéreas de la II Brigada Aérea de la Fuerza Aérea Argentina de Paraná el 11/10/1983. Situado a $32^{\circ}13'46.03''$ de latitud sur y $60^{\circ}31'58.49''$ de longitud oeste.



Figura n° 1.- Ubicación del establecimiento

1.2. Geología

1.2.1. Sedimentos terciarios

Los materiales más antiguos existentes en el área relevada corresponden a las arenas, limos arenosos y arcillas grises y verdes depositadas en ambiente marino durante el terciario (cenozoico) -posiblemente durante el *Plioceno inferior* (Frenguelli, 1920) aunque otros autores los ubican en el *Mioceno* (Iriondo, 1980)- y que han sido agrupados bajo el nombre de *Formación Paraná*. Esta formación se restringe a pequeños sectores de la costa en donde, sin embargo, se halla obliterada y confinada bajo el aporte de material más reciente proveniente de los "conos de deyección" de los arroyos más importantes (de la Ensenada, del Doll). Estos materiales no afloran en el área de estudio, siendo probable su identificación en profundidad bajo la deposición de los materiales aluviales más recientes aportados por el Arroyo de la Cruz y sus pequeñas cañadas tributarias.

En discordancia suave sobre la *Formación Paraná* se presentan las arenas fluviales, de coloración ocre amarillenta, de la *Formación Ituzaingó* depositadas por el río Paraná durante gran parte del *Plioceno*, bajo condiciones de clima mucho más cálido que las actuales y que se infieren de las numerosas intercalaciones de arenas medanosas con marcadas características ferruginosas.

Con esta formación se cierra el período terciario en la región, de poca extensión superficial ya que, partiendo de las barrancas del río Paraná hacia el este, sus sedimentos afloran a apenas una decena de kilómetros hacia el interior del departamento (i.e., hasta donde la espesa cobertura cuaternaria ha sido afectada por la erosión). En el establecimiento, estos materiales pueden encontrarse en las pendientes inferiores de la Terraza de Erosión Baja dentro de la pequeña cuenca del Arroyo de la Cruz.

Los *Udisamientos típicos* de la Serie Los Cerrillos (y suelos menores asociados: *Udifluventes típicos*, *Hapludoles fluvénticos*, etc.) son los únicos suelos reconocidos a nivel de serie y que más extensivamente se han desarrollado sobre las arenas de la *Formación Ituzaingó*, al menos en lo que respecta al área relevada en este informe.

1.2.2. Sedimentos cuaternarios

1.2.2.1. La "tosca"

Los potentes bancos de "tosca" y caliza blanca pulvurulenta dan comienzo a la espesa serie estratigráfica de sedimentos cuaternarios en los que se originaron la gran mayoría de los suelos de la provincia y del establecimiento. Estos sedimentos fueron englobados (originalmente) en la antiguamente denominada *Formación Alvear*. Hoy en día, debido a su poca extensión, algunos autores prefieren considerarla como una facie cuspidal diagénica dentro de la *Formación Ituzaingó*; otros, como una facie inicial de la suprayacente *Formación Hernandarias*).

Estos bancos fueron diagenizados por la influencia de procesos epigenéticos, que causaron una precipitación muy importante de carbonato de calcio (CO₃Ca) en ambiente palustre-lacustre y bajo la acción de un paleoclima marcadamente seco. Este cambio (probablemente) dio inicio al ciclo de las alternancias climáticas propias del período *Pleistoceno*. Estos materiales están generalmente constituidos por una matriz pelítica (grano fino) de colores claros (blanco, gris o pardo claro y, algunas veces, verdoso) constituida esencialmente por limo grueso, arena muy fina y –raramente- arcilla y arena. A las características (y muy variadas) formas concrecionales del carbonato (calcáreo brechoso, calcáreo en vetas, "gres" cuarzoso o "arenisca" calcárea, etc.) se le suman los abundantes nódulos y dendritas de manganeso, siempre presentes en esta formación.

Es posible observar muy localmente, a lo largo de gran parte de la costa del Paraná, el afloramiento de estos bancos calcáreos en la mayoría de las "cañadas" y arroyos aledaños a las barrancas e, inclusive, en el curso de los arroyos más importantes en donde afloran por la erosión de los materiales suprayacentes. Tales afloramientos constituyen los característicos "saltos" de agua que la toponimia local registra abundantemente: Salto Ander Egg, Arroyo Salto, Molino Doll, etc. En la mayoría de los casos, a su vez, la *Formación Alvear* es el "esqueleto" o sostén de formaciones sedimentarias posteriores, en las cuales se han desarrollado los suelos actuales. Dichos materiales varían desde el limo calcáreo *ensenadense* de Frenguelli (a veces incluido en el concepto de esta formación por algunos autores) hasta el loess y/o sedimentos loessoides más recientes y de naturaleza menos conocida.

Los *Argiudoles* y *Hapludoles rendólicos* de la Serie La Juanita son los principales individuos taxonómicos desarrollados en (o sobre) la (ex) *Formación Alvear* y reconocidos a la escala de reconocimiento de suelos; a escalas más detalladas, sin embargo, es posible apreciar una mayor diversidad taxonómica en función de la intensidad con que el proceso de erosión geológica (o "natural") ha afectado a los sedimentos que se depositaron sobre los bancos calcáreos.

1.2.2.2. El "limo calcáreo"

El segundo y más extensivo componente de la estratigrafía cuartaria está dado por los espesos sedimentos de la *Formación Hernandarias* del *Pleistoceno medio e inferior*, que constituyen los limos arcillosos y arcillas plásticas de coloración castaño-rojiza a pardo-verdoso, con abundantes concreciones de carbonatos, dendritas y nódulos de manganeso y, a veces, algunos microcristales de yeso.

Estos "limos calcáreos" -que fueron originariamente considerados por Frenguelli (1955) como la diagenización de un primitivo loess debido a su deposición en medio álcuo y alcalino- alcanzan en determinados puntos de la provincia espesores considerables (más de 70 m en perforaciones efectuadas en los alrededores de la localidad de Camps; Cordini, 1949).

En raras ocasiones, una delgada fracción (40-100 cm) de los niveles medios de esta formación se presenta parcial o totalmente endurecida por la precipitación de CO₃Ca (y posiblemente también sílice) en lo que se conocía antiguamente como "nivel de tosca impura" o "tosca manganesífera" (Frenguelli, 1920). Este fenómeno, que ha podido observarse en un muy contado número de lugares, le confiere al material el aspecto de un antiguo horizonte petrocálcico, una suerte de 'paleosuelo' probablemente formado durante una fase climática marcadamente seca que afectó a la deposición de estos limos.

En Entre Ríos la *Formación Hernandarias* agrupa al material originario de los suelos Vertisoles y Alfisoles, los primeros de los cuales son los más extensivos en todo el territorio provincial.

En el departamento Diamante -con excepción del extremo oriental que limita con el departamento Nogoyá y donde predominan los *Peludertes* (vertisoles de colores muy oscuros desde superficie)- los limos calcáreos constituyen, sin embargo, un grupo poco extensivo de materiales parentales, puesto que éstos se concentran principalmente en lomas y pendientes cercanas a la costa (siempre al oeste de la ruta provincial n° 11) donde la erosión natural ha removido por completo la espesa cobertura de loess. Como consecuencia, se han desarrollado allí los *Peludertes árgico-crómicos* de las series Doña Alicia y Las Mercedes (esta última formada – en parte- en los remanentes de limo calcáreo *ensenadense* sobre bancos de tosca de la *Formación Alvear*).

1.2.2.3. El loess

La secuencia estratigráfica cuartaria culmina con el paquete loésico de la *Formación Tezanos Pinto*, que alcanza normalmente las mayores alturas dentro de los paisajes del oeste entrerriano, y en los cuales se han desarrollado la mayoría de los suelos más fértiles y aptos para la agricultura (*Argiudoles ácuicos* casi en su totalidad).

El perfil típico de esta formación está representado por el loess pardo amarillento a pardo rojizo, con concreciones de carbonatos de calcio ("loesskindeln"), que Frenguelli identificara como perteneciente al período "bonaerense", por sus similitudes con el loess pampeano.

El loess entrerriano, sin embargo, presenta algunas diferencias mineralógicas con el que cubre extensas áreas en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba. Tales diferencias están dadas por su mayor contenido en arcillas esmectíticas (hasta 25 % en algunos casos), una disminución en la influencia volcánica que se traduce en un menor contenido de vidrio volcánico, anfíboles y piroxenos (hornblenda, augita e hipersteno) y una mayor proporción de minerales que son comunes en las rocas metamórficas características del escudo brasileño (turmalina, zircón, rutilo y estauroлита), con la consiguiente disminución en el porcentaje de minerales pesados (0.2-0.4 %) respecto del loess pampeano (1-2 %).

Una importante excepción al perfil típico del loess entrerriano de la *Formación Tezanos Pinto* está dada por los espesos mantos de loess de algunos sectores aledaños a la costa del Paraná (Colonia Alvear, norte y sur de la ciudad de Diamante y -muy particularmente- en los alrededores y paisajes al sur de la localidad de Las Cuevas).

En estos lugares, el material eólico muestra significativas diferencias (color más amarillento, carbonatos a mucha profundidad o totalmente ausentes, una textura francamente limosa y una consistencia muy friable y pulvulenta) que se reflejan, inclusive, en las características de los suelos que en él se han formado (tal es el caso a nivel de establecimiento con la Serie El Retiro): menor grado de erosión actual y potencial -a pesar del relieve local muy ondulado-, horizontes superficiales muy limosos y horizontes subsuperficiales argílicos de menor desarrollo y textura franco-arcillo-limosa (contra la típica granulometría arcillo-limosa del Bt formado en suelos del "loess de altura" (como es el caso, por ej., de la Serie Costa Grande).

En líneas generales, se interpreta que este loess correspondería a una edad más reciente que el *bonaerense* de Frenguelli y podría, quizás, estar relacionado con la caracterización que dicho autor efectuara de su loess *cordobense* al describir el material superior de algunos cortes de barrancas de los alrededores de la ciudad de Paraná, durante la preparación de su importante trabajo sobre la geología de Entre Ríos (1920). A nivel de las formaciones actualmente utilizadas para definir la estratigrafía regional, sería aconsejable separar este -vulgarmente llamado- "loess de la costa" del loess de la *Formación Tezanos Pinto*, dada la contrastante influencia que el primero confiere a sus suelos.

1.2.2.4. Otros materiales cuaternarios

No puede concluirse esta sinopsis de la geología a nivel departamental sin incluir en su caracterización dos grupos de importantes sedimentos que, lamentablemente, no están aún reconocidos a nivel de formaciones pero que agrupan a un número importante de suelos desarrollados en ellos y cuya importancia no es menor respecto del relevamiento que describe este informe. La mención abarca, específicamente, a los siguientes sedimentos:

a) Los "limos loessoides" y otros sedimentos retransportados e indiferenciados que han dado origen al importante subgrupo de *Argiudoles vérticos* que caracterizan a series como Don Alfredo y La Yunta, entre otras. Estos suelos, de indudable importancia económica en la región y de decisiva influencia en el manejo de las tierras debido a su mayor erosionabilidad respecto de los suelos desarrollados en la *Formación Tezanos Pinto*, muestran una amplia variabilidad de rasgos tanto en sus aspectos genéticos como en la naturaleza del material loessoides que los originó.

Dentro de este grupo de materiales lóessicos deben incluirse, además, las numerosas terrazas y pie de lomas formadas en loess coluvial parcialmente remezclado con el limo subyacente, en la que se ubican los principales molisoles hidromórficos de la región. De estos últimos, los *Argiudoles cumúlicos* de la serie Cañada Grande son los únicos reconocidos a ese nivel, en lo que concierne al presente informe.

b) Las arenas eólicas sobre loess, reconocibles en lomas y pendientes del sector sur del departamento (zona de Las Cuevas-Rincón del Doll) y muy asociadas al "loess de la costa" descrito anteriormente, sobre el cual se han depositado en forma de lomas convexas elongadas que ocupan las divisorias de aguas entre el arroyo Del Doll y las barrancas. Una formación denominada *San Guillermo* (Iriondo, 1980) reconoce un origen y edad similares para arenas eólicas de otras áreas de la provincia; sin embargo, hasta tanto se cuente con mayores elementos de juicio -y a los fines de este relevamiento de suelos- tales sedimentos se describen en forma innominada.

1.3. Geomorfología y fisiografía

1.3.1. El esquema regional.

El paisaje fisiográfico predominante en el departamento Diamante es la “peniplanicie”, formación estructural muy antigua, que fuera elevada y basculada como consecuencia de las últimas etapas de la orogénesis andina sobre los bloques de las formaciones pampeanas a fines del terciario (períodos *Mioceno- Plioceno*, Frenguelli, 1920). Esta unidad fue identificada en el mapa de suelos que acompaña la Carta de Suelos del Departamento Diamante (Plan Mapa de Suelos de ER, 1991) con el símbolo principal ‘Eo’ y diversos subfijos que corresponden mayormente a distintas fases de erosión hídrica dominante dentro de la unidad, por ej. Eo2, Eo3 o debido a su intergradación hacia unidades intermedias, en la medida en que el espesor del manto de loess se reduce y los materiales subyacentes (limos) aumentan su influencia en las características generales del paisaje (por ej. Ep, EP, PE, etc.); también existen a esa escala fases por relieve (Es, Ed), por litología (Er), etc.

Desde su elevación y fractura (cuyos lineamientos de falla principales están reflejados por la orientación actual norte-sur del río Gualaguay y los principales arroyos del sur de la provincia), esta superficie ha sido afectada por numerosos ciclos de erosión que han afectado a la mayoría de los materiales que constituyen su base (arcillas y arenas, principalmente).

Los bancos calcáreos de la *Formación Alvear* contribuyeron, a comienzos del *Pleistoceno*, a dotarla de una mayor estabilidad (los paisajes actuales a lo largo de toda la costa del río Paraná, muy ondulados debido al control estructural de la "tosca", así lo manifiestan); sin embargo, los frecuentes cambios en el nivel de base de la red hidrográfica durante el cuaternario debido a las sucesivas ingresiones y regresiones marinas y, principalmente, a la acumulación posterior de sedimentos eólicos de gran espesor, sumado a las condiciones climáticas contrastantes, reactivaron los procesos generales de erosión geológica (entallamiento de valles, retrogradación de cabeceras, etc.).

Estos procesos de erosión natural aún mantienen su influencia y participan, en cierta medida, en la erosión actual de los suelos (van Barneveld, 1972) acentuada y acelerada debido a las actividades humanas (deforestación y colonización a fines del siglo pasado).

La peniplanicie actual, en su mayor parte ondulada a suavemente ondulada e interrumpida por relleno de materiales coluvio-aluviales sobre los principales fallamientos -y que constituyen los arroyos más importantes de la región-, está cubierta por materiales de origen eólico (manto de loess) de moderado espesor, que descansan sobre materiales loessoides y limos calcáreos (el "loess diagenizado" de Frenguelli) que van perdiendo su influencia hacia el este donde su espesor disminuye, con el consiguiente afloramiento de los materiales subyacentes, más antiguos y más arcillosos.

En general, la distribución de los suelos en la región constituye un patrón muy complejo donde la erosión geológica ("natural") ha sido el agente morfogenético determinante de la presencia de suelos con una variabilidad de rasgos bastante amplia, y acentuada, a su vez, a partir del aporte de formaciones más recientes que han sido redepositadas y mezcladas con otros subyacentes (loess coluvial, materiales aluviales, etc.).

La edad del paquete loésico parece diferir en función de la ubicación geográfica específica, la altura sobre el nivel del mar y/o su posterior proceso de retransporte, resultando ello en pequeñas diferencias en las geoformas de la región que son muy específicas para este sector de la provincia. En general, los paisajes más típicos del departamento están desarrollados sobre el loess "in situ" (no retransportado) de la *Formación Tezanos Pinto*, y se caracterizan por sus pendientes cortas y compuestas, de 3-5 % de inclinación, que ocupan comúnmente las partes más altas de las divisorias de aguas de las 3 principales cuencas fluviales.

Una excepción a este hecho lo constituyen los paisajes del sector suroeste del departamento (en los alrededores y al sur de la localidad de Las Cuevas) donde el manto loésico ocupa posiciones más bajas sobre el nivel del mar del que normalmente tiene (75-115 metros). Esta unidad fisiográfica presenta una morfología particular, caracterizada por pendientes generalmente cortas y muy convexas hacia las barrancas del río Paraná, y muy suavemente extendidas hacia el Arroyo del Doll, ofreciendo todo el conjunto de lomadas el aspecto de un pequeño bloque "mesetiforme", levantado y basculado hacia este último arroyo.

El loess de esta zona tiene algunas diferencias morfológicas con respecto al que es dominante en el resto del departamento y está depositado en discordancia sobre una antigua superficie de erosión (¿abrasión eólica?) que afecta a las arenas terciarias, constituyendo un "hiatus" estratigráfico en el que están ausentes los limos calcáreos y los niveles de "tosca".

Un hecho significativo para caracterizar esta unidad desde el punto de vista de sus suelos dominantes (Serie El Retiro), es que los mismos se caracterizan por poseer menores contenidos de arcilla en los horizontes subsuperficiales que los valores normales para otros suelos desarrollados en el loess "de altura".

El menor desarrollo de dicho horizonte en estos suelos tiene, aparentemente, una influencia decisiva en la estabilidad del perfil frente a la erosión (mejor infiltración, menor flujo subsuperficial, menor escorrentía). Esto mismo permite, además, inferir una edad de evolución

mucho más reciente y, por lo tanto, una diferencia en las secuencias de deposición del loess "de la costa" con respecto al paquete de las lomadas más altas (divisorias de aguas, por ej. Serie Costa Grande, etc.). Esta diferencia es aparentemente decisiva en la particular morfología de este paisaje, mucho más estable a pesar del relieve más acentuado.

Hacia la costa del río Paraná podemos diferenciar otras dos zonas con características fisiográficas semejantes, donde la erosión geológica ha labrado el actual paisaje de disección cercano a las barrancas del río, parte del cual ha sido denominado "Terrazas de Erosión". Un sector importante de estas "terrazas" se extiende en el extremo noroeste en el límite con el departamento Paraná. El otro sector de terrazas aparece entre la ciudad de Diamante y la localidad de Las Cuevas, cuyos suelos denotan características asociadas al rico contenido en arcilla por haberse desarrollado sobre materiales del denominado "limo calcáreo" de la *Formación Hernandarias*.

Finalmente, deben mencionarse otros materiales de menor influencia en el desarrollo de los suelos del departamento y que tienen una expresión geomorfológica muy reducida, asociada a la posición altimétrica que ocupan dentro del paquete estratigráfico: arenas terciarias (en un rango en el cual pueden identificarse facies marinas, fluviales y eólicas según el lugar) y, por encima de estas, los bancos de "tosca calcárea" que se sitúan singularmente a un nivel constante de 37-43 metros de altura sobre el nivel del mar.

Los suelos desarrollados sobre estos materiales, muy heterogéneos debido al complicado proceso de deposición y posterior afloramiento y/o disectación, poseen una consecuente amplia variación en sus rasgos característicos y pueden considerarse en su totalidad como suelos menores ('azonales') de poca representatividad en la caracterización fisiográfica de la región.

1.3.2. El esquema local. Mapa fisiográfico del establecimiento.

El establecimiento Don Alfredo se halla comprendido en el límite entre las dos grandes unidades anteriormente descritas: la peniplanicie ondulada (símbolo 'Eo' del mapa de suelos del departamento Diamante a escala 1:100.000) y el sector denominado de las "Terrazas de Erosión" (símbolo 'TE' del mencionado mapa).

El **mapa n° 1 de unidades fisiográficas** (*ver página siguiente*) permite apreciar la distribución de las unidades fisiográficas en el predio.

Como se aprecia en dicho mapa, la peniplanicie ondulada solo ocupa una pequeña parte del sector norte del establecimiento y ha sido subdividida en dos fases por erosión.

Las Terrazas de Erosión, por su parte, ocupan una gran extensión dentro del área relevada y su estrecha relación con las características topográficas de la misma ha permitido su subdivisión en 3 subsectores: la Terraza Alta, la Terraza Media y la Terraza Baja (TEa, TEm, TEb).

A su vez, cada subsector ha sido subdividido en función de las distintas “facetas” de lomas, pendientes, pie de lomas y bajos que lo caracteriza -indicándose dicha subdivisión por un número (TEm1, TEm2... etc.)- y estableciéndose (como resultado de los chequeos preliminares realizados a campo y de las interpretaciones realizadas en las fotografías aéreas y en las imágenes satelitales de alta resolución) su estrecha correspondencia con las variaciones encontradas en la litología.

Finalmente, se ha separado un pequeño sector que corresponde a la escarpa de la barranca “muerta” (o “ciega”) del Río Paraná, denominada fisiográficamente así por estar actualmente limitando con el sector insular del Delta inferior de materiales aluviales (fluviales) recientes, superpuestos a los sedimentos (fluviales/marinos) del antiguo “Mar Entrerriano” formado durante la alternancia de ingresiones y regresiones marinas (correlativas a los distintos períodos interglaciales) que caracterizaron el período cuaternario.

La leyenda de este mapa esquemático es auto-descriptiva respecto de las características propias de cada subdivisión, las cuales se correlacionan con la distribución y características de los suelos del mapa de suelos a escala 1:10.000.

La **figura n° 2**, por su parte, corresponde a un Modelo Digital de Elevación del establecimiento, con las diferentes cotas de altura (escala de colores graduada de rojo a azul, correspondiendo a las mayores y menores alturas, respectivamente) y las distintas geoformas, observándose claramente las diferencias extremas en el sector oeste (14 m.s.n.m. aprox.) con respecto al noreste (80 m.s.n.m. aprox.). Este diagrama permite apreciar, en forma de efecto “pseudo-tridimensional”, la secuencia de “aterrazamiento” del paisaje, tal como fue descrita en los párrafos anteriores.

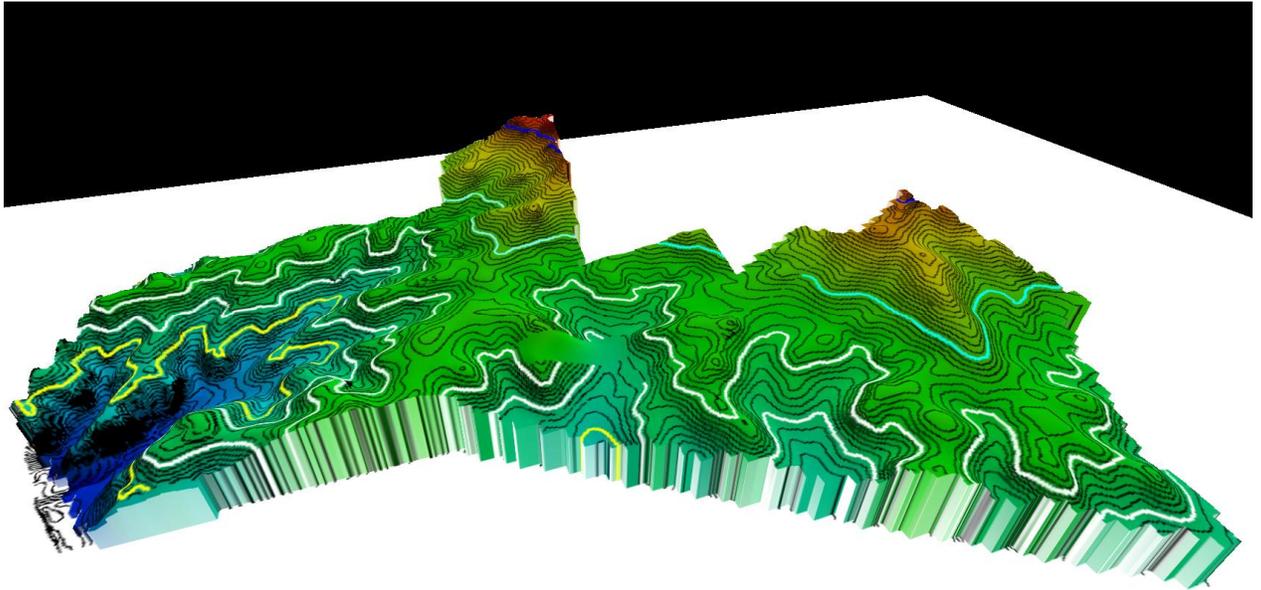


Figura n° 2.- Modelo Digital de Elevación (DEM) del Establecimiento

2. Los suelos

Se hace referencia a las características de los suelos del establecimiento en sus categorías taxonómicas de orden, suborden, gran grupo y subgrupo, y una descripción de los mismos a nivel de serie y fases dentro de cada una de las unidades cartográficas establecidas.

El mapa de suelos muestra los límites de cada una de dichas unidades cartográficas o "de mapeo". La leyenda del mapa está conformada por una Guía de Unidades Cartográficas donde cada unidad cartográfica se representa con un símbolo y un nombre único, que identifica a los suelos desarrollados sobre un mismo material originario y que, en general, presentan características semejantes a nivel de series y sus fases, consociaciones y/o asociaciones de series, grupos indiferenciados y complejos de otras unidades taxonómicas no definibles a nivel de series. A la columna correspondiente a los símbolos cartográficos se le antepone, además, una columna con el símbolo de la unidad fisiográfica a la cual dicha unidad pertenece.

Al nivel más alto de su clasificación, los suelos del establecimiento se agrupan en los órdenes Entisol, Molisol y Vertisol.

2.1. Entisol

Son suelos sin (o muy poco evidente) desarrollo pedogenético y que carecen de horizontes diagnósticos, presentando únicamente un horizonte superficial muy somero, con poca materia orgánica y apenas diferenciado del material subyacente.

Los Entisoles conforman el tercer grupo en la dominancia de materiales parentales del departamento Diamante, estando dicha influencia limitada a los procesos generales de erosión geológica que han decapitado la serie estratigráfica que normalmente confina sedimentos de origen terciario (y algunos del cuaternario inferior), constituidos en su mayoría por sedimentos de textura gruesa o arcilla aluvial (marina o fluvial).

Otro grupo de Entisoles es el de suelos desarrollados en materiales aluviales recientes (*Pleistoceno superior y/o Holoceno*) asociados a la actividad de los principales valles de los ríos y arroyos más importantes del área, y confinados a los planos aluviales y algunas terrazas (incluyendo lagunas de decantación, meandros abandonados y algunos pequeños albardones).

Una sola unidad taxonómica de Entisoles ha sido reconocida a nivel de serie (Serie Los Cerrillos) dentro del establecimiento. La misma pertenece a los *Udisamientos típicos* (entisoles con una textura areno-franca fina o más gruesa y un régimen de humedad del suelo definido como *údic*).

2.2. Molisol

Los suelos que agrupa este orden se caracterizan por tener un epipedón mólico, de estructura granular, bien provisto de materia orgánica, colores oscuros, alta saturación en bases y muy buena provisión de nutrientes.

Están desarrollados sobre un manto de loess de variable espesor según el sitio de deposición, cuya característica fundamental es el menor contenido de carbonatos (que en algunos casos es nulo) en cuanto a su principal diferencia con el resto del loess de la región pampeana.

A nivel de **suborden**, los molisoles del establecimiento se encuentran dentro de los *Udoles*. Los mismos presentan un régimen de humedad del suelo "údic", cuando el perfil permanece húmedo la mayor parte del año y nunca está seco por más de 90 días acumulativos en el año.

A nivel de **gran grupo**, se encuentran representados por los *Argiudoles*, que engloban suelos con un horizonte subsuperficial argílico, y por los *Hapludoles*, que constituyen una excepción a esta regla como miembro menor del suborden *udol*, en el cual la presencia de un horizonte de acumulación de arcilla bien desarrollado no es evidente (el cambio de gradiente textural no es significativo).

2.2.1. Argiudoles

En función de la presencia, ausencia y/o características vérticas de dicho horizonte argílico, así como por el espesor del epipedón o la presencia de rodados calcáreos en el perfil ("tosca"), el grupo es a su vez subdividido en **Subgrupos**, de los cuales han sido reconocidos los siguientes:

- ácuicos
- rendólicos
- vérticos
- cumúlicos

2.2.1.1. Argiudoles ácuicos

En general, son suelos de color pardo oscuro (de allí su antigua denominación de "Brunizems" o 'suelos marrones', según el término tomado de la clasificación de suelos similares en Rusia y utilizados desde mediados del presente siglo en la región pampeana).

Presentan horizontes superficiales de textura franco-limosa a franco-arcillo-limosa (24-28 % de arcilla, aproximadamente), bien estructurados (estructura granular y en bloques), bien provistos de materia orgánica (2-4 %) y relativamente fáciles de trabajar.

El epipedón es seguido de un horizonte subsuperficial B2 textural, de espesor variable y con textura franco-arcillo-limosa a arcillo-limosa. Muestra comúnmente una estructura prismática, pero es denso y bien desarrollado, presentando en muchos casos dificultades a la penetración radicular y la infiltración de agua.

2.2.1.2. Argiudoles rendólicos

Los Argiudoles de Entre Ríos se encuentran comúnmente sobre pendientes entre 2 y 4 %; aunque es posible encontrarlos en pendientes de hasta el 8% sobre tosca calcárea, cerca de las barrancas del río Paraná, en donde el proceso morfogenético es muy dinámico. Este es normalmente el caso de los Argiudoles rendólicos (Serie La Juanita), relativamente similares en su morfología a los Argiudoles ácuicos (Series Costa Grande y El Retiro), excepto por la presencia de "tosca calcárea" a poca profundidad (variable en corta distancia) o rodados calcáreos distribuidos en el perfil como producto de la meteorización de dicha "tosca".

2.2.1.3. Argiudoles vérticos

Estos suelos, si bien son molisoles, merecen una mención aparte dentro de los subgrupos de Argiudoles arriba mencionados por sus características diferentes de los restantes molisoles en cuanto a su uso y manejo.

Son los Argiudoles que muestran -en algún período del año, en la mayoría de los años- grietas de más de 1 cm de ancho y 50 cm de profundidad, y tienen más de 35 % de arcilla en horizontes que totalizan un espesor de más de 50 cm (normalmente, estas condiciones se cumplen en el horizonte B2t de estos suelos, que suele alcanzar un notable desarrollo).

Muchas veces los Argiudoles vérticos están asociados en el paisaje a los Argiudoles ácuicos y/o a los Vertisoles, como es el caso de las series Don Alfredo y La Yunta.

Tienen un rango de variabilidad bastante amplio y sus características dependen principalmente del tipo de material originario sobre el que están desarrollados. En general, poseen muchas de las características de los *Argiudoles ácuicos*, salvo en la textura más arcillosa en todo el perfil y, especialmente, en el horizonte B2 que presenta características vérticas: caras de fricción o "slickensides" no suficientemente cercanos como para intersectarse, estructura cuneiforme y grietas anchas cuando secos.

En muchos de estos suelos las grietas alcanzan la superficie, particularmente cuando están erosionados. En estos casos, la clasificación de los mismos resulta difícil a tal punto que, a los fines de uso y manejo, a muchos de ellos se los podría asemejar a los Vertisoles.

Son suelos muy densos, poco permeables y penetrables por las raíces, las cuales pueden presentarse estranguladas y cortadas, y muchas veces superficiales debido a la común presencia de un incipiente "piso de arado".

2.2.1.4. Argiudoles cúmlicos

Los suelos de esta subdivisión tienen -en general- propiedades muy similares a la de los *Argiudoles* arriba mencionados en cuanto a la secuencia de horizontes, material originario (en este caso loess secundario o retransportado) y fertilidad natural, pero deben separarse en cuanto a sus características relacionadas con el exceso de humedad y que influyen fuertemente en sus requerimientos de uso y manejo.

Se han desarrollado en las pendientes más bajas del paisaje (pie de lomas, planos coluvio-aluviales y terrazas de pequeños arroyos) o en las depresiones interiores del manto de loess, en donde el arrastre de materiales provenientes de las partes más altas han contribuido al engrosamiento de sus horizontes superficiales e, inclusive, enterrado algunos de sus perfiles, por lo general muy profundos.

La Serie Cañada Grande es representativa de este subgrupo.

2.2.2. Hapludoles

Estos suelos se distinguen por la presencia de un horizonte B2 textural moderado y levemente desarrollado, que no reúne las características para ser definido como un horizonte argílico, y que -en la mayoría de los casos- puede reconocerse como un horizonte "cámbico" o "de alteración".

En el área relevada solo se han encontrado miembros del subgrupo *típico*.

2.2.2.1. Hapludoles típicos

Son suelos con un epipedón mólico oscuro, profundo y que en el mejor de los casos han desarrollado un horizonte subsuperficial con leve acumulación de arcilla y estructura en bloques. Son suelos bien drenados, no presentan moteados dentro de los 40 cm de la superficie. Tienen un decrecimiento regular en el contenido de carbono orgánico con la profundidad. No presentan grietas y el contenido de arcilla es inferior al 35%. El material originario puede ser de diverso origen, pero está siempre dentro de las distintas variantes del grupo del loess. El relieve también es variable.

En el establecimiento Don Alfredo el único suelo reconocido como perteneciente a este subgrupo ha sido asimilado a una fase suavemente ondulada de la Serie Santa Eulalia, que es más extensiva en el vecino departamento de Victoria pero cuya presencia en el área se interpreta como consecuencia de las últimos procesos eólicos de fines del Pleistoceno y comienzos del Holoceno, los que afectaron (por deflación y retransporte en corte distancia) a gran parte de los materiales loésicos de los sectores linderos de la costa del Río Paraná.

2.3. Vertisol

Este orden agrupa suelos con altos contenidos de arcilla (más del 30 % en todos los subhorizontes y una vez mezclados los primeros 18 cm) hasta por lo menos los 50 cm de profundidad, y que además tienen, en algún período de la mayoría de los años, grietas con un ancho de más de 1 cm, y una más de las siguientes características:

- a) microrrelieve gilgai,
- b) caras de fricción ("slickensides") lo suficientemente frecuentes como para intersectarse, y/o
- c) agregados estructurales cuneiformes entre los 25 y 100 cm de profundidad.

Además del alto contenido en arcilla, las características particulares de los suelos de este orden están íntimamente ligadas al tipo de mineral de arcilla, dominado por minerales del grupo de las esmectitas (arcillas expandibles de estructura cristalina de relación 2:1 y cuyo exponente típico en la mineralogía regional es la montmorillonita).

Debido a la gran capacidad de absorción de agua que poseen estos minerales de arcillas, los suelos desarrollados en este material presentan una gran variación de volumen entre su estado húmedo y seco (expansión-contracción).

Como este proceso de desecación y humectación no se da en forma pareja con la profundidad, se producen tensiones internas en el perfil que dan como resultado la formación de las caras de fricción y de presión (" slickensides" o "preassure skins"), el movimiento en masa ("churning"), los agregados cuneiformes ("cuñas"), grietas profundas y el microrrelieve "gilgai".

La definición de subórdenes está condicionada por el régimen de humedad del suelo a una sola taxa para toda la provincia, ya que todos los Vertisoles de Entre Ríos corresponden al régimen climático de los *udertes* o sea suelos que normalmente están húmedos en alguna parte del perfil, en la mayoría de los años. Además, tienen grietas que se abren y se cierran una o más veces por año, lapso durante el cual no están abiertas por más de 70 días acumulativos y tampoco por más de 60 días consecutivos.

A nivel de gran grupo los *udertes* están divididos según su color:

Cromudertes, de colores más claros (valores de croma superiores a 1.5) y *Peludertes* (colores más oscuros, croma inferior a 1.5).

Esta diferenciación de colores está establecida para los valores de intensidad ("chroma") en húmedo obtenidos con la carta Munsell en los primeros 30 cm del perfil, y en más de la mitad del pedón (para los vertisoles esta situación representa el "bajo" del gilgai)

2.3.1. Peludertes

Seguidamente se describe el único gran grupo que caracteriza a los Vertisoles del establecimiento. Para la clasificación a este nivel se utilizan los taxones intergrados creados por el Plan Mapa de Suelos (van Barneveld et. al, 1984) para el reconocimiento de estos suelos a nivel de serie y familias, ya que los mismos no existen en el sistema original (Soil Taxonomy, 1975).

2.3.1.1. Peludertes árgico-crómicos

Los *Peludertes árgico-crómicos* (Series Doña Alicia y Las Mercedes) representan una situación intermedia entre los *Peludertes árgicos* y los *Cromudertes árgicos*, en donde la alta variabilidad en la profundidad del solum generan situaciones en las cuales los requerimientos de color pueden encontrarse dentro del mismo pedón en muy corta distancia, razón por la cual se prefiere mantener la definición de "Peludertes con colores más claros".

2.4. Clasificación taxonómica a nivel de series

A este nivel, 10 series de suelos, conformando un total de 19 unidades taxonómicas han sido descriptas en su mayoría, como componentes de las 23 unidades cartográficas de suelos.

En la **tabla n° 1** se muestra la clasificación taxonómica completa de los suelos del establecimiento, abarcando todos los niveles (orden, suborden, gran grupo, subgrupo, familia y serie).

La descripción técnica detallada de dichas series, cuya clasificación taxonómica se resume en dicha tabla, se incluye en el **Apéndice** que acompaña a esta memoria.

Tabla n° 1.- Clasificación taxonómica de los suelos hasta el nivel de Serie

ORDEN	SUBORDEN	GRAN GRUPO	SUBGRUPO	FAMILIA				SERIE
Entisol	Samente	Udisamente	típico	-	silicea	no ácida	térmica	Los Cerrillos
Molisol	Udol	Argiudol	ácuico	fina	mixta	-	térmica	Costa Grande
				limosa fina	mixta	-	térmica	El Retiro
			cumúlico	fina	mixta	-	térmica	Cañada Grande
			rendólico	fina	mixta	-	térmica	La Juanita
			vértico	fina	montmorillonítica	-	térmica	Don Alfredo La Yunta
		Hapludol	típico	limosa fina	mixta	-	térmica	Santa Eulalia
Vertisol	Uderte	Peluderte	árgico crómico	fina	montmorillonítica	-	térmica	Doña Alicia
						levemente alcalina	térmica	Las Mercedes

2.5. Unidades cartográficas

Para el Establecimiento han sido establecidas 23 unidades cartográficas de suelos y otras 12 unidades cartográficas, que integran el mapa a escala 1:10.000 que acompaña a esta memoria.

Las unidades se describen en la **tabla n° 2 (Guía de unidades cartográficas)**, ordenadas alfabéticamente en función del quebrado utilizado para la identificación de la leyenda fisiográfica (tipo de paisaje/nombre de la unidad).

La superficie (en forma descendente) ocupada por dichas unidades se ha resumido también en la **tabla n° 3**, como una manera de expresar su representatividad en hectáreas y en su porcentaje respecto del total del área relevada.

Por su parte, la **tabla n° 4** muestra la representatividad de las unidades taxonómicas que integran las distintas unidades cartográficas.

2.5.1. Principales características de las unidades cartográficas definidas

A los fines de proveer al lector de una síntesis gráfica de las características más importantes de los componentes (series de suelos y misceláneas) de las unidades cartográficas definidas en la **Guía**, se han incluido 4 mapas temáticos derivados del mapa básico de suelos a escala 1:10.000 (que acompaña este informe):

Mapa n° 2 – “tipos” de suelos

Mapa n° 3 – Principales limitantes de los suelos

Mapa n° 4 – Erosión actual

Mapa n° 5 – Susceptibilidad a la erosión (erosión “potencial”)

Tabla n° 2.- Guía de Unidades Cartográficas de Suelos

N° UNIDAD	GUIA DE UNIDADES CARTOGRAFICAS - MAPA DE SUELOS DEL ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO" - ESC. 1-10.000			LIMITANTES PRINCIPALES	SUPERFICIE		
	FISIOGRAFICA	SIMBOLO CARTOGRAFICO	NOMBRE DE LA UNIDAD/COMPOSICION Y TAXONOMIA		PAISAJE Y POSICION DE LOS SUELOS	ha	%
1	TEm	Aso. LImc	Asociación Las Mercedes - Serie Las Mercedes, fase moderadamente erosionada [Peludete árgico crómico] - Serie La Juanita [Hapludol rendólico] - Serie Don Alfredo [Argiudol vértico]	Terraza de erosión - terraza media: sector de lomas y pendientes muy onduladas con abundantes afloramientos calcáreos - lomas y pendientes - lomas y pendientes aisladas - planos cóncavos	- horizonte superficial aciloso, B2t denso, erosión actual, peligro de erosión - afloramiento calcáreo a prof. variable - susceptibilidad a la erosión, B2t denso	286,85	18,05
2	TEb	Co. A° Crz	Complejo Arroyo de la Cruz - Hapludoles fluvénticos - Haplucientes, Udortentes, Hapludoles tlapto-árgicos	Terraza de erosión - terraza baja: sector de áreas de aporte coluvio-aluvial reciente sobre aluviales antiguos - terraza aluvial antigua - planos y pequeñas terrazas	- exceso de agua, inundaciones - inundaciones, heterogeneidad	19,93	1,25
3	TEm	Co. A° LImc	Complejo Arroyo de Las Mercedes - Hapludoles tlapto-árgicos, Haplucientes - Hapludoles fluvénticos, Udifluventes	Terraza de erosión - terraza media: sector de áreas plano-cóncavos y pequeñas terrazas - plano interfluvial - terraza coluvio-aluvial	- anegamiento, heterogeneidad - exceso de agua, inundaciones	17,44	1,10
4	TEb/TEm	Co. Llu	Complejo La Juanita - Serie La Juanita [Hapludol rendólico] - Hapludoles vérticos y Hapludoles tlapto-árgicos - Udifluventes - Hapludoles cumúlicos y Hapludoles énticos	Terraza de erosión - terraza media/baja: sector de lomas y pendientes muy onduladas - lomas y pendientes altas muy inclinadas, algunas lomas convexas aisladas - lomas intermedias - pie de lomas y pendientes más bajas - lomas bajas y pie de lomas	- profundidad efectiva (toseca a profundidad variable y/o afloramientos calcáreos) - horizontes superficiales acilosos, heterogeneidad, profundidad efectiva - baja capacidad de retención de agua, fertilidad reducida - baja capacidad de retención de agua, fertilidad reducida, heterogeneidad	111,97	7,04
5	TEb	Co. LCrr	Complejo Los Cerrillos - Serie Los Cerrillos [Udisamente típico] - Udifluventes típicos - Hapludoles fluvénticos	Terraza de erosión - terraza baja: sector de lomas aisladas convexas y pendientes algo pronunciadas - lomas - lomas intermedias y Pendientes - pendientes bajas y pie de lomas	- baja capacidad de retención de agua, baja fertilidad - idem - idem, heterogeneidad	81,09	5,10
6	TEm	Com. Llu	Consociación La Juanita - Serie La Juanita [Hapludol rendólico] - Hapludoles vérticos y suelos menores con afloramiento calcáreo	Terraza de erosión - terraza media: sector de pendientes muy onduladas con abundantes afloramientos calcáreos - lomas y pendientes altas muy inclinadas, algunas lomas convexas aisladas - lomas intermedias y pendientes más bajas muy onduladas	- profundidad efectiva (toseca a profundidad variable y/o afloramientos calcáreos) - horizontes superficiales acilosos, heterogeneidad, profundidad efectiva	73,64	4,63
7	TEm	ChG	Cañada Grande - Serie Cañada Grande [Argiudol cumúlico]	Terraza de erosión - terraza media: depresiones interiores cóncavas - pie de lomas y bajos plano-cóncavos	- exceso de agua (mapa fluctuante)	12,46	0,78

Tabla n° 2.- Guía de Unidades Cartográficas de Suelos. (Continuación)

GUÍA DE UNIDADES CARTOGRAFICAS - MAPA DE SUELOS DEL ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO" - ESC. 1:10.000						
N° UNIDAD FISIOGRAFICA	SIMBOLO CARTOGRAFICO	NOMBRE DE LA UNIDAD/COMPOSICION Y TAXONOMIA	% PAISAJE Y POSICION DE LOS SUELOS	LIMITANTES PRINCIPALES	SUPERFICIE	
					ha	%
1	TEIn	Asociación Las Mercedes - Serie Las Mercedes, fase moderadamente erosionada [Peludete árgico crómico] - Serie La Juanita [Hapludol rendólico] - Serie Don Alfredo [Argiudol vértico]	Terraza de erosión - terraza media: sector de lomas y pendientes muy onduladas con abundantes afloramientos calcáreos 50 - lomas y pendientes 40 - lomas y pendientes aisladas 10 - planos cóncavos	- horizonte superficial arcilloso, Bzt denso, erosión actual, peligro de erosión - afloramiento calcáreo a prof. variable - susceptibilidad a la erosión, Bzt denso	286,85	18,05
2	TEb	Complejo Arroyo de la Cruz - Hapludoles fluvénticos - Haplacuentes, Udortentes, Hapludoles tpto.-árgicos	Terraza de erosión - terraza baja: sector de áreas de aporte coluvio-aluvial reciente sobre aluviales antiguos 50 - terraza aluvial antigua 50 - planos y pequeñas terrazas	- exceso de agua, inundaciones - inundaciones, heterogeneidad	19,93	1,25
3	TEIn	Complejo Arroyo de Las Mercedes - Hapludoles tpto.-árgicos, Haplacuentes - Hapludoles fluvénticos, Udifluventes	Terraza de erosión - terraza media: sector de áreas plano-cóncavos y pequeñas terrazas) 60 - plano interfluvial 40 - terraza coluvio-aluvial	- anegamiento, heterogeneidad - exceso de agua, inundaciones	17,44	1,10
4	TEbTEIn	Grupo Indiferenciado La Juanita - Serie La Juanita [Hapludol rendólico] - Hapludoles vérticos y Hapludoles tpto.-árgicos - Udifluventes - Hapludoles cumúlicos y Hapludoles énticos	Terraza de erosión - terraza media/baja: sector de lomas y pendientes muy onduladas 60 - lomas y pendientes altas muy inclinadas, algunas lomas convexas aisladas 20 - lomas intermedias 15 - pie de lomas y pendientes más bajas 5 - lomas bajas y pie de lomas	- profundidad efectiva (tosca a profundidad variable y/o afloramientos calcáreos) - horizontes superficiales arcillosos, heterogeneidad, profundidad efectiva - baja capacidad de retención de agua, fertilidad reducida - baja capacidad de retención de agua, fertilidad reducida, heterogeneidad	111,97	7,94
5	TEb	Complejo Los Cerrillos - Serie Los Cerrillos [Urisamente típico] - Udifluventes típicos - Hapludoles fluvénticos	Terraza de erosión - terraza baja: sector de lomas aisladas convexas y pendientes algo pronunciadas 50 - lomas 30 - lomas intermedias y Pendientes 20 - pendientes bajas y pie de lomas	- baja capacidad de retención de agua, baja fertilidad - ídem - ídem, heterogeneidad	81,09	5,10
6	TEIn	Consociación La Juanita - Serie La Juanita [Hapludol rendólico] - Hapludoles vérticos y suelos menores con afloramiento calcáreo	Terraza de erosión - terraza media: sector de pendientes muy onduladas con abundantes afloramientos calcáreos 85 - lomas y pendientes altas muy inclinadas, algunas lomas convexas aisladas 15 - lomas intermedias y pendientes más bajas muy onduladas	- profundidad efectiva (tosca a profundidad variable y/o afloramientos calcáreos) - horizontes superficiales arcillosos, heterogeneidad, profundidad efectiva	73,64	4,63
7	TEIn	Cañada Grande - Serie Cañada Grande [Argiudol cumúlico]	Terraza de erosión - terraza media: depresiones interiores cóncavas 100 - pie de lomas y bajos plano-cóncavos	- exceso de agua (napa fluctuante)	12,46	0,78

Tabla n° 2.- Guía de Unidades Cartográficas de Suelos. (Continuación)

N° UNIDAD FISIOLÓGICA	SIMBOLO CARTOGRAFICO	NOMBRE DE LA UNIDAD/COMPOSICION Y TAXONOMIA	PAISAJE Y POSICION DE LOS SUELOS	LIMITANTES PRINCIPALES	SUPERFICIE	
					ha	%
19 TE _m	LMc.h1	Las Mercedes, ligeramente erosionada - Serie Las Mercedes, fase ligeramente erosionada [Peludete árgico crómico] Las Mercedes, moderadamente erosionada	Terraza de erosión - terraza media: lomas más altas 100 - lomas y pendientes más altas	- horizonte superficial arcilloso, B2t denso, susceptibilidad a la erosión.	18,29	1,15
20 TE _m	LMc.h2	- Serie Las Mercedes, fase moderadamente erosionada [Peludete árgico crómico] Las Mercedes, severamente erosionada	Terraza de erosión - terraza media: lomas y pendientes 100 - lomas y pendientes	- horizonte superficial arcilloso, B2t denso, erosión actual y potencial.	217,38	13,68
21 TE _m	LMc.h3	- Serie Las Mercedes, fase severamente erosionada [Peludete árgico crómico] Las Mercedes, severamente erosionada	Terraza de erosión - terraza media: pendientes 100 - pendientes y pie de lomas	- horizonte superficial arcilloso, B2t denso, erosión actual y potencial.	13,06	0,82
22 TE _m	LMc.h3+C	- Serie Las Mercedes, fase severamente erosionada [Peludete árgico crómico] Las Mercedes, severamente erosionada con cárcavas	Terraza de erosión - terraza media: pendientes 100 - pie de lomas y bajos cóncavos	- horizonte superficial arcilloso, B2t denso, erosión actual y potencial.	1,42	0,09
23 TE _m	SEu.p1	Santa Eulalia, muy suavemente ondulada - Serie Santa Eulalia, fase muy suavemente ondulada [Hapludol típico]	Terraza de erosión - terraza media: lomas y pendientes altas 100 - lomas altas aisladas	-Susceptibilidad a la erosión hídrica	8,26	0,52
Total de unidades cartográficas de suelos (23)					1.318,16	82,94
24	Rh	Afloramiento en altura			0,39	0,02
25	X2	Area miscelánea (cantera)			2,96	0,19
26	X1	Area miscelánea (casco)			6,31	0,40
27	Ar	Arroyo			62,43	3,93
28	Bc	Barranca (cárcavas perimetrales)			7,47	0,47
29	Be	Barranca (escarpa)			14,09	0,89
30	X3	Cantera de arena silicea			2,28	0,14
31	C	Cárcavas			7,05	0,44
32	L1	Lagunas temporarias			3,31	0,21
33	X4	Miscelánea (escombros)			0,16	0,01
34	sm+X	Suelos menores de acumulación			135,62	8,53
35	AC	Zona de cárcavas con acumulación			29,14	1,83
TOTAL DE OTRAS UNIDADES CARTOGRAFICAS (12)					271,21	17,06
TOTAL DE LA SUPERFICIE DEL ESTABLECIMIENTO					1.589,37	100,00

Tabla n° 3. Representatividad de las Unidades Cartográficas

SIMBOLO CARTOGRAFICO	COMPOSICION Y TAXONOMIA	SUPERFICIE	
		ha	%
Aso. LMc	Asociación Las Mercedes	286,85	18,05
LMc.h2	Las Mercedes, moderadamente erosionada	217,38	13,68
DñAc.h2	Doña Alicia, moderadamente erosionada	136,93	8,62
DAIf	Don Alfredo	117,55	7,40
Gl.LJu	Grupo Indiferenciado La Juanita	111,97	7,04
Co.LCrr	Complejo Los Cerrillos	81,09	5,10
DñAc.h3	Doña Alicia, severamente erosionada	79,31	4,99
Con.LJu	Consociación La Juanita	73,64	4,63
Re	El Retiro	41,12	2,59
DñAc.h3+C	Doña Alicia, severamente erosionada con cárcavas	22,20	1,40
Co. A° Crz	Complejo Arroyo de la Cruz	19,93	1,25
LMc.h1	Las Mercedes, ligeramente erosionada	18,29	1,15
Co.A°LMc	Complejo Arroyo de Las Mercedes	17,44	1,10
LYu.h1	La Yunta, ligeramente erosionada	16,65	1,05
LYu	La Yunta	13,30	0,84
LMc.h3	Las Mercedes, severamente erosionada	13,06	0,82
CñG	Cañada Grande	12,46	0,78
SEu.p1	Santa Eulalia, muy suavemente ondulada	8,26	0,52
DñAc.h1	Doña Alicia, ligeramente erosionada	7,93	0,50
CG.h1/h2	Costa Grande, leve a moderadamente erosionada	7,82	0,49
CG.p3.h3	Costa Grande, fuertemente inclinada y severamente erosionada	7,14	0,45
LMc.x	Las Mercedes, engrosada	6,41	0,40
LMc.h3+C	Las Mercedes, severamente erosionada con cárcavas	1,42	0,09
Total de unidades cartográficas de suelos (23)		1.318,16	82,94
Total de otras unidades cartográficas (12)		271,21	17,06
TOTAL DE SUPERFICIE DEL ESTABLECIMIENTO		1.589,37	100,00

Tabla n° 4. Representatividad de las Unidades Taxonómicas

NOMBRE DE LA UNIDAD	SUPERFICIE	
	ha	%
Serie Las Mercedes	399,98	30,34
Serie Doña Alicia	246,38	18,69
Serie La Juanita	244,51	18,55
Serie Don Alfredo	146,24	11,09
Serie El Retiro	41,12	3,12
Serie Los Cerrillos	40,55	3,08
Serie La Yunta	29,95	2,27
Serie Costa Grande	14,97	1,14
Serie Cañada Grande	12,46	0,94
Serie Santa Eulalia	8,26	0,63
OTRAS UNIDADES TAXONÓMICAS NO DEFINIDAS A NIVEL DE SERIE	133,75	10,15
TOTAL DE UNIDADES TAXONOMICAS	1.318,16	100,00

3. Aptitud de las Tierras

3.1. Índices de productividad

Los índices de productividad constituyen un sistema cuantitativo de evaluación de tierras.

La metodología utilizada es la misma que se usó para la evaluación de las tierras de la República Argentina (Nakama y Sobral, 1987), con el fin de proporcionar una base objetiva de las condiciones agroclimáticas que permita sustentar una valuación impositiva, en el proyecto *PNUD Argentina 85/019 - Area Edafológica*, a través del convenio entre la SAGyP de la Nación y el INTA.

El establecimiento está comprendido en la Región I - Chaco pampeano sur.

Para el cálculo se emplea una fórmula multiplicativa integrada por once parámetros.

$$Ip = f (H - D - Pe - Ta - Tb - Sa - Na - MO - T - h - I)$$

en donde:

Ip = Índice de productividad	<i>Na</i> = Alcalinidad
<i>H</i> = Condición climática	<i>MO</i> = Materia orgánica
<i>D</i> = Drenaje	<i>T</i> = Capacidad de intercambio catiónico
<i>Pe</i> = Profundidad efectiva	<i>h</i> = Erosión hídrica actual y potencial
<i>Ta</i> = Textura del horizonte superficial	<i>I</i> = Anegamiento y/o inundación
<i>Tb</i> = Textura del horizonte subsuperficial	
<i>Sa</i> = Salinidad	

El procedimiento para el cálculo del *Ip* consiste en reemplazar en la fórmula las valoraciones correspondientes al estado real de las variables utilizadas, según aparecen consignadas en el relevamiento de suelos (**tabla n° 5**). Para el caso de aquellas unidades que presentan fases se deberá reemplazar en la fórmula el valor correspondiente al rango que originó la fase. Estas valoraciones varían en una escala de 20 a 100, y son interpretadas como una proporción del rendimiento máximo esperable de los cultivos más comunes.

Siguiendo los mismos conceptos metodológicos se realizó el cálculo de un *Ipc* para las unidades cartográficas considerando la incorporación de tecnología esencial (*IpcP*), que estaría indicando una situación potencial (Tasi, 1998), y que puede observarse en la **tabla n° 6**.

Los cultivos considerados son: trigo, maíz, girasol, sorgo, avena, soja y pasturas de gramíneas y leguminosas. Todos ellos en condiciones de secano y con un nivel de manejo medio, entendiéndose por este último: cultivo mecanizado, uso de semillas fiscalizadas y certificadas, agroquímicos y fertilizantes cuando se considere necesario.

Ejemplo: Cálculo del Índice de productividad de una unidad taxonómica

(Ipt):

Serie: *Doña Alicia*

Símbolo: **DñAc**

Clasificación taxonómica: Peluderte árgico-crómico

$$\text{Ipt} = f(100.90.100.70.80.100.100.100.100.70.100) = 35$$

Para el cálculo del Índice de productividad cartográfica (Ipc), se pondera el Ipt de cada unidad taxonómica (series y fases) por el porcentaje de participación de cada serie en la unidad cartográfica.

Para este establecimiento se calculó, dado la importancia que tienen el maíz, el trigo y la soja en el sector, un Índice de Productividad Específico para estas producciones (IptEMz; IptETr y IptESj), respectivamente. La metodología utilizada es la misma que para los Índices de productividad (Nakama y Sobral, 1987) al que se le modificaron algunos puntajes y rangos relacionados con los requerimientos de los cultivos mencionados (Tasi, 2009).

En la **tabla n° 6**, se expresan los puntajes asignados a cada unidad taxonómica de suelos descripta en el establecimiento.

La **tabla n° 7**, por su parte, resume los valores obtenidos para cada unidad cartográfica.

La representación geográfica del Ipc, IpcP; IpcEMz; IpcETr e IpcESj; se observa en los Mapas n° 6 a 10.

Tabla n° 5.- PUNTAJES PARA LA OBTENCION DE INDICES DE PRODUCTIVIDAD

<i>H Condición climática</i>		
Código	Clase	Indice
0101	Región Chaco Pampeana Sur (I A) – Provincia de Entre Ríos	100
0102	Región Chaco Pampeana Norte (II) - Provincia de Entre Ríos	90

<i>D Drenaje</i>		
Código	Clase	Indice
0201	Bien drenado	100
0202	Moderadamente bien drenado	90
0203	Imperfectamente drenado	80
0204	Algo excesivamente drenado	80
0205	Pobrementemente drenado	50
0206	Excesivamente drenado	50
0207	Muy pobrementemente drenado	20

<i>Pe Profundidad efectiva</i>		
Código	Clase	Indice
0301	Mayor de 100 cm	100
0302	100 –75 cm	80
0303	75-50 cm	60
0304	50-25 cm	40
0305	Menor de 25 cm	20

<i>Ta Textura de horizonte superficial</i>		
Código	Clase	Indice
0401	Arenoso	80
0402	Areno-franco	80
0403	Franco-arenoso	90
0404	Franco	100
0405	Franco-limoso	90
0406	Limoso (> 75% de limo)	80
0407	Franco-arcilloso	90
0408	Franco-arcillo-limoso sin arcilla expandible	90
0409	Franco-arcillo-limoso con arcilla expandible	70
0410	Franco-arcillo-arenoso	90
0411	Arcillo-arenoso	90
0412	Arcillo-limoso	70
0413	Arcilloso sin arcilla expandible	90
0414	Arcilloso con arcilla expandible	70

<i>Tb</i> Textura de horizonte subsuperficial		
Código	Clase	Indice
0601	Arenoso	85
0602	Areno-franco	90
0603	Franco-arenoso	90
0604	Franco	100
0605	Franco-limoso	100
0606	Limoso (> 75% de limo)	100
0607	Franco-arcilloso sin arcilla expandible	90
0608	Franco arcilloso con arcilla expandible	80
0609	Franco-arcillo-limoso sin arcilla expandible	100
0610	Franco-arcillo-limoso con arcilla expandible	90
0611	Franco-arcillo-arenoso	90
0612	Arcillo-arenoso	90
0613	Arcillo-limoso sin arcilla expandible	90
0614	Arcillo-limoso con arcilla expandible	80
0615	Arcilloso sin arcilla expandible	80
0616	Arcilloso con arcilla expandible	70

<i>Sa</i> Salinidad (hasta 75 cm. de profundidad)		
Código	Clase	Indice
0701	Mayor o igual de 15 dS/m a 25° C (fuertemente salino)	40
0702	15-8 dS/m a 25° C (moderadamente salino)	60
0703	8-4 dS/m a 25° C (levemente salino)	80
0704	Menos de 4 dS/m a 25° C (no salino)	100

<i>Na</i> Alcalinidad		
Código	Clase	Indice
0801	2% (0-20 cm.) y < 15% (20-50 cm)	90
0802	< 2% (0-20 cm.) y < 15% (50-100 cm)	100
0803	< 2% (0-20 cm.) y > = 15% (20-50 cm)	70
0804	< 2% (0-20 cm.) y > = 15% (50-100 cm)	80
0805	2-5% (0-20 cm.) y < 15% (20-50 cm)	80
0806	2-5% (0-20 cm.) y < 15% (20-100 cm)	90
0807	2-5% (0-20 cm.) y > = 15% (20-50 cm)	60
0808	2-5% (0-20 cm.) y > = 15% (50-100 cm)	70
0809	5-10% (0-20 cm.) y < 15% (20-50 cm)	60
0810	5-10% (0-20 cm.) y < 15% (50-100 cm)	70
0811	5-10% (0-20 cm.) y > = 15% (20-50 cm)	40
0812	5-10% (0-20 cm.) y > = 15% (50-100 cm)	50
0813	10-15% (0-20 cm.) y < 15% (20-50 cm.)	40
0814	10-15% (0-20 cm.) y > 15% (50-100 cm)	50
0815	10-15% (0-20 cm.) y > = 15% (20-50 cm)	30
0816	10-15% (0-20 cm.) y > = 15% (50-100 cm)	40
0817	> 15% (0-20 cm) y < 15% (20-50 cm)	20
0818	> 15% (0-20 cm) y < 15% (50-100 cm)	20
0819	> 15% (0-20 cm) y > = 15% (20-50 cm)	20
0820	> 15% (0-20 cm) y > = 15% (50-100 cm)	20

<i>MO</i> <i>Materia orgánica del horizonte superficial</i>		
Código	Clase	Indice
0901	Mólico (2% de M.O.)	100
0902	Mólico (1-2 % de M.O.)	95
0903	Ocrico (1% de M.O.)	80
0904	Ocrico (< 1% de M.O.)	70
0905	Umbrico	85

<i>T</i> <i>Capacidad de intercambio del horizonte subsuperficial</i>		
Código	Clase	Indice
1001	Más de 20 meq/100g	100
1002	20-10 meq/100 g	80
1003	10-5 meq/100 g	60
1004	Menos de 5 meq/100 g	20

<i>E</i> <i>Erosión hídrica actual y/o potencial</i>		
Código	Clase	Indice
1501	Sin erosión y sin peligro	100
1502	Sin erosión y muy leve peligro	100
1503	Sin erosión y leve peligro	95
1504	Sin erosión y moderado peligro	85
1505	Ligera erosión y leve peligro	90
1506	Ligera erosión y moderado peligro	80
1507	Ligera erosión y grave peligro	70
1508	Moderada erosión y moderado peligro	70
1509	Moderada erosión y grave peligro	60
1510	Severa erosión y severo peligro	50
1511	Severa erosión y grave peligro	50
1512	Severa erosión y muy grave peligro	35
1513	Grave erosión y grave peligro	30
1514	Grave erosión y muy grave peligro	25

<i>W</i> <i>Anegamiento y/o inundación</i>		
Código	Clase	Indice
2001	Sin peligro de anegamiento e inundación	100
2002	Muy poco anegable o inundable	95
2003	Poco anegable o inundable	80
2004	Anegable o inundable	50
2005	Muy anegable o inundable	20

Tabla n° 6.- Ipt; IptP; IptEMz; IptETr; IptESj de las unidad taxonómica de suelos

Simbolo	Nombre de la unidad taxonómica	Clasificación Taxonómica	CARACTERÍSTICAS													Puntajes				
			H	D	Pe	Ta	Tb	Sa	Na	MO	T	E	W	Ipt	IptP	IptEMz	IptETr	IptESj		
CñG	CANADA GRANDE	Argiudol cumidulo	0101/100	0203/90	0301/100	0405/90	0610/90	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1501/100	2004/80	52	58					
			0101/90	0203/80	0301/100	0405/100	0610/90	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1501/100	2004/40			26				
			0101/90	0203/80	0301/100	0405/100	0610/90	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1501/100	2004/50					32		
C.G. h1/h2	COSTA GRANDE, fase de leve a mod. eros.	Argiudol áctico	0101/100	0202/90	0301/100	0405/90	0613/90	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1508/70	2001/100	44	51					
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0613/80	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1509/60	2001/100			39				
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0613/85	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1509/60	2001/100					41		
C.G. h3	COSTA GRANDE, fase sev. eros.	Argiudol áctico	0101/100	0202/90	0301/100	0405/90	0613/90	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1510/50	2001/100	36	44					
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0613/80	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1510/50	2001/100			32				
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0613/85	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1510/50	2001/100					34		
DAF	DON ALFREDO	Argiudol vértico	0101/100	0202/90	0301/100	0405/90	0614/80	0704/100	0806/90	0901/100	1001/100	1506/80	2001/100	47	52					
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0614/70	0706/100	0806/90	0901/100	1001/100	1506/80	2001/100			41				
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0614/75	0706/100	0806/90	0901/100	1001/100	1506/80	2001/100					44		
DñAl. h1	DONA ALICIA, fase. lev. eros	Peluderte árgico crómico	0101/100	0202/90	0301/100	0409/70	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/70	2001/100	35	45					
			0101/90	0202/90	0301/100	0409/70	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/70	2001/100			28				
			0101/90	0202/90	0301/100	0409/70	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/70	2001/100					30		
DñAl. h2	DONA ALICIA, fase. mod. eros	Peluderte árgico crómico	0101/100	0202/90	0301/100	0409/70	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1509/60	2001/100	30	35					
			0101/90	0202/90	0301/100	0409/70	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1509/60	2001/100			24				
			0101/90	0202/90	0301/100	0409/70	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1509/60	2001/100					26		
DñAl. h3	DONA ALICIA, fase. sev. eros	Peluderte árgico crómico	0101/100	0202/90	0301/100	0409/70	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1512/35	2001/100	18	25					
			0101/90	0202/90	0301/100	0409/70	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1512/35	2001/100			14				
			0101/90	0202/90	0301/100	0409/70	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1512/35	2001/100					15		
DñAl. h3-C	DONA ALICIA, fase. sev. eros + cárcavas	Peluderte árgico crómico	0101/100	0202/90	0301/100	0409/70	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1514/25	2001/100	13	15					
			0101/90	0202/90	0301/100	0409/70	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1514/25	2001/100			10				
			0101/90	0202/90	0301/100	0409/80	0614/80	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1514/25	2001/100					11		
Re	EL RETIRO	Argiudol áctico	0101/100	0201/100	0301/100	0405/90	0609/100	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1506/80	2001/100	72	81					
			0101/90	0201/100	0301/100	0405/100	0609/100	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1506/80	2001/100			72				
			0101/90	0201/100	0301/100	0405/100	0609/100	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1506/80	2001/100					72		
LJu	LA JUANTIA	Argiudol renditico	0101/100	0202/90	0303/60	0405/90	0609/100	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1503/95	2001/100	46	46					
			0101/90	0202/90	0303/60	0405/100	0609/100	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1503/95	2001/100			46				
			0101/90	0202/90	0303/70	0405/100	0609/100	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1503/95	2001/100					46		
LYu	LAYUNTA	Argiudol vértico	0101/100	0202/90	0301/100	0405/90	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1506/80	2001/100	52	58					
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1506/80	2001/100			45				
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1506/80	2001/100					49		
LYu. h1	LAYUNTA, fase lev. eros.	Argiudol vértico	0101/100	0202/90	0301/100	0405/90	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/70	2001/100	45	58					
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/70	2001/100			40				
			0101/90	0202/90	0301/100	0405/100	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/70	2001/100					43		

Tabla n° 6.- Ipt; IptP; IptEMz; IptETr; IptESj de las unidad taxonómica de suelos (Continuación)

INDICES DE PRODUCTIVIDAD DE LAS UNIDADES TAXONOMICAS		CARACTERISTICAS														Puntajes		
Simbolo	Nombre de la unidad	Clasificación taxonómica	H	D	Pe	Ta	Tb	Sa	Na	MO	T	E	W	Ipr	IptP	IptEMz	IptETr	IptESj
LM.c.x	LAS MERCEDES, fase engrosada	Peluderte árgico crómico	0101/100	0203/80	0301/100	0409/70	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1504/85	2001/100	38	45			
			0101/90	0203/80	0301/100	0409/70	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1504/85	2001/100			30		
			0101/90	0203/80	0301/100	0409/70	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1504/85	2001/100				32	
			0101/100	0203/80	0301/100	0409/80	0614/80	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1504/90	2001/100					46
LM.ch.1	LAS MERCEDES, fase lev. eros	Peluderte árgico crómico	0101/100	0203/80	0301/100	0409/70	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/70	2001/100	31	40			
			0101/90	0203/80	0301/100	0409/70	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/70	2001/100			25		
			0101/90	0203/80	0301/100	0409/70	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/70	2001/100				26	
			0101/100	0203/80	0301/100	0409/80	0614/80	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1507/90	2001/100					46
LM.ch.2	LAS MERCEDES, fase mod. eros	Peluderte árgico crómico	0101/100	0203/80	0301/100	0409/70	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1509/60	2001/100	27	31			
			0101/90	0203/80	0301/100	0409/70	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1509/60	2001/100			21		
			0101/90	0203/80	0301/100	0409/70	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1509/60	2001/100				23	
			0101/100	0203/80	0301/100	0409/80	0614/80	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1509/85	2001/100					44
LM.ch.3	LAS MERCEDES, fase sev. eros	Peluderte árgico crómico	0101/100	0203/80	0303/60	0409/70	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1512/25	2001/100	9	13			
			0101/90	0203/80	0303/60	0409/70	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1511/50	2001/100				7	
			0101/90	0203/80	0303/60	0409/70	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1512/35	2001/100					8
			0101/100	0203/80	0303/70	0409/80	0614/80	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1512/35	2001/100					16
LM.ch.3+C	LAS MERCEDES, fase sev. eros + cárcavas	Peluderte árgico crómico	0101/100	0203/80	0303/60	0409/70	0614/80	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1514/25	2001/100	7	8			
			0101/90	0203/80	0303/60	0409/70	0614/70	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1513/30	2001/100				5	
			0101/90	0203/80	0303/60	0409/70	0614/75	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1514/25	2001/100					6
			0101/100	0203/80	0303/70	0409/80	0614/80	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1514/25	2001/100					9
LCrr	LOS CERRILLOS	Udisamiento típico	0101/100	0204/80	0301/100	0402/80	0602/90	0704/100	0806/90	0905/85	1003/90	1501/100	2001/100	40	40			
			0101/90	0204/80	0301/100	0402/80	0602/80	0706/100	0806/90	0905/85	1003/60	1501/100	2001/100				21	
			0101/90	0204/80	0301/100	0402/80	0602/80	0706/100	0806/90	0905/85	1003/60	1501/100	2001/100					21
			0101/100	0204/80	0301/100	0402/80	0602/80	0706/100	0806/90	0905/85	1003/60	1501/100	2001/100					24
SEupl	SANTA EULALIA, fase muy suav. ond.	Hapludol típico	0101/100	0201/100	0301/100	0408/90	0609/100	0704/100	0802/100	0901/100	1001/100	1503/95	2001/100	86	90			
			0101/90	0201/100	0301/100	0408/90	0609/100	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1503/95	2001/100				86	
			0101/90	0201/100	0301/100	0408/90	0609/100	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1503/95	2001/100					86
			0101/100	0201/100	0301/100	0408/90	0609/100	0706/100	0802/100	0901/100	1001/100	1503/95	2001/100					86

H = Condición climática
 D = Drenaje
 Pe = Profundidad efectiva
 Ta = Textura del horizonte superficial
 Tb = Textura del horizonte subsuperficial
 T = Capacidad de intercambio catiónico
 Na = Salinidad
 MO = Materia orgánica
 W = Avesamiento y/o inundación
 Ipr = Índice de productividad de la Unidad Taxonómica
 IptP = Índice de productividad taxonómico con tecnología esencial
 IptEMz = Ipr Específico Maíz
 IptETr = Ipr Específico Trigo
 IptESj = Ipr Específico Soja

**Tabla n° 7. INDICES DE PRODUCTIVIDAD DE LAS UNIDADES
CARTOGRÁFICAS DE SUELOS**

Unidad Cartográfica		Índices de productividad				
Símbolo	Nombre	Ipc	IpcP	IpcEMz	IpcETr	IpcESj
Aso. LMc	Asociación Las Mercedes	37	39	33	34	53
Co. A° Crz	Complejo Arroyo de la Cruz	25	28	22	23	28
Co.A°LMc	Complejo Arroyo de Las Mercedes	27	31	23	25	29
GL.LJu	Grupo Indiferenciado La Juanita	43	43	43	43	59
Co.LCrr	Complejo Los Cerrillos	40	40	21	21	24
Con.LJu	Consociación La Juanita	46	46	46	46	63
CñG	Serie Cañada Grande	52	58	26	32	36
CG.p3.h3	Serie Costa Grande, fase fuertemente inclinada y severamente erosionada	36	44	32	34	41
CG.h1/h2	Serie Costa Grande, fase leve a moderadamente erosionada	44	51	39	41	69
DAlf	Serie Don Alfredo	47	52	41	44	58
DñAc.h1	Serie Doña Alicia, fase ligeramente erosionada	35	45	28	30	52
DñAc.h2	Serie Doña Alicia, fase moderadamente erosionada	30	35	24	26	49
DñAc.h3	Serie Doña Alicia, fase severamente erosionada	18	25	14	15	20
DñAc.h3+C	Serie Doña Alicia, fase severamente erosionada con cárcavas	13	15	10	11	14
Re	Serie El Retiro	72	81	72	72	90
LYu	Serie La Yunta	52	58	45	49	65
LYu.h1	Serie La Yunta, fase ligeramente erosionada	45	58	40	43	65
LMc.x	Serie Las Mercedes, fase engrosada	38	45	30	32	46
LMc.h1	Serie Las Mercedes, fase ligeramente erosionada	31	40	25	26	46
LMc.h2	Serie Las Mercedes, fase moderadamente erosionada	27	31	21	23	44
LMc.h3	Serie Las Mercedes, fase severamente erosionada	9	13	7	8	16
LMc.h3+C	Serie Las Mercedes, fase severamente erosionada con cárcavas	7	8	5	6	9
SEu.pl	Serie Santa Eulalia, fase muy suavemente ondulada	86	90	86	86	90

I_p = Índice de productividadI_{pc} = I_p unidad cartográficaI_{pcP} = I_{pc} con tecnología esencialI_{pcEMz} = I_{pc} específico MaízI_{pcETr} = I_{pc} específico TrigoI_{pcESj} = I_{pc} específico Soja

4. Bibliografía

- CORDINI, R.I. (1949). **Contribución al conocimiento de la geología económica de Entre Ríos**. Anales Dir. Gral. Ind. Minera (Min. Ind. y Com.) II n° 87: (1-78), Buenos Aires.
- FRENGUELLI, J. (1920). **Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos**. Boletín de la Acad. Nac. de Ciencias de Córdoba, tomo XXIV. 55-256 pp.
- FRENGUELLI, J. (1955). **Loess y limos pampeanos**. Serie técnica y didáctica del Museo de La Plata, N°7. (Reimpresión de una publicación de 1925, con apéndice de M.E. Teruggi), 88 pp.
- IRIONDO M. (1980). **El Cuaternario de Entre Ríos**. Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Revista 11: 125-141, Santa Fe.
- NAKAMA, V.; SOBRAL, R. (1987). **Índices de productividad. Método paramétrico de evaluación de tierras**. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca- INTA. Documento del Proyecto PNUD Arg. 85/019, Buenos Aires.
- PLAN MAPA DE SUELOS, CONVENIO INTA GOBIERNO DE ENTRE RIOS. (1991). **Carta de Suelos de la República Argentina. Departamento Diamante, Provincia de Entre Ríos**. Acuerdo Complementario del Convenio INTA - Gobierno de Entre Ríos, E.E.A. Paraná, Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 9, (ISSN 0325 9099), 258 pp.
- BARNEVELD, G.W. van y otros. (1972). **Los Suelos de la cuenca del Arroyo Horqueta** (esc. 1:20.000). Memoria técnica, Mapa de Suelos, mapa de erosión, escala aprox. 1:20.000, mapa de zonas críticas de erosión, de uso actual de las tierras y de materiales madres, escala aprox. 1:50.000. Plan Mapa de Suelos Provincia de Entre Ríos. Proyecto PNUD/FAO/INTA. ARG/68/526 (mimeografiado), 84 pp.
- BARNEVELD, G.W. van y otros. (1984). En: PLAN MAPA DE SUELOS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RIOS. **Suelos y erosión de la Provincia de Entre Ríos. Tomos I y II** [3ra. Edición]. Informe Técnico Proyecto FAO/PNUD/INTA ARG/68/526. INTA Estación Experimental Agropecuaria Paraná. Convenio INTA-Gobierno de Entre Ríos. Serie Relevamiento de Recursos Naturales N° 1 (ISSN 0325 9099), 192 pp.
- SOIL SURVEY STAFF (1975). **Soil Taxonomy**. Soil Conservation Service, USDA Handbook N° 436. US Govt. Printing Off., Washington DC, 754p.
- TASI, H.A. (2009). **Aplicación de las Cartas de Suelos de Entre Ríos, Argentina, para evaluar Índices de Productividad Específicos para los principales Cultivos Agrícolas**. Tesis doctoral. Universidade da Coruña. España. 592 p.

En este apéndice se detallan las características morfológicas y físico-químicas de las series mencionadas en el punto 2 como componentes de las distintas unidades cartográficas. Las descripciones se han hecho de acuerdo a las siguientes normas:

ETCHEVEHERE, P.H. (1976). **Normas de reconocimiento de suelos**. I.N.T.A. Castelar, Departamento de Suelos, Publ. n°152 (2° edición), 212 pp.

BARNEVELD, G.W. (1969). **Descripción de campo de la macro-estructura**. En: Actas de la 5° Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Santa Fe, 14-19 julio: pp 74-81. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo.

BARNEVELD, G.W. (1969). **Un método para describir los poros del suelo**. En: Actas de la 5° Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, Santa Fe, 14-19 julio: pp 82-87. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo.

Uso del sufijo "ca":

Normalmente, el uso del sufijo "ca" está restringido para los horizontes o capas del suelo que presentan acumulación de carbonatos, por lo general de calcio y magnesio. Para muchos es imposible determinar macromorfológicamente si realmente se trata de acumulación secundaria o no. Para evitar confusiones, y a los fines de aplicar un criterio uniforme para todos los casos, el sufijo "ca" se usará en aquellos horizontes que muestren carbonatos libres o en concreciones, independientemente del concepto de carbonatos secundarios o primarios.

Clasificación taxonómica:

Los suelos están clasificados de acuerdo con la Taxonomía de Suelos (Soil Taxonomy, 1975 y modificaciones posteriores), excepto los Vertisoles del área y algunos suelos Molisoles con afloramiento calcáreo a poca profundidad, para los cuales se crearon taxas adicionales (Barneveld, G.W. van y otros, 1984).

METODOS ANALITICOS

Para el análisis de las muestras de suelos se utilizaron los siguientes métodos:

- a) Materia orgánica: por determinación de carbono orgánico oxidable por vía húmeda con bicromato de potasio y ácido sulfúrico (método de Walkley & Black) multiplicado por el factor 1.72 (para los suelos arenosos el factor es 1.73).
- b) Nitrógeno total: según el método de Kjeldahl.
- c) Análisis granulométrico (textura): se usaron dos métodos: el internacional de la pipeta (método de Robinson) y el del hidrómetro con hexametafosfato de sodio como dispersante.
- d) Carbonatos: según el método del calcímetro volumétrico de Schleiber.
- e) pH: mediante potenciómetro con electrodos de vidrio, en suelo saturado con agua (pasta) en suspensión 1:2,5 en agua destilada y 1:2,5 en cloruro de potasio (CIK) 1N.
- f) Capacidad de intercambio catiónico (C.I.C. o Valor T): por desplazamiento con NH_4^+ a pH 7,0 ó Na^+ en muestras con calcáreo.
- g) Cationes intercambiables: por desplazamiento con NH_4^+ o Na^+ (ver punto f) y determinación cuantitativa en el percolado de desplazamiento según:

Ca^{++} y Mg^{++}	:	complexometría con versenato
K^+ y Na^+	:	espectrofotometría a la llama
- h) Hidrógeno intercambiable: por titulación a pH 8,1 en solución buffer de cloruro de bario más trietanolamina.
- i) Equivalente de humedad: con la centrífuga internacional.
- j) Fósforo asimilable: método de Bray & Kurtz n° 1.

SERIE CAÑADA GRANDE**Símbolo: CñG**

Pertenece a la familia "fina, mixta, térmica" de los *Argiudoles cumúlicos* (Brunizems hidromorficos engrosados). Son suelos muy profundos, con un epipedón engrosado, oscuro, franco-limoso, imperfecta a moderadamente bien drenados, con un exceso de agua (sub)superficial de áreas vecinas más altas, formando una napa freática "suspendida").

Suelos desarrollados en loess coluvial y/o materiales loessoides recientemente retransportados y decalcificados a gran profundidad.

Perfil tipo: ER7-69C

Fecha: 21-IV-1989

Localización: Doll (foto 432-80) - Dpto. Diamante.

Reconocedores: L.O. López; O.A. Foti.

- Ap** : 00-22 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/1.5) en húmedo; pardo grisáceo (10YR 5/2) en seco; franco-limoso; estructura granular y en bloques subangulares, medios, débiles; friable en húmedo; barnices "humic skins", escasos a medios; moteados de hierro y manganeso comunes, finos y precisos; límite gradual, suave.
- A12** : 22-38 cm; gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; franco-limoso; estructura en bloques subangulares, medios, débiles; friable en húmedo; barnices "humic skins" abundantes y "clay humic skins" escasos, finos; moteados de hierro y manganeso comunes, finos y precisos; límite claro, suave.
- A3** : 38-60 cm; pardo muy oscuro (10YR 3.5/2) en húmedo; franco-limoso; estructura en bloques subangulares y angulares irregulares, medios, débiles; friable en húmedo; barnices "clay skins", escasos, finos; poroso; límite abrupto, suave.
- B21t** : 60-92 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, gruesos, medios, que rompen en bloques subangulares y angulares, irregulares, medios y finos; extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices "clay skins", abundantes, medios; caras de fricción ("slickensides") escasas, finas; moteados de hierro y manganeso abundantes, medios y precisos; raíces finas aplastadas y grietas que alcanzan la base del A3; límite gradual, suave.
- B22t** : 92-130 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 2.5/2) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, gruesos, medios, que rompen en prismas compuestos irregulares, finos, débiles, y bloques cuneiformes, medios, moderados;

extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices "clay humic skins" escasos, medios y "clay skins", abundantes, medios; caras de fricción ("slickensides") escasas a medias, finas e intersectadas; concreciones de hierro-manganeso escasas y finas de hasta 0.1 cm; moteados de hierro y manganeso comunes, finos y precisos; límite claro, suave.

B3 : 130+ cm; pardo (10YR 4/3) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en prismas compuestos irregulares, finos, débiles; duro en seco; friable en húmedo; barnices "clay skins", escasos y finos; caras de fricción ("slickensides") escasas y finas, no intersectadas; concreciones de hierro-manganeso escasas, finas; moteados de hierro y manganeso escasos, finos y débiles; evidencias de abundante actividad biológica.

Variabilidad de rasgos

El solum posee siempre más de 140 cm y su variabilidad no se conoce. El epipedón mólico varía de 50-80 cm y está engrosado por material de textura diferente a la del original (franco-limosa a franco-arcillo-limosa, con 20-28 % de arcilla), como resultado de la acumulación lenta de material arrastrado desde las partes más altas del paisaje por el agua de escorrentía. El epipedón muestra normalmente algunos síntomas de lixiviación, con una incipiente degradación de la estructura. En algunos casos, es posible encontrar una capa de 5-8 cm en superficie constituida por material de arrastre ("enlame") estratificado, de textura limosa (limo suelto).

El horizonte argílico posee siempre más de 60 cm y entre 30-35 % de arcilla, teniendo mejor expresadas sus características iluviales en su parte inferior (B22t). Presenta algunas concreciones de hierro-manganeso a partir del B21t, que se vuelven más abundantes en profundidad. Las caras de fricción ("slickensides"), escasas y no intersectadas, aparecen entre los 75-85 cm.

Normalmente el perfil se mantiene húmedo entre el epipedón y el horizonte argílico (subhorizonte B21t) y es frecuente encontrar, luego de un período lluvioso, una napa temporaria o "colgada" como resultado del flujo subsuperficial lento o "hipodérmico" a lo largo de las pendientes muy suaves. Son comunes los moteados en todo el solum, a veces no claramente visibles por el estado de humedad y los colores muy oscuros. Es común la presencia de gley o pseudo-gley (condiciones de reducción temporarias o estacionales). Las concreciones de calcáreo aparecen siempre a más de 130 cm.

Fases

No se observaron a nivel de detalle.

Series similares y sus diferencias

Se parece a la Serie La Jaula (con una posición en el paisaje distinta, un epipedón mucho más corto y más arcilloso, con calcáreo más alto en el perfil) y a los suelos de la fase engrosada de la Serie Costa Grande (símbolo: CG.x) pero estos se ubican en las depresiones interiores del manto de loess espeso, tienen un epipedón menos engrosado y no son tan hidromórficos.

Fisiografía y extensión

La serie es de extensión reducida dentro del establecimiento, ocupando un pequeño sector al extremo noroeste del mismo que corresponde a las depresiones interiores cóncavas de la Terraza Media con relleno de materiales coluviales procedentes de las pendientes más altas.

Drenaje

Moderada a imperfectamente drenado; escurrimiento superficial lento a muy lento. Permeabilidad moderadamente lenta. Napa freática temporaria o "perchè" (50-150 cm). Grupo hidrológico C.

Erosión

La Serie Cañada Grande no tiene erosión actual ni peligro a la misma, pero sí tiene un moderado peligro de deposición por aporte actual de materiales de arrastre de las pendientes más altas.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPO

Serie Cañada Grande

ER7-69C							
Nº de registro		5134	5135	5136	5137	5138	5139
Horizonte		Ap/A11	A12	A3	B21t	B22t	B3
Profundidad (cm)		00-22	22-38	38-60	60-92	92-130	+ 130
Mat.orgánica (%)		2.89	2.69	2.38	1.40	0.95	0.58
N (%)		0.13	0.12	0.10	0.06	N.D.	0.03
C/N		13	13	13	13	N.D.	10
<hr/>							
T	<2 µ	22.72	26.64	27.25	33.29	34.17	31.04
E	2-20 µ	32.41	30.02	28.39	25.04	23.41	26.25
X	2-50 µ	70.52	65.30	61.89	55.46	56.11	56.22
T	50-100 µ	6.42	10.24	9.87	10.12	8.69	11.74
U	100-500 µ	0.33	0.71	0.94	0.92	1.02	0.98
R	500-1000 µ	0.01	0.11	0.05	0.21	0.01	0.02
A							
<hr/>							
CO3Ca (%)		-	-	-	-	-	-
pH H ₂ O		6.1	6.0	6.1	6.5	6.9	6.8
pH ClK		5.1	5.1	5.0	5.2	5.5	5.3
<hr/>							
Capacidad de intercambio catiónico (m.e./100 g) =							
Valor T		23.00	25.80	26.30	31.40	33.80	27.80
d	Ca ++	15.20	17.60	17.90	23.00	25.80	22.40
e	Mg++	2.90	2.80	3.00	2.90	2.20	1.80
C	K+	2.00	2.05	2.20	2.50	3.00	1.90
a	Na+	0.43	0.50	0.31	0.50	0.62	0.20
t	H+	2.25	2.25	2.25	1.80	1.70	1.30
i	% Na/T	1.87	1.94	1.18	1.59	1.83	0.72
o							
m							
n							
b							
e							
s							
o							
<hr/>							
Equivalente de humedad (%)		-	-	-	-	-	-
P asimilable (P ₂ O ₅)		-	-	-	-	-	-

SERIE COSTA GRANDE**Símbolo: CG**

Pertenece a la familia "fina, mixta, térmica" de los Argiudoles ácuicos (Brunizems con B2t moderadamente desarrollado). Son suelos profundos, moderadamente bien drenados, con un epipedón mólico oscuro, franco-limoso a franco-arcillo-limoso, y un horizonte argílico pardo oscuro, arcillo-limoso a franco-arcillo-limoso, con moteados de hierro-manganeso.

Suelos desarrollados en loess calcáreo, franco-limoso, con concreciones de calcáreo ("loessskindeln") y calcáreo libre hasta %.

Perfil tipo: ER6-28C

Fecha: 26-VIII-1986

Localización: Establecimiento "La Asunción" (foto 436-104) - Dpto. Diamante.

Reconocedores: D.J. Bedendo; C.V. Acosta.

- Ap** : 00 14 cm; gris muy oscuro (10YR 3/1.5) en húmedo; gris oscuro (10YR 4/1.5) en seco; franco limoso; estructura en bloques subangulares gruesos, moderados que rompen en estructura granular y en bloques subangulares medios, moderados; duro en seco; friable en húmedo; límite abrupto, suave.
- B1** : 14 23 cm; gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares finos, débiles, que rompen en bloques angulares irregulares, medios, moderados; duro en seco; friable en húmedo; barnices "humic skins", escasos y finos, y "clay humic skins", abundantes y medios; límite claro, suave.
- B21t** : 23 42 cm; pardo oscuro (7.5YR 3/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, moderados a débiles, que rompen en prismas compuestos irregulares, finos, moderados, y bloques angulares irregulares, medios, moderados; ligeramente firme en húmedo; barnices "clay skins", abundantes y medios; moteados de hierro comunes, finos y débiles; límite gradual, suave.
- B22t** : 42 75 cm; pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/3) en húmedo; arcillo limoso liviano; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en bloques angulares irregulares, medios, débiles; friable en húmedo; barnices "clay skins", comunes y medios; moteados de hierro escasos, finos y débiles; límite gradual, ondulado.
- B3** : 75 115 cm; pardo oscuro a pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en bloques

angulares irregulares, gruesos, débiles; friable en húmedo; barnices "clay skins", escasos y finos; moteados de hierro escasos, finos y débiles; vetas de materia orgánica relleno de las grietas; límite difuso, ondulado.

Cca : 115 + cm; pardo (7.5YR 5/4) en húmedo; franco limoso; estructura masiva; friable en húmedo; abundante cantidad de carbonatos libres en la masa; concreciones calcáreas de hasta 2 cm, escasas, blandas y en micelio.

Variabilidad de rasgos

La profundidad del solum varía generalmente de 110-120 cm.

El epipedón mólico, de 10-25 cm, comprende los horizontes A1 y B1, ó A1 y A3, y la parte superior del B2t. El A1, normalmente de 12-15 cm de espesor, franco-limoso a franco-arcillo-limoso liviano (24-28 % de arcilla) es friable y bien estructurado, con agregados granulares y en bloques subangulares. El horizonte B1, de aproximadamente 10 cm, es franco-arcillo-limoso (27-32 % de arcilla) y de estructura bloquiforme (bloques subangulares y angulares que comúnmente son débiles), con un color que varía de 7.5YR 3/1.5 a 3/2, y suele contener abundantes cutanes arcillo-húmicos ("clay humic skins").

A veces, puede describirse un horizonte A3, friable y por lo general, más oscuro que el horizonte superficial, con una estructura de bloques angulares débiles y abundantes barnices húmicos ("humic skins"). Su espesor, en la mayoría de los casos, no supera los 8-10 cm.

El horizonte argílico incluye siempre un horizonte B2t de 50-60 cm y un horizonte transicional B3 de 20-40 cm. El B2, arcillo-limoso (33-42 % de arcilla) en su parte superior y franco-arcillo-limoso (27-35 % de arcilla) en su parte inferior, es de estructura prismática compuesta (prismas irregulares o regulares, muchas veces débiles, que rompen en prismas más finos y bloques angulares) y de color pardo oscuro (7.5YR 3/2-4/2) con comunes cutanes arcillo-húmicos ("clay humic skins") y abundantes barnices ("clay skins"). Presenta moteados finos y débiles, pudiendo contener, además -pero muy raramente- escasas y muy pequeñas caras de fricción ("slickensides").

El B3 es franco-arcillo-limoso y de color pardo oscuro (7.5YR 4/3-4/4), con escasos, finos a medios, débiles a precisos moteados de hierro-manganeso, y muy raras veces tiene calcáreo libre en la masa (siendo esto último más típico de la fase moderadamente erosionada, donde los carbonatos aparecen a 105-115 cm en la base del solum).

El horizonte C tiene 18-25 % de arcilla (franco-limoso) y hasta 6 % de arena (principalmente arena muy fina) y su color es relativamente uniforme (7.5YR 5/4). Sus características son inherentes al loess "*bonaerense*", con abundantes carbonatos libres hasta 5 % y concreciones (duras, blandas y difusas en micelio) de hasta 2 cm. En algunos casos, el

carbonato cementa el material en concreciones de forma irregular (durinódulos) o laminares, que suelen denominarse "loessskindeln" o "muñecas" del loess; no raras veces el perfil se muestra totalmente descarboxinado hasta 120-130 cm, particularmente donde el manto de loess es más espeso (110-115 m.s.n.m.).

Fases

Leve a Moderadamente erosionada (Símbolo: CG.h1/h2)
Severamente erosionada (Símbolo: CG.h3)

Series similares y sus diferencias

Se parece a la serie Tezanos Pinto (pero ésta tiene un epipedón normalmente algo más corto, un B2t mejor desarrollado y el espesor del solum y la profundidad a la que aparecen los carbonatos es menor) y a la serie General Racedo (que tiene un B2 más arcilloso y CO₃Ca libre en el B3).

Fisiografía y extensión

La serie Costa Grande es una serie muy representativa del paisaje de peniplanicie ondulada con manto de loess espeso, muy extensiva al sur del departamento Diamante y al noroeste del departamento Victoria.

Dentro del establecimiento, sin embargo, la serie es de una extensión muy reducida ya que se limita a un pequeño sector, al noreste del mismo, donde las lomas altas convexas, con manto de loess espeso, de las últimas estribaciones de la peniplanicie ondulada dan lugar -en forma de transición abrupta- al paisaje denominado como de 'Terrazas de Erosión del Río Paraná'.

Drenaje

Moderadamente bien drenado; escurrimiento superficial medio. Permeabilidad lenta a moderadamente lenta. Napa freática profunda. Grupo hidrológico C.

Erosión

La Serie Costa Grande tiene una erosión actual leve en forma laminar y su susceptibilidad a la misma (principalmente laminar y en algunos surcos) es moderada. Dentro del establecimiento la serie sólo incluye una fase por erosión actual moderada con un epipedón de

15-18 cm (excepcionalmente 20 cm) con síntomas de degradación; y una fase por erosión actual severa con un epipedón de espesor muy variado (05-15 cm) franco-arcillo-limoso a arcillo-limoso y con una estructura desfavorable. Ésta última corresponde a los suelos de la serie que están desarrollados en el “borde” (pendientes fuertemente inclinadas) en el cual las últimas estribaciones de la peniplanicie ondulada de loess espeso dan lugar abruptamente al paisaje de materiales más arcillosos que corresponden al paisaje de las ‘Terrazas de Erosión del Río Paraná’.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPO

Serie Costa Grande

ER6-28C							
Nº de registro		4746	4747	4748	4749	4750	4751
Horizonte		Ap	B1	B21t	B22t	B3	Cca
Profundidad (cm)		00-14	15-23	25-35	50-65	85-100	125-140
Mat.orgánica (%)		2.61	1.51	0.21	0.21	1.14	0.07
N (%)		0.16	0.13	0.08	0.06	0.04	0.03
C/N		10	7	-	-	-	-
<hr/>							
T	<2 µ	20.74	22.61	27.04	27.38	21.06	19.40
E	2-20 µ	28.37	29.83	30.64	29.24	29.73	31.37
X	2-50 µ	70.32	75.90	70.56	70.05	75.07	76.32
T	50-100 µ	8.32	1.37	2.21	2.37	3.45	3.85
U	100-500 µ	0.57	0.11	0.19	0.19	0.43	0.43
R	500-1000 µ	0.05	-	-	0.01	-	-
A							
<hr/>							
CO3Ca (%)		-	-	-	-	-	3.6
pH H ₂ O		6.5	6.6	6.6	6.7	6.7	8.2
pH ClK		5.6	5.3	5.2	5.3	5.4	7.0
<hr/>							
Capacidad de intercambio catiónico (m.e./100 g) =							
Valor T		24.80	26.50	30.60	29.20	25.40	23.80
d	Ca ++	19.50	21.80	24.20	23.80	20.50	21.20
C	Mg++	1.60	0.90	1.80	2.00	1.90	0.90
a	K+	1.23	1.12	1.40	1.12	0.98	0.81
t	Na+	0.43	0.43	0.53	0.21	0.21	0.21
i	H+	1.80	1.80	1.80	1.80	1.60	-
o	% Na/T	1.73	1.62	1.73	0.72	0.83	0.88
n	Equivalente de humedad (%)	25.35	27.71	32.41	29.60	26.02	24.80
e	P asimilable (P ₂ O ₅)	26	26	12	15	-	-
s							

SERIE DON ALFREDO**Símbolo: DAF**

Pertenece a la familia "fina, montmorillonítica (t), térmica" de los *Argiudoles vérticos* (Brunizems vertisólicos). Son suelos moderadamente bien drenados, con un epipedón muy oscuro y profundo, franco-limoso, y un horizonte argílico bien desarrollado, arcillo-limoso, con presencia de caras de fricción ("slickensides") intersectadas.

Suelos desarrollados en materiales loessoides calcáreos, retransportados, de textura franco-arcillo-limosa.

Perfil tipo: ER7-72C

Fecha: 6-VI-1989.

Localización: Establecimiento "Don Alfredo" (foto 434-93) - Dpto. Diamante.

Reconocedores: L.O. López; C.V. Acosta.

- A1** : 00-25 cm; negro (10YR 2/1) en húmedo; gris (10YR 5/1) en seco; franco limoso; estructura granular y en bloques subangulares medios, débiles; friable en húmedo; barnices "clay humic skins" abundantes, gruesos; moteados de hierro comunes, finos y débiles; límite abrupto, suave.
- B21t** : 25-43 cm; pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en bloques subangulares y angulares irregulares, medios, débiles; extremadamente duro en seco; friable en húmedo; barnices "clay humic skins" y "clay skins", abundantes y gruesos; caras de fricción ("slickensides") abundantes, finas e intersectadas; moteados de hierro comunes, finos y precisos; límite difuso, ondulado.
- B22t** : 43-60 cm; pardo muy oscuro (10YR 4/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares gruesos, moderados, que rompen en prismas compuestos irregulares, medios, débiles; extremadamente duro en seco; friable en húmedo; barnices "clay humic skins" escasos, finos, y "clay skins", abundantes, medios; caras de fricción ("slickensides") abundantes, finas e intersectadas; moteados de hierro y manganeso comunes, medios y precisos; límite difuso, ondulado.
- B23t** : 60-88 cm; pardo oscuro (7.5YR 4/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en bloques angulares irregulares y agregados cuneiformes, medios, moderados; duro en seco; friable en húmedo; barnices "humic skins" y "clay skins", escasos, finos; caras de fricción

("slickensides") escasas, finas e intersectadas; moteados de hierro y manganeso comunes, medios y precisos; concreciones de calcio escasas; límite claro, suave.

B3ca : 88-110 cm; pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares irregulares y bloques cuneiformes, medios, débiles; friable en húmedo; barnices "clay skins", escasos y finos; moteados de hierro y manganeso comunes, medios y precisos; abundante cantidad de carbonatos libres en la masa; concreciones calcáreas de hasta 6 cm (muñecas de loess o "loesskindeln"), escasas; límite claro, suave.

C : 110 + cm; pardo claro (7.5YR 5/4) en húmedo; franco limoso; estructura masiva; friable en húmedo; moteados de hierro manganeso comunes, medios y precisos; escasa cantidad de carbonatos libres en la masa.

Variabilidad de rasgos

El solum posee más de 115 cm, con un epipedón mólico profundo de aproximadamente 25-30 cm de espesor, compuesto de un A1 o A1+B1, de textura franco-limosa a franco-arcillo-limosa, con 24 % de arcilla; su estructura generalmente es buena, variando de granular a bloques subangulares. Posee normalmente de 4-5 % de materia orgánica en su parte superior y 2.5-3 % en la inferior.

El horizonte argílico tiene un espesor de 60-70 cm y está mejor expresado en el subhorizonte B21t. Tiene normalmente entre 44-47 % de arcilla, y abundantes caras de fricción ("slickensides") finas e intersectadas. El perfil presenta, a partir del B21t, grietas rellenas por material de horizontes suprayacentes; la penetración radicular en este horizonte es limitada y se produce mayormente a través de las grietas, siendo común encontrar raíces aplastadas.

El calcáreo, en forma de carbonatos libres y escasas concreciones de hasta 6 cm de diámetro -y cementadas en forma de "muñecas de loess" o "loesskindeln"- aparecen recién a partir de 75-85 cm.

Fases

No se observaron a nivel de detalle.

Series similares y sus diferencias

La Serie Don Alfredo se parece a la Serie La Jaula, pero ésta es menos profunda, tiene un horizonte argílico menos arcilloso y su posición en el paisaje es distinta.

Fisiografía y extensión

La serie tiene una extensión reducida dentro del departamento Diamante, ubicándose en las depresiones interiores -muy suavemente onduladas a cóncavas, con manto de loess retransportado de espesor variable- en el paisaje de 'Terrazas de Erosión' que se extiende al oeste de la ruta provincial n° 11 entre el arroyo De Las Mercedes al norte y la localidad de Las Cuevas al sur.

Dentro del establecimiento, por el contrario, la serie es moderadamente extensa dada su estrecha asociación con los suelos de la Serie Las Mercedes y Doña Alicia, ocupando mayormente las pendientes más bajas y los pequeños planos cóncavos de la Terrazas Alta y Media.

Drenaje

Moderadamente bien drenado; escurrimiento superficial lento a muy lento. Permeabilidad muy lenta. Napa freática profunda. Grupo hidrológico C.

Erosión

La Serie Don Alfredo puede presentar un leve peligro de erosión laminar y en surcos, especialmente en las márgenes de las áreas cóncavas.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPO

Serie Don Alfredo

ER7-72C							
Nº de registro		5230	5231	5232	5233	5234	5235
Horizonte		A1	B21t	B22t	B23t	B3ca	C
Profundidad (cm)		05-20	27-40	47-57	68-84	95-105	125-140
Mat.orgánica (%)		4.09	2.24	1.15	0.61	0.38	0.15
N (%)		0.17	0.10	0.07	0.04	0.03	0.02
C/N		14	13	10	8	8	5
<hr/>							
T	<2 µ	23.99	47.08	43.53	43.83	41.16	28.78
E	2-20 µ	36.94	22.47	24.79	24.75	24.99	31.22
X	2-50 µ	70.83	49.68	52.95	52.88	53.26	64.72
T	50-100 µ	4.61	2.88	3.07	2.71	4.08	5.93
U	100-500 µ	0.54	0.35	0.41	0.53	0.46	0.54
R	500-1000 µ	0.03	0.01	0.04	0.05	0.04	0.03
A							
<hr/>							
CO3Ca (%)		-	-	-	0.4	0.8	1.1
pH H ₂ O		5.5	6.9	7.3	7.7	7.9	8.2
pH ClK		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
<hr/>							
Capacidad de intercambio catiónico (m.e./100 g) =							
Valor T		35.70	40.80	37.60	36.80	N.D.	33.90
d	Ca ++	17.90	32.80	30.30	30.20	-	30.40
C	Mg++	2.40	3.80	3.90	3.50	-	2.40
a	K+	0.78	0.75	0.41	0.50	0.37	0.40
t	Na+	1.20	1.03	0.40	0.48	0.38	0.56
i	H+	2.20	0.40	0.90	0.90	-	-
o	% Na/T	6.16	0.98	2.39	2.45	-	-
n							
e							
s							
% Na/T							
<hr/>							
Equivalente de humedad (%)		28.24	47.52	44.84	42.24	43.12	34.69
P asimilable (P ₂ O ₅)		-	-	-	-	-	-

SERIE DOÑA ALICIA**Símbolo: DñAc**

Pertenece a la familia "fina, montmorillonítica, térmica" de los ***Peludertes árgicos-crómicos***. (Vertisol con microrrelieve gilgai poco visible a campo y no visible en la fotografía aérea, y con un B2 textural de colores pardo oscuros). Son suelos con un epipedón franco-arcillo-limoso pesado y un horizonte B2 argílico arcillo-limoso a franco-arcillo-limoso, con concreciones de calcáreo que aparecen a partir de los 60-80 cm.

Están moderada a severamente erosionados y se han desarrollado en materiales "limos calcáreos", franco-arcillo-limosos a arcillo-limosos.

Perfil tipo: ER0-1C

Fecha: 28-XI-2012.

Localización: Ea. Don Alfredo, 3,35 Km al Sur Oeste de Costa Grande (foto IR 434-94) Dto. Costa Grande, Dpto. Diamante. (32°12'15.91" Latitud Sur 60°32'31.33" Longitud Oeste).

Reconocedores: D.J. Bedendo; G.A. Schulz.

Ap : 00-14 cm; gris muy oscuro a gris oscuro (10 YR 3.5/1) en seco, gris muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo; franco arcillo limoso pesado; estructura en bloques subangulares, medios, moderados; extremadamente duro en seco, ligeramente firme en húmedo; barnices ("clay humic skins") abundantes; raíces abundantes; límite abrupto, suave.

B21t : 14-38 cm; gris muy oscuro (10 YR 3/1) en seco, negro a pardo muy oscuro (10 YR 2/1.5) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos, medios, firmes que rompen en bloques angulares medios firmes; extremadamente duro en seco, firme en húmedo; caras de fricción ("slikensides") muy abundantes, finos, poco intersectados; raíces abundantes; límite claro, suave.

B22t : 38-66 cm; pardo grisáceo muy oscuro a pardo oscuro (10 YR 3/2.5) en seco, pardo grisáceo muy oscuro a pardo muy oscuro (10 YR 2.5/2) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en prismas compuestos, medios, firmes que rompen en prismas compuestos, finos, moderados y en bloques angulares y bloques cuneiformes; extremadamente duro en seco, friable en húmedo; caras de fricción ("slikensides") muy abundantes, medios, intersectados; límite gradual, suave.

B23tca: 66-83 cm; pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en seco, pardo oscuro (7.5 YR 3/2) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares, gruesos, medios con tendencia a prismas compuestos; duro en seco, friable en húmedo; carbonatos de calcio en

la masa abundante y concreciones calcáreas escasas; chorreaduras de materia orgánica; límite gradual suave.

B3ca : 83-109 cm; pardo a pardo oscuro (7.5 YR 4/2) en seco, pardo a pardo oscuro a pardo fuerte (7.5 YR 4/5) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares, medios, débiles; duro en seco, friable en húmedo; carbonatos de calcio en la masa muy abundantes; carbonatos de calcio en forma de micelio; chorreaduras de materia orgánica; concreciones de manganeso, escasas; límite gradual ondulado.

Cca : 110 + cm; pardo a pardo oscuro a pardo fuerte (7.5 YR 4/5) en seco, pardo fuerte (7,5YR 4/6) en húmedo; franco arcillo limoso liviano; estructura masiva; ligeramente duro en seco, friable en húmedo; calcáreo en concreciones semiduras y horizontales (brechas) muy abundantes, dendritas de manganeso fósil, muy abundantes.

Variabilidad de rasgos

La variabilidad de rasgos se conoce poco.

Fases

Levemente erosionada	(Símbolo: DñAc.h1)
Moderadamente erosionada	(Símbolo: DñAc.h2)
Severamente erosionada	(Símbolo: DñAc.h3)
Severamente erosionada + cárcavas	(Símbolo: DñAc.h3+c)

Series similares y sus diferencias

Se parece a la serie Las Mercedes (de textura más liviana en superficie, y presenta calcáreo y bancos de “tosca” a menor profundidad; además, se encuentran en una posición diferente en el paisaje) y a la serie Brasileira (con colores más claros y un horizonte argílico algo más arcilloso).

Fisiografía y extensión

Suelos desarrollados en los niveles más altos del paisaje de las ‘Terrazas de Erosión’ cercano al río Paraná, de relieve variable (ondulado a muy suavemente ondulado) con pendientes de entre 1 y 3 % de gradiente.

Dentro del establecimiento es una de las series más extensivas ocupando las lomas y pendientes a una altura de aproximadamente 50-70 m.s.n.m, en los sectores norte y este del mismo.

Drenaje

Moderadamente bien drenado; escurrimiento superficial lento. Permeabilidad lenta a muy lenta. Napa freática profunda. Grupo hidrológico D.

Erosión

La serie Doña Alicia presenta erosión actual moderada, en forma de surcos y en algunas ocasiones cárcavas, y la susceptibilidad a la misma es severa.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPO

Serie Doña Alicia

ER0-1C							
Nº de registro		8961	8962	8963	8964	8965	8966
Horizonte		Ap	B21t	B22t	B23tca	B3ca	Cca
Profundidad (cm)		05-10	20-30	45-55	70-80	94-100	120-130
Mat.orgánica (%)		3.97	2.51	1.37	1.15	0.97	0.80
C (%)		2.3	1.46	0.79	0.66	0.56	0.46
N (%)		0.186	0.125	0.066	0.065	0.065	0.053
C/N		12	12	12	10	9	9
<hr/>							
T	<2 µ	45.07	50.87	48.17	38.98	41.19	41.48
E	2-20 µ	28.09	25.75	25.57	30.74	28.64	29.40
X	2-50 µ	52.24	46.51	49.02	56.50	54.80	54.38
T	50-100 µ	0.66	0.93	1.08	1.71	1.33	1.01
U	100-250 µ	1.75	1.49	1.51	2.25	2.20	2.43
R	250-500 µ	0.26	0.19	0.21	0.39	0.46	0.68
A	500-1000 µ	0.02	0.01	0.01	0.17	0.02	0.02
<hr/>							
CO3Ca (%)		0.85	0.45	0.88	2.02	4.38	3.47
pH H ₂ O		6.68	7.06	7.30	8.22	8.61	8.51
pH ClK		5.44	5.50	5.72	6.98	7.13	7.13
C.E. (dS/m)		0.811	0.492	0.619	1.153	1.022	1.037
<hr/>							
Capacidad de intercambio catiónico							
(m.e./100 g) =							
Valor T		29.4	35.2	37.1	36.9	35.8	34.6
d	Ca ++	22.5	27.6	28.3	28.2	27.9	26.9
C	Mg++	4.0	3.2	2.5	3.0	2.5	3.6
a	K+	1.39	1.17	0.93	0.91	0.88	0.93
t	Na+	0.32	0.31	0.35	0.33	0.28	0.31
i	H+	-	-	-	-	-	-
o	% Na/T	1.09	0.88	0.94	0.89	0.78	0.90
n							
e							
s							
<hr/>							
Equivalente de humedad (%)							
P asimilable (P ₂ O ₅)		50.4	19.8	23.0	19.2	6.5	18.6

SERIE EL RETIRO**Símbolo: Re**

Pertenece a la familia "limosa fina, mixta, térmica" de los *Argiudoles ácuicos* (Brunizems con B2t moderadamente desarrollado). Son suelos profundos, bien drenados, con un epipedón oscuro, franco-limoso, y un horizonte argílico franco-arcillo-limoso de color pardo, friable, con moteados de hierro y manganeso. El pedón se encuentra normalmente decalcificado hasta los 90-100 cm de profundidad. Son suelos desarrollados sobre loess calcáreo de textura franco-limoso.

Perfil tipo: ER7-63C**Fecha:** 18-IV-1989**Localización:** Establecimiento "El Retiro" (foto H428-1) - Dpto. Diamante.**Reconocedores:** L.O. López; A. Etcheves.

- Ap** : 00-22 cm; gris muy oscuro (10YR 3/1) en húmedo; franco-limoso; estructura granular y en bloques subangulares medios, débiles; friable en húmedo; barnices "humic skins" escasos, finos; concreciones de hierro-manganeso escasas, finas; límite claro, suave.
- B1** : 22-31 cm; pardo gris a pardo muy oscuro (10YR 2.5/2) en húmedo; franco-arcillo-limoso liviano; estructura en bloques subangulares, medios, débiles que rompen en agregados granulares, finos, débiles; friable en húmedo; barnices "clay humic skins", abundantes, medios y "clay skins", escasos, finos; moteados de hierro y manganeso comunes, finos y precisos; chorreaduras de materia orgánica; pedotúbulos comunes; límite gradual, suave.
- B21t** : 31-48 cm; pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, finos, débiles, que rompen en bloques subangulares y angulares, medios, débiles; friable en húmedo; barnices "humic skins", escasos, medios, "clay skins", abundantes, medios; moteados de hierro y manganeso comunes, finos y precisos; chorreaduras de materia orgánica; límite gradual, suave.
- B22t** : 48-65 cm; pardo oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2.5) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura en prismas compuestos irregulares finos, débiles, que rompen en bloques subangulares y angulares medios, débiles; friable en húmedo; barnices "clay skins", abundantes, medios; moteados de hierro y manganeso comunes, finos y precisos; chorreaduras de materia orgánica; límite gradual, suave.

- B23t** : 65-85 cm; pardo a pardo oscuro (10YR 3/3.5) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en bloques angulares medios, débiles; friable en húmedo; barnices "clay skins", abundantes, medios; moteados de hierro y manganeso comunes, medios y precisos; chorreaduras de materia orgánica; pedotúbulos comunes; límite claro, suave.
- B3** : 85-105 cm; pardo (7.5YR 5/4) en húmedo; franco-limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, moderados, que rompen en bloques angulares medios, moderados; friable en húmedo; barnices "clay skins", escasos, finos; moteados de hierro y manganeso comunes, medios y precisos; límite difuso, suave.
- C** : + 105 cm; pardo claro (7.5YR 6/4) en húmedo; franco-limoso; estructura masiva; muy friable en húmedo; moteados de hierro y manganeso escasos, finos y débiles; lentes de arena suelta, muy fina.

Variabilidad de rasgos

El solum varía de 90 a 110 cm. El epipedón mólico incluye los horizontes A1 y A3, o un B1. Su espesor supera normalmente los 25 cm. Su estructura varía de granular a bloques subangulares, y tiene entre 23-25 % de arcilla.

El horizonte argílico, de estructura prismática débil, rompe en bloques angulares y subangulares débiles. Varía entre 30 y 65 cm de espesor, y posee entre 30 y 37 % de arcilla; comúnmente no presenta caras de fricción ("slickensides"), pero tiene moteados de hierro-manganeso desde la superficie.

El calcáreo aparece normalmente a una profundidad mayor de 120 cm. El C tiene entre 17-22% de arcilla y puede contener hasta 10-12 % de arena muy fina. Su color es uniforme y varía de 7.5YR 5/4 a 6/4.

Fases

No se observaron a nivel de detalle.

Series similares y sus diferencias

Se parece a la serie Alvear, pero ésta se encuentra en un paisaje distinto (peniplanicie disectada). El loess (que ha dado origen a ambas series) presenta, sin embargo, características morfológicas algo diferentes de las del loess de la peniplanicie alta sobre el cual se han desarrollado los Argiudoles más típicos de la provincia (series Tezanos Pinto y Costa Grande).

Fisiografía y extensión

Es una serie típica de la peniplanicie ondulada con loess sobre tosca y arena, característica de una pequeña franja paralela a las barrancas del río Paraná. Esta unidad es muy poco extensiva en el departamento diamante (sector al sur de la localidad de Las Cuevas) y en el extremo oeste del departamento Victoria (distrito Rincón del Doll).

La serie es poco extensiva dentro del establecimiento, estando limitada a las pendientes más altas (43-47 m.s.n.m.) de las 'Terrazas de Erosión' (Terraza Media) en el sector noroeste del mismo.

Drenaje

Bien drenado; escurrimiento superficial rápido. Permeabilidad moderada. Napa freática profunda. Grupo hidrológico C.

Erosión

La Serie El Retiro tiene una erosión hídrica actual leve. La susceptibilidad a la misma es leve a moderada. Un pequeño sector de la serie se encuentra moderadamente erosionado, localizándose geográficamente en los alrededores a las barrancas del Paraná.

En el establecimiento la serie solo presenta una erosión hídrica actual y una susceptibilidad a la misma muy leve.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPICO

Serie El Retiro

ER7-63C								
Nº de registro		5145	5146	5147	5148	5149	5150	5051
Horizonte		Ap	B1	B21t	B22t	B23t	B3	C
Profundidad (cm)		05-17	23-30	33-44	50-63	70-80	88-100	120-125
Mat.orgánica (%)		2.91	2.12	1.28	0.96	0.67	0.51	0.22
N (%)		0.13	0.10	0.09	0.06	0.04	0.04	0.03
C/N		13	12	7	10	8	8	5
<hr/>								
T	<2 µ	23.10	34.60	36.66	30.02	29.78	25.13	17.14
E	2-20 µ	27.35	22.78	20.48	24.93	23.82	26.35	28.66
X	2-50 µ	66.50	56.47	55.99	59.95	39.89	61.32	69.95
T	50-100 µ	9.35	8.15	6.53	9.14	9.10	12.25	11.57
U	100-500 µ	0.95	0.73	0.76	0.84	0.90	1.21	1.27
R	500-1000 µ	0.10	0.06	0.07	0.05	0.11	0.10	0.09
A								
<hr/>								
CO3Ca (%)		-	-	-	-	-	-	-
pH H ₂ O		6.4	6.5	6.5	6.9	6.9	6.8	6.8
pH ClK		5.3	5.1	5.2	5.4	5.4	5.3	5.5
<hr/>								
Capacidad de intercambio catiónico (m.e./100 g) =								
Valor T		25.9	29.3	33.5	30.0	29.2	26.1	24.8
C a t i o n e s	d Ca ++	17.3	21.8	25.2	24.3	22.5	20.0	20.2
	e Mg++	2.1	3.2	3.4	2.1	2.8	2.2	2.0
	C K+	1.2	1.2	1.2	0.9	1.05	0.89	0.77
	a Na+	0.34	0.34	0.43	0.34	0.43	0.34	0.26
	m H+	3.6	3.1	3.1	3.1	2.8	2.9	1.4
% Na/T		1.31	1.16	1.28	1.13	1.47	1.30	1.05
<hr/>								
Equivalente de humedad (%)		26.77	31.87	33.69	29.49	29.32	26.96	23.43
P asimilable (P ₂ O ₅)		-	-	-	-	-	-	-

SERIE LA JUANITA**Símbolo: LJJu**

Pertenece a la familia "fina, mixta, térmica" de los *Argiudoles rendólicos* (Brunizems con B textural sobre tosca calcárea). Son suelos poco profundos, moderadamente bien drenados, con un epipedón oscuro, franco-limoso, y un horizonte argílico somero y levemente desarrollado, franco-limoso a arcillo-limoso, de color pardo grisáceo oscuro.

Presenta concreciones de carbonatos y calcáreo libre en la masa prácticamente en todo el perfil. Son suelos desarrollados en materiales loessoides muy heterogéneos en corta distancia, que se han depositado sobre materiales calcáreos consolidados muy antiguos (bancos de "tosca" calcárea de edad plioceno/pleistoceno).

Perfil tipo: ER7-84C

Fecha: 30-VI-1989.

Localización: Colonia Ensayo (foto 446-95) - Dpto. Diamante.

Reconocedores: L.O. López; C.V. Acosta.

Ap : 00-19 cm; gris muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/1.5) en húmedo; gris (10YR 5/1) en seco; franco-limoso; estructura granular y en bloques subangulares, medios, débiles; duro en seco; friable en húmedo; barnices "humic skins" y "clay humic skins", abundantes, medios; moteados de hierro escasos, finos, débiles; límite abrupto, suave.

B21tca: 19-34 cm; pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3.5/2) en húmedo; pardo grisáceo (10YR5.2) en seco; franco-arcillo-limoso; estructura en bloques angulares irregulares y bloques cuneiformes que rompen en bloques subangulares, medios, moderados; extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices "clay humic skins" y "clay skins", abundantes, medios y gruesos; caras de fricción ("slickensides") finas, intersectadas; moteados de hierro comunes, precisos y finos; abundante cantidad de carbonatos libres en la masa; concreciones calcáreas abundantes; límite gradual, ondulado.

B22tca: 34-51 cm; pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura en bloques angulares irregulares y bloques cuneiformes, medios, moderados, que rompen en bloques subangulares, medios, débiles; extremadamente duro en seco; friable en húmedo; barnices "clay humic skins" escasos, finos, y "clay skins", abundantes y medios; caras de fricción ("slickensides") abundantes, finas e intersectadas; abundante cantidad de carbonatos libres en la masa; concreciones y rodados calcáreos de hasta 5 cm, abundantes; límite gradual, suave.

- B3ca** : 51-70 cm; pardo grisáceo (10YR 5/2) en húmedo; franco-limoso; estructura bloques cuneiformes, medios, moderados, friable en húmedo; barnices "clay humic skins" escasos y finos; caras de fricción ("slickensides") abundantes, finas e intersectadas; moteados de hierro y manganeso abundantes, medios y precisos; abundante cantidad de carbonatos libres en la masa; concreciones y rodados calcáreos de hasta 5 cm, abundantes, duras y semi-duras; límite gradual, suave.
- (R)** : 70 cm+; banco de "tosca" calcárea, semi-consolidado, gris pardo claro (10YR 6/2) en húmedo, de matriz franco-limosa y abundante cantidad de dendritas de manganeso.

Variabilidad de rasgos

El suelo tiene una profundidad efectiva de aproximadamente 70-80 cm hasta alcanzar el material calcáreo consolidado, aunque en algunos perfiles éste puede aparecer recién a los 30 cm. Esta amplia variabilidad se manifiesta, a su vez, en el espesor del epipedón mólico (entre 15-40 cm) que puede estar compuesto de un A1 o A11+A12. No es común un horizonte transicional B1.

Al horizonte superficial le sigue un horizonte argílico somero (en todos los casos estudiados su espesor no supera los 40 cm), de estructura bloquiforme y un contenido de arcilla muy variable (27-48 %) y la particularidad de presentar una abundante acumulación de carbonatos, tanto en forma libre como en concreciones de hasta 5 cm y rodados calcáreos de diámetro muy variable.

En algunas lomas y pendientes el proceso erosivo natural ha dejado expuesto el material calcáreo consolidado ("tosca") el cual, afectado por el agua de escorrentía, es redisueltos y transportado pendiente abajo (rodados calcáreos de arrastre). Este banco calcáreo aparece en el perfil a profundidades variables y, en muchos casos, aflora en superficie; la génesis de este material geológico (edad pliocena-pleistocena) parece estar asociada a la formación (elevación) de la peniplanicie entrerrriana, manteniendo un nivel uniforme sobre el nivel del mar (aprox. 37 a 43 metros). Este estrato (consolidado unas veces, friable y pulvulento otras) es de una textura muy variable entre franco-arenosa a arcillosa, fosilífero en su parte inferior -marina- y con aspecto loessiforme o tobásico en sus formaciones superiores. Este material ha sido interpretado por algunos autores como un antiguo horizonte petrocálcico que pertenecería a un antiguo perfil, truncado, sobre el cual el manto de loess se habría depositado. Ante la falta de otros elementos de juicio para confirmar su génesis, se ha preferido -a los fines del levantamiento de suelos- considerar a este material como de origen geológico, hasta tanto posteriores estudios evidencien lo contrario.

Parte de los pedones que integran la serie posee un horizonte B2 de poco desarrollo y que no puede clasificarse como argílico e, inclusive, existen perfiles en donde el horizonte A1 descansa directamente sobre la "tosca". Los perfiles, en estos casos, deberían clasificarse como Hapludoles rendólicos, pero -a los fines prácticos de uso y manejo (limitaciones)- esta

diferenciación no fue considerada a nivel de otra serie, sino que se las prefirió incluir como "taxa adjunta" a la misma serie. Estos suelos, con epipedones de colores muy oscuros, fueron erróneamente clasificados por algunos autores, en el pasado, como Rendzinas. Sin embargo, el estudio morfológico de sus perfiles revela que están desarrollados en loess o sedimentos loessoides similares y no a partir de la meteorización del material calizo (G.W. van Barneveld, 1974).

Fases

No se observaron a nivel de detalle.

Series similares y sus diferencias

Se parece a la Serie Las Mercedes, pero esta pertenece al orden Vertisol y está desarrollada en un paisaje distinto, aunque el banco calcáreo subyacente a ambas es del mismo origen.

Fisiografía y extensión

Dentro del departamento Diamante la serie se ubica en la peniplanicie disectada, con pendientes entre 5-7 % de gradiente (localmente hasta 12 %), que se extiende desde las proximidades del arroyo del Salto en el norte hasta el Arroyo del Doll en el sur, en una franja paralela a las barrancas del Río Paraná. La Serie ocupa las lomas y pendientes situadas siempre por debajo de los 43-47 m.s.n.m.

Localmente, la Serie está asociada a las series Costa Grande y Las Mercedes en la peniplanicie disectada a suavemente ondulada con manto de loess de poco a muy poco espesor, en el sector costero al suroeste del distrito Costa Grande. También está asociada a las series El Retiro y Los Cerrillos en las lomas y pendientes intermedias de la peniplanicie ondulada con manto de loess y arena sobre tosca, cercana a la localidad de Las Cuevas.

A nivel del establecimiento, es una de las series de mayor extensión dentro de los sectores medios y bajos de las 'Terrazas de Erosión', en el primero de los cuales está muy estrechamente asociada a la Serie Las Mercedes, donde predomina en las lomas y pendientes aisladas y muy inclinadas con abundantes afloramientos calcáreos de profundidad variable. En la Terraza Baja se ubica en las lomas más elevadas y de pendiente fuertemente inclinada de la subcuenca inferior del Arroyo de la Cruz, donde está asociada a otros suelos menores desarrollados en antiguos materiales terciarios.

Drenaje

Bien a moderadamente bien drenado; escurrimiento superficial rápido. Permeabilidad moderadamente lenta. Napa freática profunda. Grupo hidrológico C.

Erosión

La Serie La Juanita tiene un grado de erosión hídrica actual muy variable a corta distancia, dependiendo de: la pendiente, la presencia o ausencia del horizonte B2 y la profundidad a la que aparece la tosca. En parte, la estabilidad del paisaje frente a la erosión (tanto natural como acelerada) está determinada por el control estructural que ejerce el banco calcáreo consolidado. Aún en pendientes de hasta 12 % se ha podido observar una relativa estabilidad del perfil.

Las pendientes normalmente cortas, la presencia de calcáreo en todo el perfil y el B2 poco desarrollado (o ausente) y de infiltración relativamente rápida, contribuyen a que el escurrimiento (sub)superficial no tenga una potencialidad erosiva

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPICO

Serie La Juanita

ER7-84C						
Nº de registro		5300	5301	5302	5303	5304
Horizonte		Ap	B21t	B22tca	B3ca	CR
Profundidad (cm)		05-15	22-32	40-50	55-65	75-85
Mat.orgánica (%)		5.18	4.00	2.53	1.64	0.46
N (%)		0.20	0.20	0.13	0.08	0.04
C/N		15	12	12	12	7
<hr/>						
T	<2 µ	38.62	48.38	46.68	37.24	26.22
E	2-20 µ	18.61	16.17	14.15	13.03	23.01
X	2-50 µ	47.95	41.47	46.33	55.55	55.99
T	50-100 µ	6.68	4.61	2.82	2.88	9.10
U	100-250 µ	6.39	5.09	3.84	3.94	7.80
R	250-500 µ	-	-	-	-	-
A	500-1000 µ	0.36	0.45	0.28	0.39	0.77
	1000-2000 µ	-	-	0.05	0.01	0.11
<hr/>						
CO ₃ Ca (%)		-	-	20.8	29.4	14.9
pH H ₂ O		7.2	7.5	8.2	8.3	8.2
pH ClK		-	-	-	-	-
<hr/>						
Capacidad de intercambio catiónico (m.e./100 g) =						
Valor T		43.80	49.70	-	-	-
d	Ca ++	30.60	32.30	-	-	-
e	Mg++	10.50	15.80	-	-	-
C	K+	0.90	0.40	0.32	0.21	0.21
a	Na+	0.63	0.25	0.51	0.38	0.38
t	H+	0.90	0.90	-	-	-
i	% Na/T	1.44	0.50	-	-	-
o						
m						
n						
b						
e						
s						
o						
<hr/>						
Equivalente de humedad (%)		31.82	39.00	33.34	30.04	29.26
P asimilable (P ₂ O ₅)		-	-	-	-	-

SERIE LA YUNTA**Símbolo: LYu**

Pertenece a la familia "fina, montmorillonítica (t), térmica" de los *Argiudoles vérticos* (Brunizems vertisólicos). Son suelos moderadamente bien drenados, con un epipedón muy oscuro, franco-limoso, y un horizonte argílico, oscuro, arcillo-limoso, con caras de fricción ("slickensides") moderadamente intersectadas y grietas desde los 70-80 cm hasta la base del epipedón.

Suelos desarrollados en materiales loessoides.

Perfil tipo: ER7-70C

Fecha: 5-VI-1990.

Localización: Doll (foto 432-76) - Dpto. Diamante.

Reconocedores: L.O. López; A. Etcheves.

- Ap** : 00-23 cm; gris muy oscuro a negro (10YR 2.5/1) en húmedo; franco limoso; estructura granular y en bloques subangulares, medios, moderados; duro en seco; friable en húmedo; barnices "humic skins", muy abundantes, medios; moteados de hierro comunes, finos y precisos; límite abrupto, suave.
- B21t** : 23-42 cm; pardo muy oscuro a pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3.5/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, moderados, que rompen en prismas compuestos irregulares y bloques angulares irregulares, medios, débiles; duro en seco; friable en húmedo; barnices "clay humic skins" y "clay skins", abundantes, medios; caras de fricción ("slickensides") escasas, gruesas, no intersectadas; moteados de hierro y manganeso comunes, precisos y medios; grietas rellenas de material de horizontes suprayacentes; límite gradual, ondulado.
- B22t** : 42-70 cm; pardo oscuro (7.5YR 3.5/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en bloques angulares irregulares y bloques cuneiformes, medios, moderados; muy duro en seco; friable en húmedo; barnices "clay skins", abundantes, medios; caras de fricción ("slickensides") abundantes, finas, intersectadas; moteados de hierro escasos, finos y débiles; grietas rellenas por material superior; límite difuso, irregular.
- B23t** : 70-87 cm; pardo a pardo oscuro (7.5YR 4/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, moderados, que rompen en prismas compuestos irregulares, finos, moderados; friable en húmedo; barnices "clay skins", abundantes, medios a gruesos; caras de fricción ("slickensides") abundantes, gruesas, no

intersectadas; moteados de hierro y manganeso comunes, finos y precisos; límite claro, suave.

B3ca : 87-108 cm; pardo claro (7.5YR 6/4) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, débiles, que rompen en bloques subangulares y angulares irregulares, medios, débiles; friable en húmedo; barnices "clay skins", escasos a abundantes, finos; caras de fricción ("slickensides") escasas, finas, algunas intersectadas; moteados de hierro y manganeso comunes, finos y precisos; abundante cantidad de carbonatos libres en la masa; concreciones calcáreas escasas.

Cca : 108-130 cm; pardo (7.5YR 5/4) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura masiva; muy friable en húmedo; moteados de hierro y manganeso escasos, finos y débiles; escasas cantidad de carbonatos libres en la masa; concreciones calcáreas escasas; presencia de krotovinas.

IICca : 130 + cm; pardo a pardo fuerte (7.5YR 5/4.5) en húmedo; franco limoso; estructura masiva; muy friable en húmedo; moteados de hierro y manganeso escasos, finos y débiles; abundante cantidad de carbonatos libres en la masa; concreciones calcáreas escasas.

Variabilidad de rasgos

El solum varía entre 70-110 cm de profundidad. El epipedón mólico, de 15-30 cm, incluye una secuencia de horizontes A1+B1 o A1+A3. Su textura varía de franco-limosa a franco-arcillo-limosa (26-32 % de arcilla).

El horizonte argílico, de estructura prismática que rompe en bloques angulares y algunos bloques cuneiformes, tiene un espesor entre 55-65 cm y entre 40-48 % de arcilla. Las caras de fricción ("slickensides"), poco intersectadas, se suelen encontrar aún en el horizonte B3ca. Un 30 % del horizonte se agrieta moderadamente, y es común encontrar raíces aplastadas en las caras de los agregados.

El calcáreo, libre en la masa y en concreciones, aparece a partir de los 70-95 cm. En algunos perfiles (como en el caso del perfil modal) se han encontrado discontinuidades en los materiales madre loessoides por intercalación de sedimentos de loess "típico". La génesis de esta alternancia de sedimentos eólicos es extraña y su interpretación actual resulta difícil (probablemente ella está relacionada con un proceso más antiguo y más dinámico en la deposición y retransporte local del paquete loésico).

Fases

Levemente erosionada

(Símbolo: LYu.h1)

Series similares y sus diferencias

Se parece a la Serie Costa Grande, pero ésta está desarrollada sobre loess "típico", tiene un epipedón más profundo y un B2 menos arcilloso sin características vérticas; además, está desarrollada sobre un paisaje distinto.

Fisiografía y extensión

Se ubica en la peniplanicie ondulada con manto de loess de moderado a poco espesor, entre la peniplanicie ondulada alta con loess espeso (Serie Costa Grande) en el norte y la peniplanicie suavemente ondulada a cóncava del valle del Arroyo del Doll en el sur.

En el establecimiento "Don Alfredo" la serie es de extensión muy reducida y se ubica solamente en dos lomas altas aisladas en el centro y sudeste del mismo dentro del paisaje denominado 'Terraza de Erosión Alta'. Ambas lomas relictuales, situadas entre los 55-65 m de altura sobre el nivel del mar, constituyen los últimos remanentes del manto original de materiales limo-loessoides (depositados probablemente durante el *Belgranense*) que constituyen el material madre de la mayoría de los suelos Argiudoles vérticos del sur del departamento.

Drenaje

Moderadamente bien drenado; escurrimiento superficial moderado y, a veces, algo lento (fase anegadiza). Permeabilidad moderadamente lenta. Napa freática profunda. Grupo hidrológico C.

Erosión

La Serie La Yunta tiene una erosión actual ligera a moderada, principalmente laminar y en pequeños surcos, y tiene moderado a severo peligro a una erosión mayor en surcos y algunas cárcavas.

La fase moderadamente erosionada tiene un severo peligro a la erosión en surcos y cárcavas profundas, y presenta perfiles someros, con un epipedón de 7-10 cm y grietas que alcanzan la superficie.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPICO

Serie La Yunta

ER7-70C								
Nº de registro		5218	5219	5220	5221	5222	5223	5224
Horizonte		Ap	B21t	B22t	B23t	B3ca	Cca	IICca
Profundidad (cm)		06-16	25-38	52-64	75-85	95-107	110-124	142 +
Mat.orgánica (%)		5.16	1.65	1.15	0.76	0.52	0.45	0.15
N (%)		0.22	0.09	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02
C/N		14	11	10	7	8	9	4
<hr/>								
T	<2 µ	26.59	47.21	42.73	41.66	34.28	31.11	28.78
E	2-20 µ	31.74	22.33	23.82	23.26	23.66	27.02	22.89
X	2-50 µ	68.07	48.49	53.04	53.71	60.22	63.10	66.38
T	50-100 µ	4.93	4.07	4.00	4.34	5.17	5.51	4.57
U	100-500 µ	0.40	0.23	0.28	0.27	0.31	0.27	0.25
R	500-1000 µ	0.01	-	-	0.02	0.02	0.02	0.02
A								
<hr/>								
CO3Ca (%)		-	-	-	0.2	4.7	2.9	13.3
pH H ₂ O		6.2	6.7	7.0	8.1	8.4	8.3	8.4
pH ClK		5.4	5.2	5.4	6.9	7.1	7.1	7.2
<hr/>								
Capacidad de intercambio catiónico (m.e./100 g) =								
Valor T		28.90	38.60	36.20	33.70	31.50	-	-
d	Ca ++	22.50	31.40	29.90	27.40	28.50	-	-
C	Mg++	2.30	3.50	2.80	2.70	1.50	-	-
a	K+	0.92	0.78	0.79	0.62	0.51	0.48	0.50
t	Na+	0.57	0.59	0.50	0.59	0.46	0.55	0.92
i	H+	1.35	0.90	0.90	0.90	N.D.	N.D.	N.D.
o	% Na/T	1.97	1.53	1.38	1.75	1.46	-	-
n								
e								
s								
o								
<hr/>								
Equivalentes de humedad (%)		29.09	43.43	39.37	36.32	32.37	31.08	32.37
P asimilable (P ₂ O ₅)		-	-	-	-	-	-	-

SERIE LAS MERCEDES**Símbolo: LMc**

Pertenece a la familia "fina, montmorillonítica, levemente alcalina, térmica" de los ***Peludertes árgicos crómicos*** (Vertisol sin gilgai y con un B2 textural de colores pardo oscuros). Raras veces muestra microrrelieve gilgai; cuando esto ocurre el gilgai está poco desarrollado y se observa muy tenuemente en la fotografía aérea. Tienen un epipedón franco-arcillo-limoso, bien estructurado por el "self-mulching" y un horizonte B2 argílico, arcillo-limoso, con concreciones de calcáreo que aparecen entre los 50-60 cm.

Son suelos poco profundos y moderadamente erosionados, desarrollados en limos calcáreos, franco-arcillo-limosos a arcillo-limosos, sobre "tosca" calcárea a poca profundidad (que, en parte, aflora algunas veces en superficie).

Perfil tipo: ER7-71C

Fecha: 6-VI-1989.

Localización: Est. "Don Alfredo" (foto 434-93) - Dpto. Diamante.

Reconocedores: L.O. López; C.V. Acosta.

Ap : 00-16 cm; negro (10YR 2/1) en húmedo; franco arcillo limoso; estructura granular y en bloques subangulares y bloques angulares irregulares, medios, moderados a fuertes; duro en seco; friable en húmedo; barnices "clay humic skins" abundantes, medios; moteados de hierro comunes, finos y precisos; límite abrupto, suave.

B21t : 16-30 cm; pardo muy oscuro (10YR 2/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares gruesos, fuertes, que rompen en bloques subangulares irregulares y bloques cuneiformes, medios, moderados; extremadamente duro en seco; friable en húmedo; barnices "clay humic skins" y "clay skins", abundantes, medios; caras de fricción ("slickensides") abundantes, finas, intersectadas; moteados de hierro comunes, medios y precisos; raíces aplastadas; límite gradual, suave.

B22t : 30-53 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 2.5/2) en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, gruesos, fuertes, que rompen en prismas compuestos irregulares, medios, fuertes; extremadamente duro en seco; firme en húmedo; barnices "clay humic skins" escasos, finos; caras de fricción ("slickensides") abundantes, finas, intersectadas; raíces aplastadas; límite abrupto, suave.

B3ca : 53-72 cm; pardo (7.5YR 5/4) en un 60 %, y pardo oscuro (7.5YR 4/2) en un 40 % en húmedo; arcillo limoso; estructura en prismas compuestos irregulares, medios, moderados, que rompen en bloques angulares irregulares, medios, fuertes; duro en seco;

friable en húmedo; barnices "clay skins", abundantes, medios; caras de fricción ("slickensides") abundantes, finas, intersectadas; moteados de hierro comunes, medios y precisos; abundante cantidad de carbonatos libres en la masa; abundantes concreciones calcáreas; raíces aplastadas; límite gradual, suave.

IIC(r) : 72 + cm; pardo fuerte (7.5YR 5/5) en húmedo; franco limoso; estructura masiva; moteados de manganeso ("dendritas") abundantes; abundante cantidad de carbonatos libres en la masa; concreciones calcáreas abundantes de hasta 6 cm; banco calcáreo, pulverulento.

Variabilidad de rasgos

El solum varía entre 50 y 110 cm de espesor. Tan amplia variabilidad está determinada principalmente por tres procesos: el relieve, el movimiento en masa y la erosión. En sectores plano-cóncavos (principalmente en las partes medias de las subcuencas) se han desarrollados polipedones que, por sus características, se podrían clasificar como Peludertes argiudólicos pues presentan un epipedón profundo (hasta 30 cm) y bien estructurado, y un B2 textural con caras de fricción ("slickensides") gruesas y no intersectadas. A los fines de uso y manejo estos perfiles se han englobado en la misma serie ya que su variabilidad espacial es difícil de delimitar y no se justifica por su escasa representatividad.

El epipedón normalmente posee un espesor de 10-25 cm, con un porcentaje de arcilla que varía entre 30 y 42 %, y está compuesto por un horizonte A1 que, a veces, es seguido por un B1 somero (8 cm). Es de colores oscuros y la estructura es de bloques pequeños, o granular a migajosa (por el self-mulching o "autoestructuración").

El argílico, cuyo espesor varía entre 35-55 cm, con un porcentaje de arcilla que oscila entre 45-50 %, está mejor expresado en el subhorizonte B21t. Su estructura generalmente es de prismas compuestos que rompen en bloques cuneiformes, aunque puede presentar bloques angulares, y posee abundantes caras de fricción ("slickensides") finas e intersectadas; cuando seco, presenta grietas que normalmente llegan hasta la base del epipedón o a la superficie cuando la erosión es más severa.

El movimiento en masa permite que el microrrelieve gilgai se haga más evidente en las pendientes bajas en donde la erosión no es tan intensa. En las lomas altas el proceso erosivo (eminentemente natural pero acelerado por la labranza) ha decapitado muchos de los perfiles y, en algunos casos, ha dejado expuesto el material calcáreo consolidado ("tosca") el cual, afectado por el agua de escorrentía, es redisuelto y transportado pendiente abajo (rodados calcáreos de arrastre).

El banco calcáreo aparece en el perfil a profundidades variables, según los factores arriba expuestos; la génesis de este material geológico (edad pliocena-pleistocena) parece estar asociada

a la formación (elevación) de la peniplanicie entrerriana, manteniendo un nivel uniforme sobre el nivel del mar (aprox. 37 a 43 metros). Este estrato (consolidado unas veces, friable y pulvurulento otras) es de una textura muy variable entre franco-arenosa a arcillosa, fosilífero en su parte inferior -marina- y con aspecto loessiforme o tobásico en sus formaciones superiores. Este material ha sido interpretado por algunos autores como un antiguo horizonte petrocálcico que pertenecería a un antiguo perfil, truncado, sobre el cual los limos calcáreos se habrían depositado. Ante la falta de otros elementos de juicio para confirmar su génesis, se ha preferido - a los fines del levantamiento de suelos- considerar a este material como de origen geológico, hasta tanto posteriores estudios evidencien lo contrario.

Fases

Fase engrosada	(Símbolo: LMc.x)
Levemente erosionada	(Símbolo: LMc.h1)
Moderadamente erosionada	(Símbolo: LMc.h2)
Severamente erosionada	(Símbolo: LMc.h3)
Severamente erosionada + cárcava	(Símbolo: LMc.h3+c)

Series similares y sus diferencias

Se parece a la Serie Doña Alicia, pero ésta tiene un solum más desarrollado ya que no presenta materiales calcáreos a poca profundidad, y se ubica en una posición distinta del paisaje.

También se parece a la Serie Febré (que tiene un solum más profundo y no presenta "tosca" calcárea en el perfil) y a la Serie Brasileira (pero ésta tiene un B2t de colores más claros); además, ambas series están desarrolladas en paisajes distintos.

Fisiografía y extensión

Dentro del departamento Diamante la serie se extiende en dos ambientes fisiográficos bien definidos: por un lado, es dominante en las pendientes y lomas aisladas de la peniplanicie suavemente ondulada, con manto de loess de poco espesor, con suelos Argiudoles vérticos y Hapludoles rendólicos asociados; por otro lado, está asociada a la Serie Costa Grande y a la Serie La Juanita en la peniplanicie disectada, con manto de loess de poco espesor, cercana a las barrancas del río. En ambos casos, la serie se extiende en los bloques comprendidos entre las localidades de Diamante al norte y Las Cuevas en el sur.

En el establecimiento Don Alfredo la Serie Las Mercedes es muy extensiva, ubicándose mayormente en las lomas y pendientes más altas de la Terraza de Erosión Media y, parcialmente,

en las pendientes más bajas e inclinadas de dicha Terraza donde predominan abundantes afloramientos calcáreos y en donde está íntimamente asociado a la Serie La Juanita.

Drenaje

Moderada a imperfectamente drenado; escurrimiento superficial algo rápido. Permeabilidad lenta a muy lenta. Napa freática profunda. Grupo hidrológico D.

Erosión

La mayoría de los suelos de la Serie Las Mercedes están moderadamente erosionados, en forma laminar y en surcos que por el laboreo han desaparecido, y poseen un moderado a peligro a la erosión severa por surcos y cárcavas. Estos suelos evidencian aún la gran dinámica de erosión del paisaje (o "geológica"), que los hace propensos a la formación de cárcavas retrogradantes profundas siguiendo el entallado de los arroyos y cañadas que drenan hacia el Río Paraná (unidades CR del mapa de suelos).

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPICO

Serie Las Mercedes

ER7-71C						
Nº de registro		5225	5226	5227	5228	5229
Horizonte		Ap	B21t	B22t	B3ca	CR
Profundidad (cm)		04-12	20-30	35-50	60-70	80-120
Mat.orgánica (%)		4.95	3.23	2.60	0.91	0.22
N (%)		0.03	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
C/N		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
<hr/>						
T	<2 µ	42.24	48.70	47.86	43.53	12.04
E	2-20 µ	23.92	20.11	19.46	22.64	29.78
X	2-50 µ	52.70	46.20	45.60	53.80	-
T	50-100 µ	4.12	4.37	5.80	2.30	-
U	100-500 µ	0.88	0.66	0.77	0.38	-
R	500-1000 µ	0.07	0.05	0.05	0.03	-
A						
<hr/>						
CO3Ca (%)		-	-	-	13.0	5.4
pH H ₂ O		6.8	6.7	7.1	8.3	8.3
pH ClK		5.5	5.3	5.8	7.0	6.8
<hr/>						
Capacidad de intercambio catiónico						
(m.e./100 g) =						
Valor T		39.80	43.90	41.30	N.D.	N.D.
d	Ca ++	31.70	37.60	35.40	-	-
e	Mg ++	3.40	3.10	2.80	-	-
C	K+	0.82	0.65	0.58	0.61	0.68
a	Na+	0.69	0.57	0.92	1.03	1.15
t	H+	1.40	0.90	0.90	-	-
i	% Na/T	1.73	1.30	2.23	-	-
o						
m						
n						
b						
e						
s						
o						
<hr/>						
Equivalente de humedad (%)		-	-	-	-	-
P asimilable (P ₂ O ₅)		-	-	-	-	-

SERIE LOS CERRILLOS**Símbolo: LCrr**

Pertenece a la familia "silíceo, no ácida, térmica" de los *Udisamientos típicos*. Son suelos muy profundos, arenosos a areno-francos, de colores parduzcos y sin diferenciación de horizontes diagnósticos.

Suelos desarrollados en arenas eólicas, parcialmente remezcladas con loess.

Perfil tipo: ER7-65C

Fecha: 19-IV-1990.

Localización: Ea. "El Retiro" (foto H428-1) - Dpto. Diamante.

Reconocedores: L.O. López; O.A. Foti.

- I : 00-24 cm; pardo (10YR 4/3) en húmedo; areno franco fino; estructura de grano simple; suelto en seco; límite claro, suave.
- II : 24-58 cm; pardo grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; areno franco fino; estructura granular incipiente y bloques subangulares finos y débiles muy friable en húmedo; límite gradual, suave.
- III : 58-84 cm; pardo (10YR 4/3) en húmedo; areno franco; estructura de grano simple; suelto en seco; límite gradual, suave.
- IV : 84-240 cm; pardo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; areno franco; estructura de grano simple.

Variabilidad de rasgos

El perfil consta generalmente de una sucesión de capas de muy poca diferenciación entre sí, aunque en algunos casos puede distinguirse la formación de un horizonte A1 de poco espesor (10-15 cm), de textura franco-arenosa a franca. En parte, la tendencia a la formación de una mejor estructura superficial puede estar dada por una mejor incorporación de materia orgánica en algunos sectores y, en parte, podría evidenciar un delgado aporte de materiales loésicos.

Parte de los pedones que integran la serie presentan una discontinuidad litológica a partir de los 60-70 cm, constituida por una transición abrupta hacia materiales más arcillosos y de manifiesto origen marino, de un color que varía de pardo fuerte (7.5YR 4/6) a pardo (7.5YR 5/4).

A los fines prácticos de uso y manejo, esta diferenciación no fue considerada a nivel de serie, sino que se las prefirió incluir como "variante" de una única serie.

Fases

No se observaron a nivel de detalle.

Series similares y sus diferencias

No existen series similares dentro del departamento Diamante, pero sí en otras áreas de la provincia. La Serie Los Cerrillos se parece a la Serie Puerto Algarrobo (que es de origen netamente fluvial y presenta una discontinuidad litológica formada por arenas y arcillas de colores más rojizos; además, presenta un drenaje más deficiente y está desarrollada en un paisaje de terrazas aluviales antiguas) y a la Serie Tacuara (pero está posee un horizonte argílico y una textura menos arenosa en general). También se parece a otros suelos arenosos de otras partes de Entre Ríos: por ejemplo, cerca de las terrazas del Río Uruguay y en el sur de la Provincia.

Fisiografía y extensión

El concepto central de la serie representa los "cerrillos" arenosos que, en forma de lomas aisladas aledañas a las barrancas del Río Paraná, forman parte de la peniplanicie ondulada con loess de moderado espesor sobre arena (donde los suelos de la Serie El Retiro son dominantes). Esta unidad ha sido separada de la Serie El Retiro a los fines de uso y manejo, pero su extensión es relativamente reducida. Su origen parece estar relacionado con el retrabajo eólico de los materiales arenosos subyacentes, los cuales han sido retransportados localmente, constituyendo depósitos de "dunas", parcialmente remezcladas con el loess.

La "variante" de esta Serie, que presenta una discontinuidad de materiales arcillosos a 60-70 cm (y que forma parte de la unidad cartográfica Pi/Aso.Re a escala 1:100.000) evidencia un origen diferente, más propiamente aluvial (secuencia fluvial/marina de materiales terciarios) y mantiene una posición estratigráfica constante en el paisaje, en lomas y pendientes a menos de 37 m.s.n.m. Esta variante de la Serie Los Cerrillos aparece también en otros lugares de la costa cercanos a las barrancas y, posiblemente, existe también a escala muy detallada en los departamentos Paraná y Victoria.

Este último es el caso del establecimiento Don Alfredo, en donde la serie sólo aparece en un sector de lomas aisladas convexas, con pendientes muy pronunciadas, de la Terraza de Erosión Baja y que se corresponde con la parte inferior de la cuenca del Arroyo de la Cruz en su proximidad a la barranca que limita con el sector insular.

Drenaje

Algo excesivamente drenado; escurrimiento superficial muy lento. Permeabilidad muy rápida (moderadamente lenta en la "variante" de la Serie debido a la discontinuidad). Napa freática profunda. Grupo hidrológico B.

Erosión

La Serie Los Cerrillos no presenta erosión, excepto en algunas pendientes sobre la "variante" de la serie, en la cual pueden distinguirse algunos surcos (incipientes) de esorrentía.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPICO

Serie Los Cerrillos

ER7-65C					
Nº de registro		5159	5160	5161	5162
Horizonte		I	II	III	IV
Profundidad (cm)		05-20	28-42	62-75	110-140
Mat.orgánica (%)		0.07	0.41	0.34	0.28
N (%)		0.05	0.03	0.02	0.02
C/N		1	8	10	8
<hr/>					
T	<2 µ	2.61	3.60	4.84	5.60
E	2-20 µ	1.29	2.32	2.05	2.02
X	2-50 µ	10.93	12.92	11.47	11.37
T	50-100 µ	2.83	2.56	2.70	2.51
U	100-500 µ	78.45	76.28	75.65	76.12
R	500-1000 µ	5.15	4.62	4.85	4.39
A	1000-2000 µ	0.03	0.03	0.49	0.01
<hr/>					
CO ₃ Ca (%)		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
pH H ₂ O		6.4	6.7	6.5	6.4
pH ClK		5.2	5.6	5.2	4.8
<hr/>					
Capacidad de intercambio catiónico (m.e./100 g) =					
Valor T		5.70	6.50	5.80	7.30
C a t i o n e s	d Ca ++	2.50	3.20	3.60	3.90
	e Mg++	1.10	1.20	1.10	1.00
	C K+	1.20	1.30	1.20	1.70
	a Na+	0.20	0.20	0.20	0.19
	m H+	0.50	0.60	0.60	0.50
% Na/T		3.51	3.08	3.45	2.60
<hr/>					
Equivalente de humedad (%)		4.77	5.91	6.10	6.81
P asimilable (P ₂ O ₅)		-	-	-	-

SERIE SANTA EULALIASímbolo: **SEu**

Pertenece a la familia "limosa fina, mixta, térmica" de los *Hapludoles típicos*. Son suelos profundos, bien drenados, con un epipedón mólico oscuro, franco-arcillo-limoso, y un horizonte subsuperficial que no reúne las características para argílico, gris muy oscuro, franco-arcillo-limoso, con moteados de hierro-manganeso.

Suelos desarrollados en loess calcáreo, franco-arcillo-limoso.

Perfil tipo: ER7-94C

Fecha: 07-VI-1995

Ubicación: Establecimiento "La Ceiba" (foto 425-98) dto. Pajonal - Dpto. Victoria.

Reconocedores: L.O. López; O.A. Foti.

- Ap** : 00-21 cm; gris muy oscuro (10YR 3/2) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura granular y bloques subangulares medios y débiles; friable en húmedo; barnices "humic skins" escasos; moteados de hierro-manganeso escasos, finos y débiles; límite claro, suave.
- B21** : 21-38 cm; gris muy oscuro (10YR 3/2.5) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura en bloques subangulares medios, débiles; friable en húmedo; barnices "humic skins" comunes y gruesos, "clay skins" comunes; bolsones de materia orgánica; moteados de hierro-manganeso escasos, finos y débiles; límite gradual y suave.
- B22** : 38-51 cm; pardo grisáceo oscuro (10YR 3/3) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura granular y bloques subangulares finos, débiles; friable en húmedo; barnices "humic skins", y "clay skins" escasos; moteados de hierro-manganeso escasos, finos y débiles; límite claro, suave.
- B3Ca** : 51-62 cm; pardo (7.5YR 5.5/4) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura en bloques subangulares finos y débiles; muy friable en húmedo; barnices "humic skins" y "clay skins" escasos; moteados de hierro-manganeso comunes, finos y precisos; abundantes carbonatos libres en la masa; límite claro, suave.
- C1ca** : 62-83 cm; pardo (7.5YR 5/5.5) en húmedo; franco-arcillo-limoso; estructura masiva; muy friable en húmedo; moteados de hierro-manganeso escasos, finos y débiles; bolsones de materia orgánica; abundantes carbonatos libres en la masa; concreciones calcáreas duras, escasas; límite gradual, suave.

C2Ca : 83 cm +; pardo (7.5YR 5/6) en húmedo; franco-limoso; estructura masiva; muy friable en húmedo; moteados de hierro-manganeso escasos, finos y precisos; abundantes carbonatos libres en la masa; concreciones calcáreas escasas.

Variabilidad de rasgos

La variabilidad de rasgos no se conoce.

Fases

Muy suavemente ondulada (Símbolo: SEu.p1)

Series similares y sus diferencias

Se parece a la serie Granero (pero ésta tiene un horizonte argílico de 25 cm de espesor y un epipedón mólico más profundo).

Fisiografía y extensión

La Serie Santa Eulalia se ubica en una peniplanicie ondulada a pronunciada, con manto de loess espeso, y con pendientes de alrededor de 5-7% de gradiente. Este paisaje es extensivo en parte del distrito Pajonal en el extremo noroeste del departamento Victoria, donde se extiende en una franja de aproximadamente 5 km, paralela a la ruta provincial n° 11, desde el Arroyo Carballo o Ceibas Chico en su margen derecha hasta las proximidades del Arroyo Manantiales en su curso superior.

En el departamento Diamante este tipo de unidad fisiográfica no es extensiva, siendo posible identificarla localmente (a escalas de detalle) en sectores cercanos a la costa del Río Paraná, como en el caso del establecimiento "Don Alfredo. En el mismo, la serie se ha desarrollado únicamente en la amplia loma, mesetiforme, que rodea al casco, cubierta por un manto residual de loess de muy poco espesor.

Este material eólico es de una edad más reciente (posiblemente del período *Cordobense*) que aquel que se depositó, durante el período anterior (*Bonaerense*) en gran parte del oeste de la provincia, y es de espesor considerable al estar preservado de la erosión geológica por su posición en las alturas más elevadas (principalmente divisorias de aguas).

Drenaje

Bien drenado; escurrimiento superficial medio a rápido. Permeabilidad moderada. Napa freática profunda. Grupo hidrológico C.

Erosión

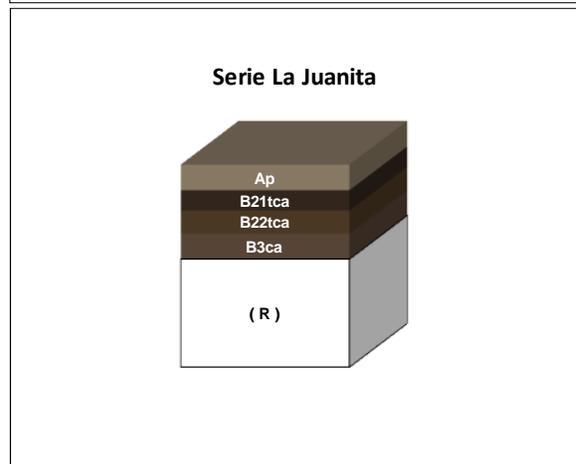
La Serie Santa Eulalia tiene -en general- una erosión actual leve en forma laminar.

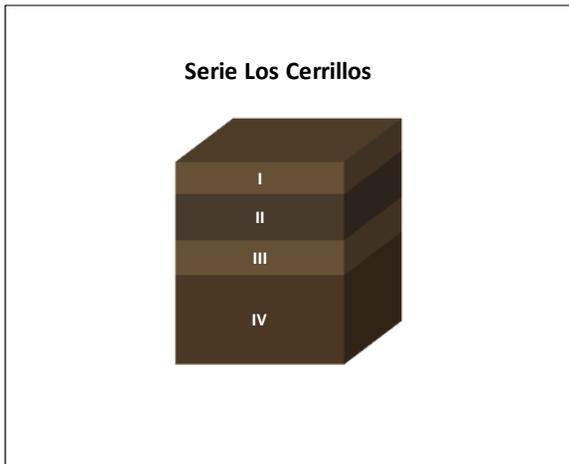
DATOS ANALITICOS DEL PERFIL TIPICO

Serie Santa Eulalia

ER7-94C								
Nº de registro			10.317	10.318	10.319	10.320	10.321	10.322
Horizonte			Ap	B21	B22	B3ca	C1ca	C2ca
Profundidad (cm)			05-15	25-30	42-50	53-60	70-77	90-110
Materia orgánica (%)			4.76	1.92	0.99	0.92	0.64	0.57
N (%)			0.27	0.14	0.08	0.08	0.05	0.05
C/N			10	8	7	7	7	7
<hr/>								
T	< 2 µ		27.92	33.20	31.54	31.10	27.27	26.99
E	2- 20 µ		24.46	23.93	25.49	25.51	25.01	25.14
X	2- 50 µ		61.94	59.40	59.45	58.28	63.72	63.47
T	50- 100 µ		4.20	4.76	3.50	6.91	6.71	6.05
U	100- 500 µ		5.91	2.60	5.47	3.69	2.28	3.44
R	500-1000 µ		0.03	0.04	0.04	0.02	0.02	0.05
A								
<hr/>								
CO3Ca (%)			0.0	0.0	0.0	0.5	9.4	9.5
pH H2O			6.0	6.2	6.5	7.3	7.6	7.6
pH CIK			-	-	-	-	-	-
<hr/>								
Capacidad de intercambio catiónico (m.e./100 g) = valor T			38.10	31.60	31.20	N.D.	N.D.	N.D.
C a t i o n e s	d	Ca ⁺⁺	23.40	22.80	25.80	N.D.	N.D.	N.D.
	e	Mg ⁺⁺	6.40	3.40	2.20	N.D.	N.D.	N.D.
	c	K ⁺	4.00	3.10	2.00	2.00	1.74	0.96
	a	Na ⁺	1.30	1.25	1.00	1.12	1.12	1.32
	m	H ⁺	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
	b							
	i							
	o							
<hr/>								
% Na/T			3.41	3.96	3.21	N.D.	N.D.	N.D.
<hr/>								
Equival. de humedad (%)			29.01	34.31	29.98	28.45	25.33	25.60
Fósforo asimilable (ppm)			74.90	29.66	6.28	5.56	0.0	0.0

Comparación Esquemática de Suelos presentes en el Establecimiento “Don Alfredo”





Para la confección del mapa de suelos se realizaron diferentes etapas:

- **Interpretación de DEM, imágenes de satélites y fotos aéreas:** se utilizó un relevamiento planialtimétrico realizado con GPS diferencial, a partir del cual se confeccionó un Modelo digital de Elevación (MED o DEM). A través del software Global Mapper se pudieron generar las curvas de nivel (**figura n° 1**), lo que permitió tener una base para la determinación de posibles materiales parentales (asociados a diferentes cotas de altura), formas del paisaje, sentido de las pendientes, sectores con problemas de erosión hídrica, etc. A través de la interpretación de imágenes satelitales se observaron zonas con afloramientos calcáreos, síntomas de erosión y sectores con canteras de arena y broza. También se realizó la fotointerpretación de fotos aéreas a escala 1:20.000 y 1:40.000 para delimitar geformas similares en el paisaje y correlación con series presentes en el área (**figura n° 2**), delimitar vías de escurrimiento, etc.

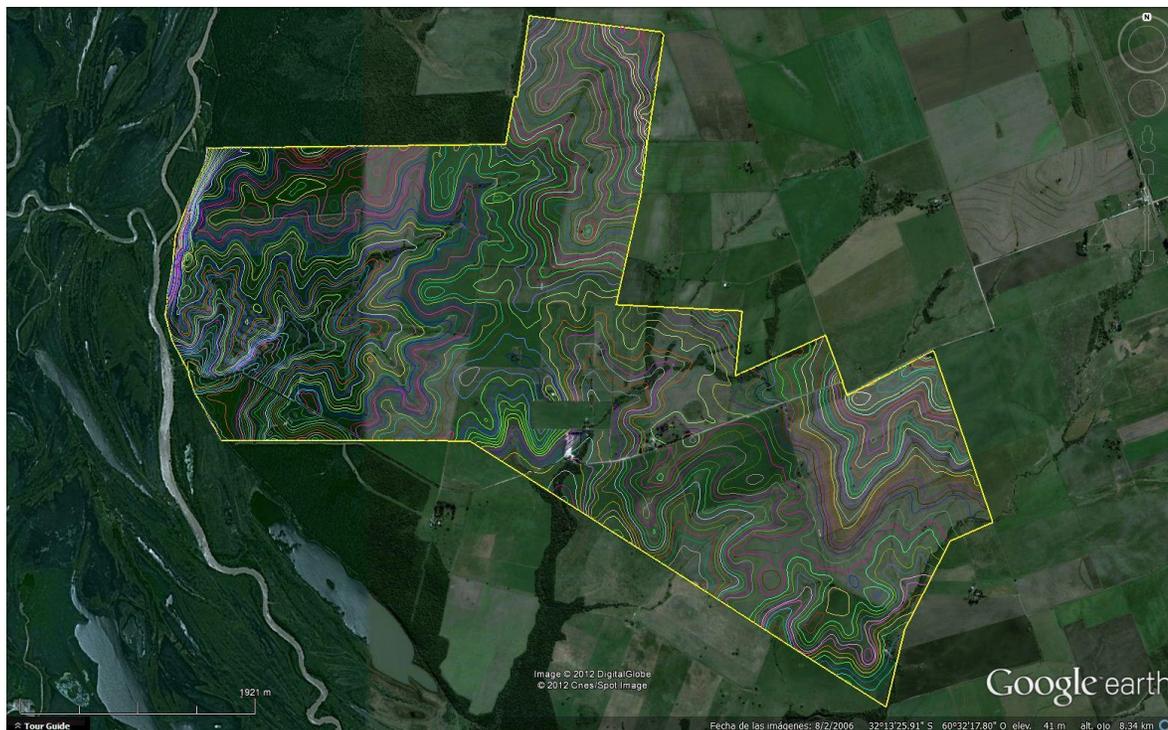


Figura n° 1: Curvas de nivel del establecimiento

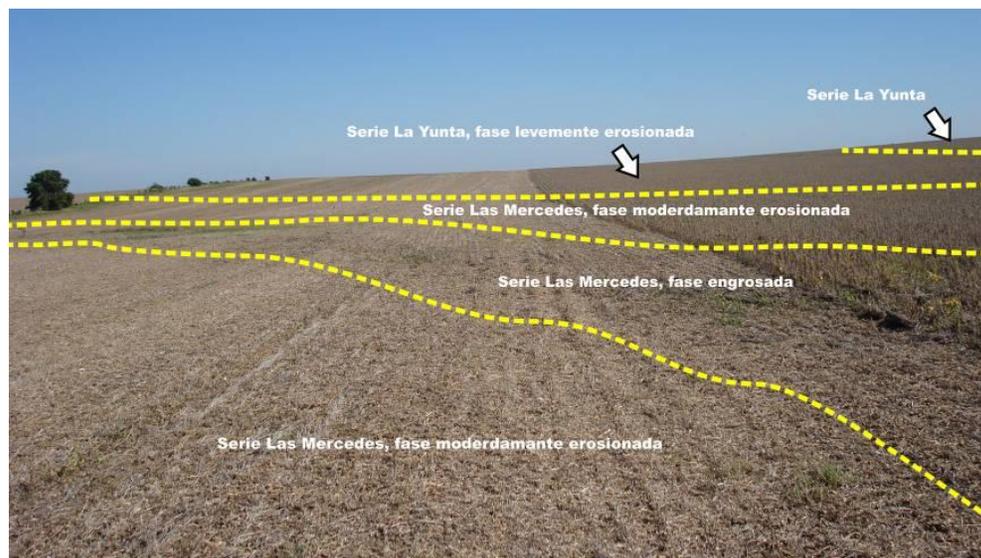


Figura n° 2: Delimitación de geoformas en el paisaje y correlación con series presentes en el área

Con el uso de esta información preliminar se confeccionaron mapas tentativos para ser chequeados posteriormente a campo.

- **Relevamiento a campo:** se efectuaron numerosos chequeos a campo con pala y barreno (figura n° 3), así como extracción de muestras con muestreador columnar (figura n° 4), en todos los casos se georreferenciaron los puntos con GPS (figura n° 5).



Figura n° 3. Chequeo de suelos con Pala y Barreno



Figura n° 4: Extracción de muestras de suelos con muestreador columnar

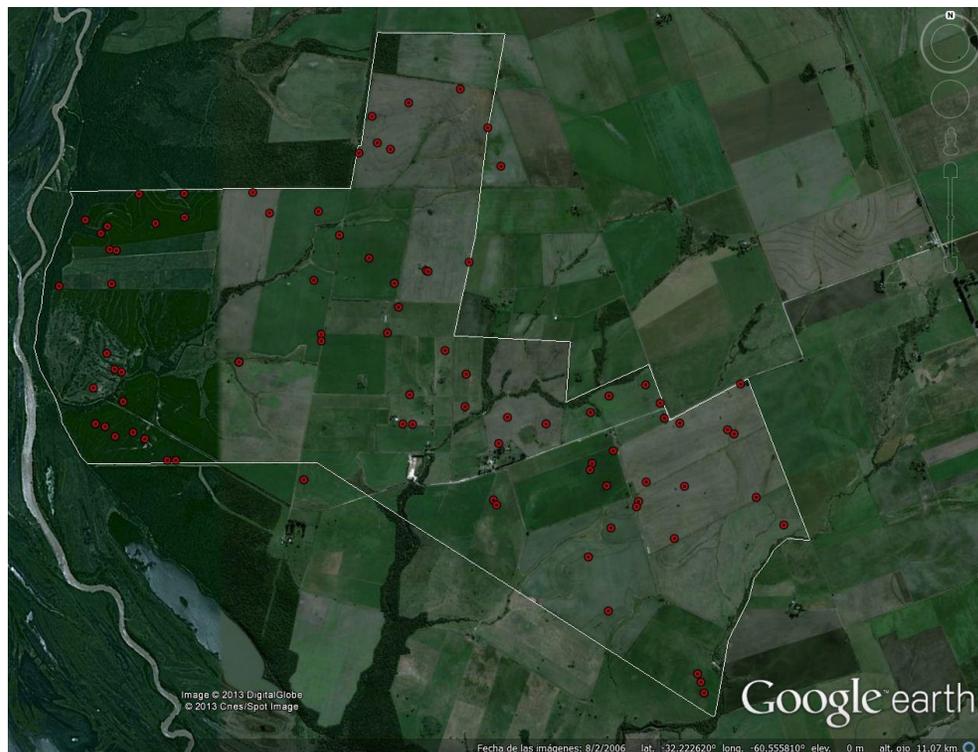


Figura n° 5: Localización de puntos de chequeo de suelos.

Durante el levantamiento a escala 1:100.000 del Departamento Diamante fueron descriptas dentro del establecimiento 2 calicatas correspondientes a las series Las Mercedes y Don Alfredo. A los fines del presente levantamiento detallado fue necesario, sin embargo, establecer las características de un suelo muy extenso en el área de estudio que, inicialmente, fue englobado durante la fotointerpretación dentro de la Serie Las Mercedes.

Con posterioridad al chequeo de campo se estableció que sus características diferían en cierta medida con el concepto central de la mencionada serie, para lo cual fue necesario excavar una calicata (**figura n° 6**), la cual se describió y se extrajeron muestras para realizar los análisis de rutina en laboratorio. Finalmente, se decidió identificar dicho suelo como una serie nueva bajo el nombre “Doña Alicia”.

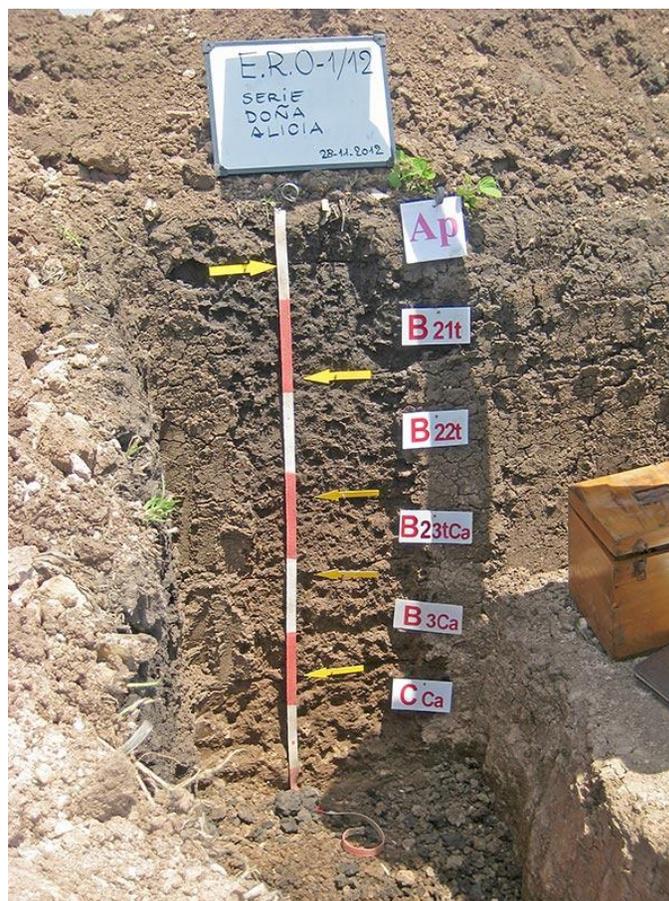


Figura n° 6: Calicata de un suelo de gran extensión en el establecimiento

- *Confección del Mapa de suelos:* a partir de la información previa se realizaron ajustes y delimitación de las unidades cartográficas (**figura n° 7**).

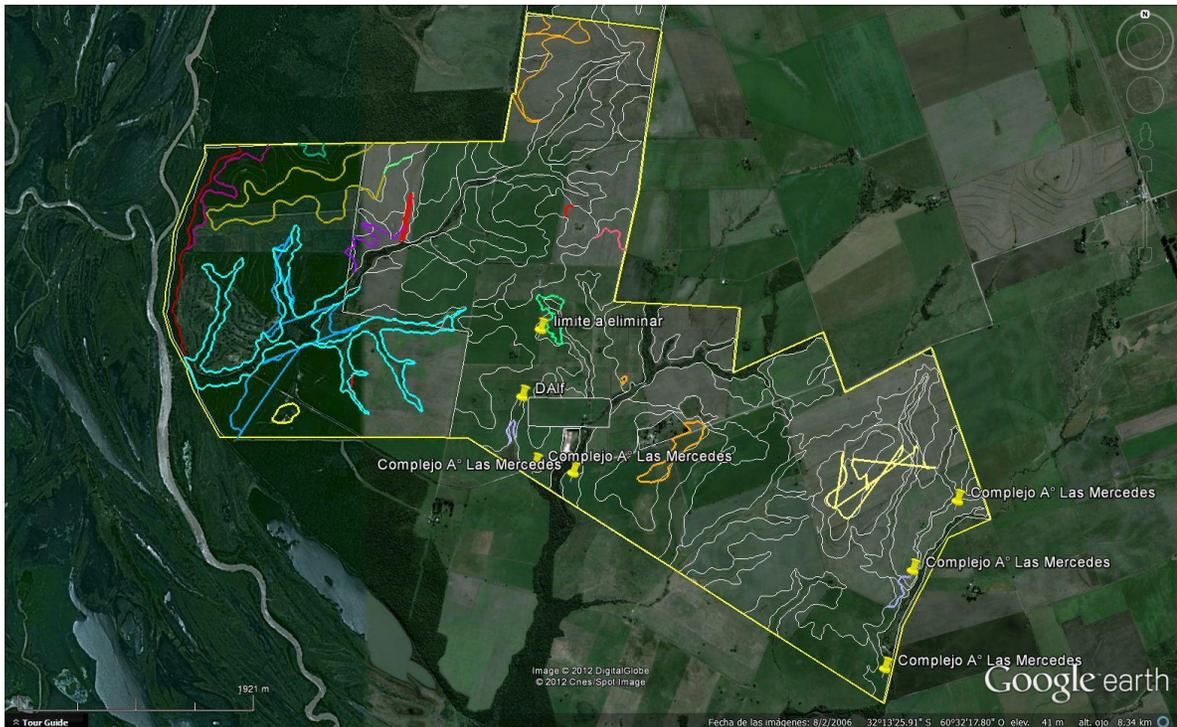
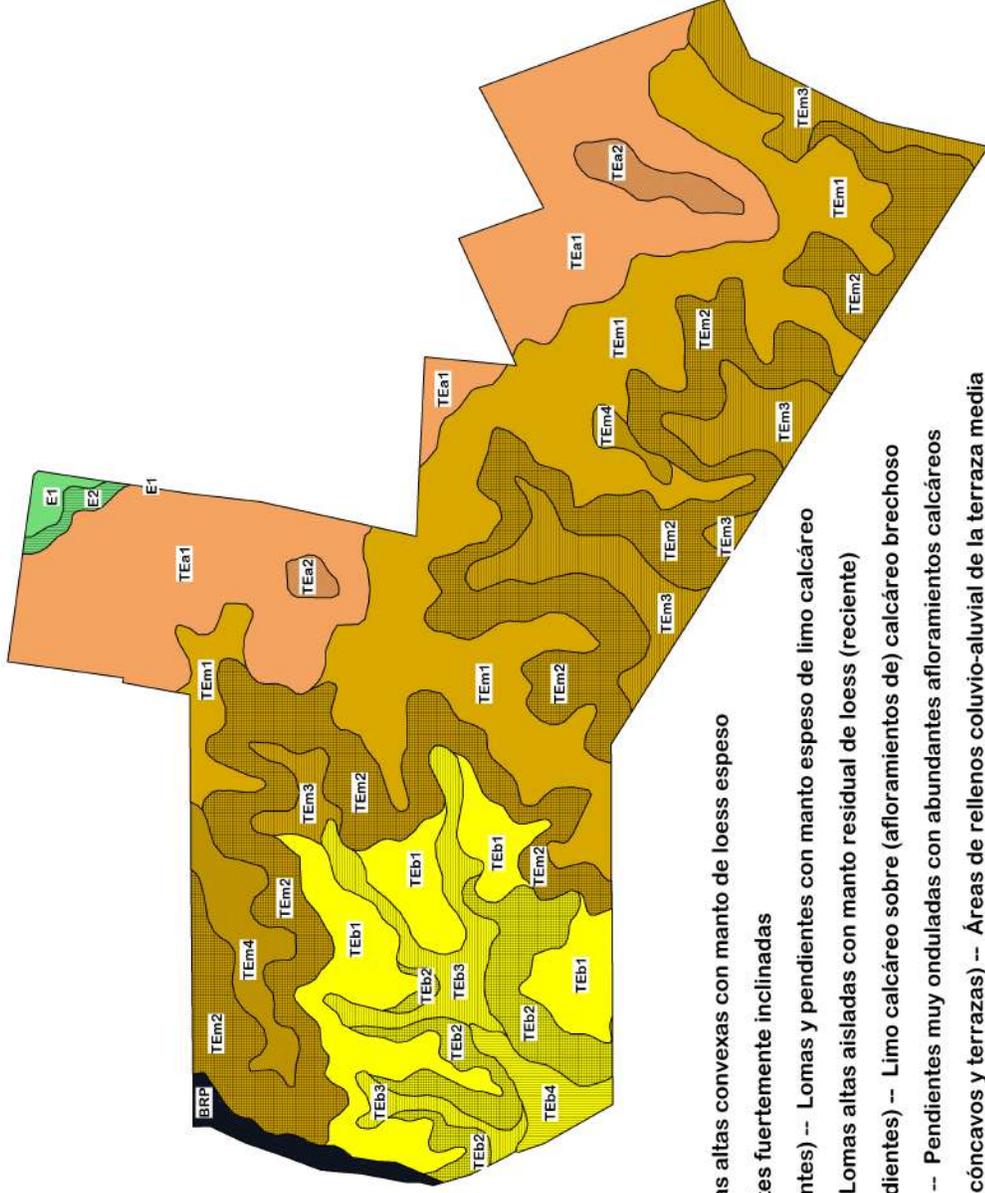


Figura n° 7. Ajuste y delimitación de unidades cartográficas de suelos.

- *Confección del Informe técnico:* una vez finalizada la etapa anterior se trabajó en gabinete, realizando el informe técnico que integra el presente trabajo.

ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

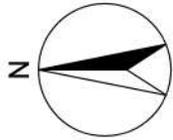
Mapa n° 1 - Unidades fisiográficas



- E1: Peniplanicie ondulada - lomas y pendientes -- Lomas altas convexas con manto de loess espeso
- E2: Peniplanicie ondulada - borde inclinado -- Pendientes fuertemente inclinadas
- TEa1: Terraza de erosión - terraza alta (lomas y pendientes) -- Lomas y pendientes con manto espeso de limo calcáreo
- TEa2: Terraza de erosión - terraza alta (lomas altas) -- Lomas altas aisladas con manto residual de loess (reciente)
- TEm1: Terraza de erosión - terraza media (lomas y pendientes) -- Limo calcáreo sobre (afloramientos de) calcáreo brechoso
- TEm2: Terraza de erosión - terraza media (pendientes) -- Pendientes muy onduladas con abundantes afloramientos calcáreos
- TEm3: Terraza de erosión - terraza media (bajos plano-cóncavos y terrazas) -- Áreas de rellenos coluvio-aluvial de la terraza media
- TEm4: Terraza de erosión - terraza media (lomas altas) -- Lomas amplias mesetiformes con manto residual de loess (reciente)
- TEB1: Terraza de erosión - terraza baja (lomas y pendientes) -- Lomas altas y pendientes onduladas
- TEB2: Terraza de erosión - terraza baja (lomas aisladas y pendientes) -- Lomas aisladas convexas y pendientes algo pronunciadas
- TEB3: Terraza de erosión - terraza baja (bajos plano-cóncavos) -- Áreas de relleno coluvio-aluvial
- TEB4: Terraza de erosión - terraza baja (valles y planos de pequeños arroyos) -- Áreas de aporte coluvio-aluvial reciente sobre aluviales antiguos
- BRP: Barranca -- Barranca muerta del Río Paraná (cárcavas y escarpas)

ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

Mapa n° 2 - "Tipos" de suelos



0 1 km

NOTA ACLARATORIA:

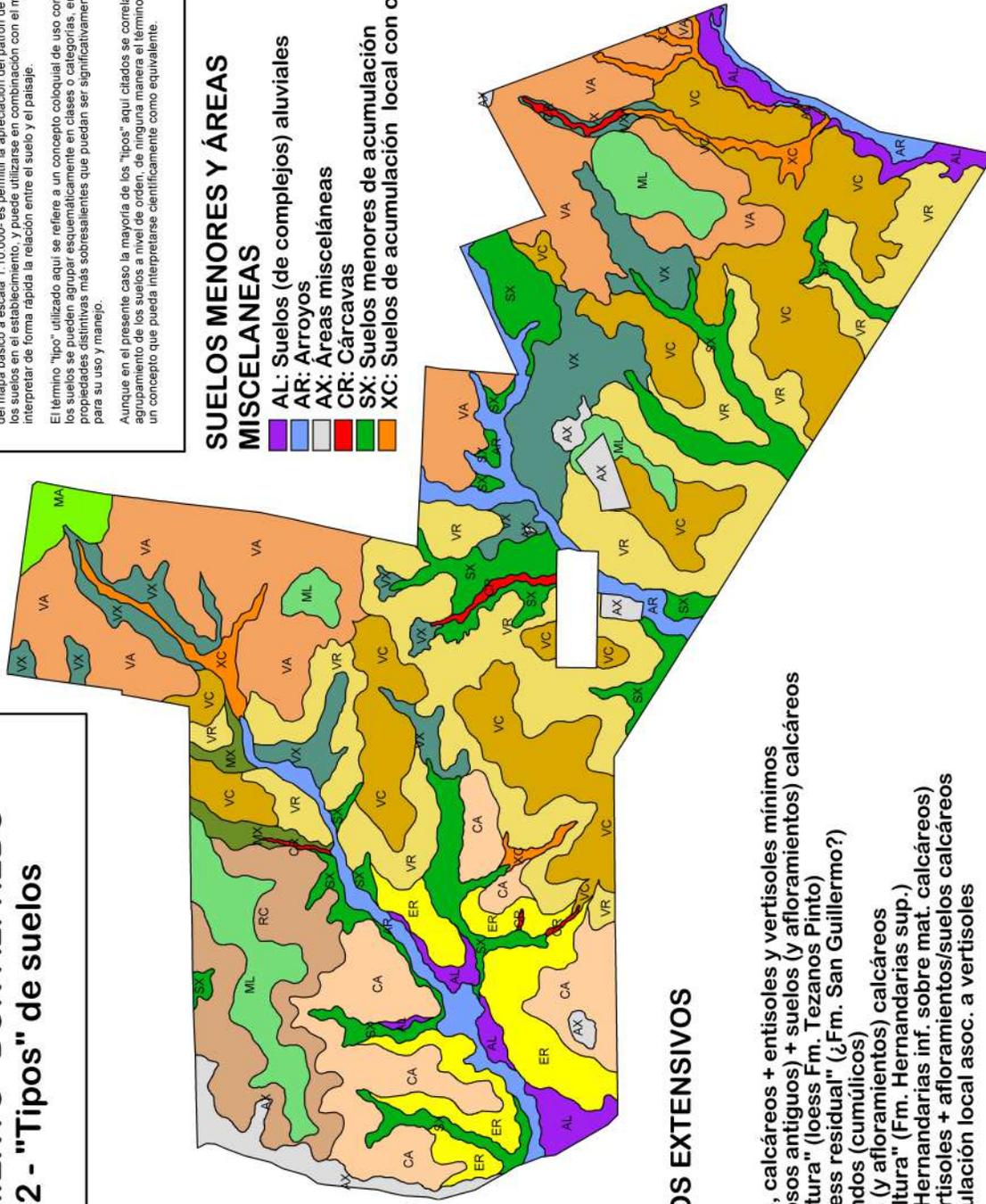
El propósito del presente mapa -construido a partir de un procedimiento de generalización del mapa básico a escala 1:10.000- es permitir la apreciación del patrón de distribución de los suelos en el establecimiento, y puede utilizarse en combinación con el mapa n° 1 para interpretar de forma rápida la relación entre el suelo y el paisaje.

El término "tipo" utilizado aquí se refiere a un concepto coloquial de uso común, por el cual los suelos se pueden agrupar esquemáticamente en clases o categorías, en función de sus propiedades distintivas más sobresalientes que puedan ser significativamente importantes para su uso y manejo.

Aunque en el presente caso la mayoría de los "tipos" aquí citados se correlacionan con el agrupamiento de los suelos a nivel de orden, de ninguna manera el término "tipo" representa un concepto que pueda interpretarse científicamente como equivalente.

SUELOS MENORES Y ÁREAS MISCELÁNEAS

- AL: Suelos (de complejos) aluviales
- AR: Arroyos
- AX: Áreas misceláneas
- CR: Cárcavas
- SX: Suelos menores de acumulación
- XC: Suelos de acumulación local con cárcavas

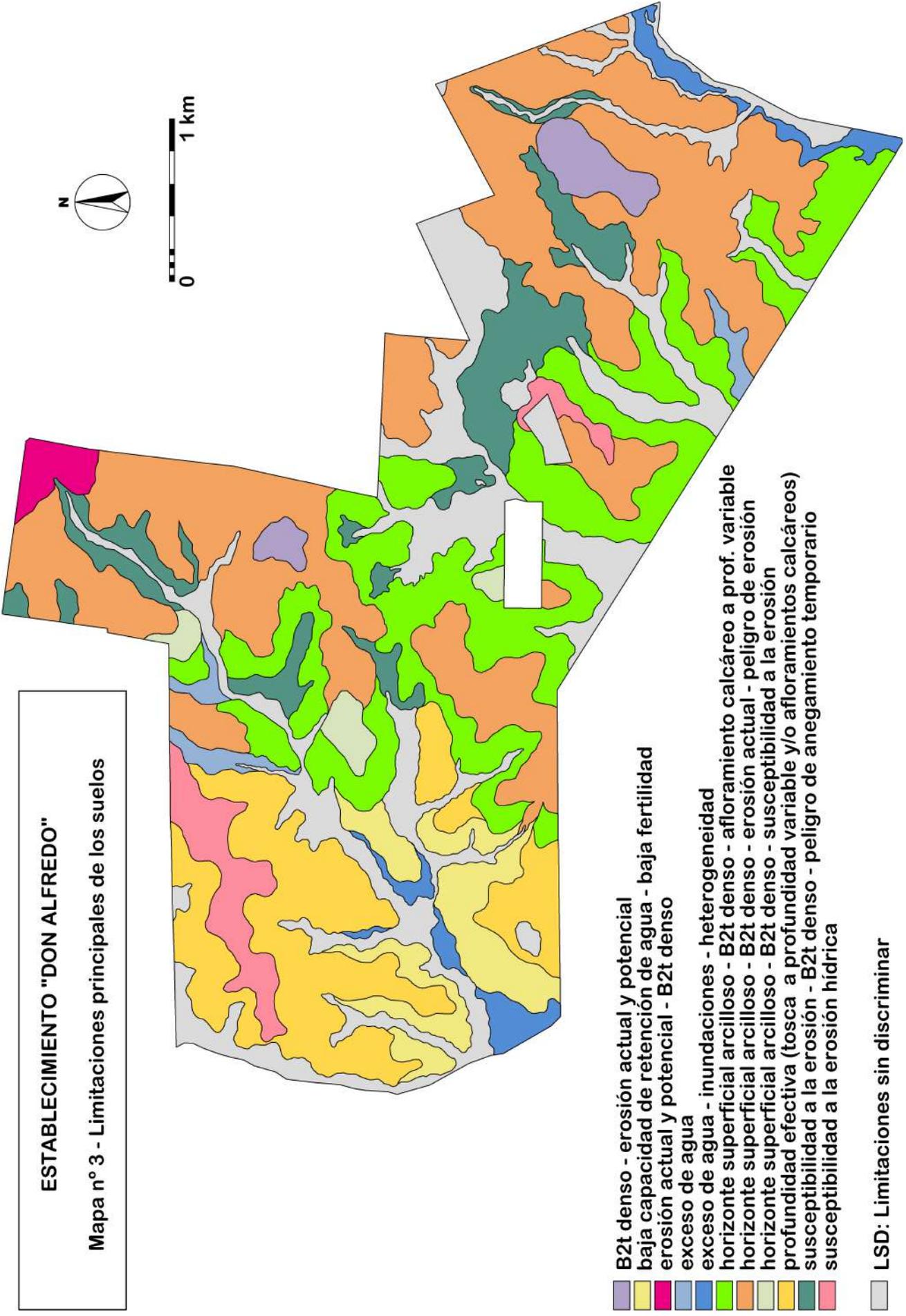


"TIPOS" DE SUELOS EXTENSIVOS EN EL PAISAJE

- CA: Suelos someros, calcáreos + entisoles y vertisoles mínimos
- ER: Entisoles (arenosos antiguos) + suelos (y afloramientos) calcáreos
- MA: Molisoles "de altura" (loess Fm. Tezanos Pinto)
- ML: Molisoles de "loess residual" (¿Fm. San Guillermo?)
- MX: Molisoles profundos (cumúlicos)
- RC: Suelos someros (y afloramientos) calcáreos
- VA: Vertisoles "de altura" (Fm. Hermandarias sup.)
- VC: Vertisoles (Fm. Hermandarias inf. sobre mat. calcáreos)
- VR: Complejo de Vertisoles + afloramientos/suelos calcáreos
- VX: Suelos de acumulación local asoc. a vertisoles

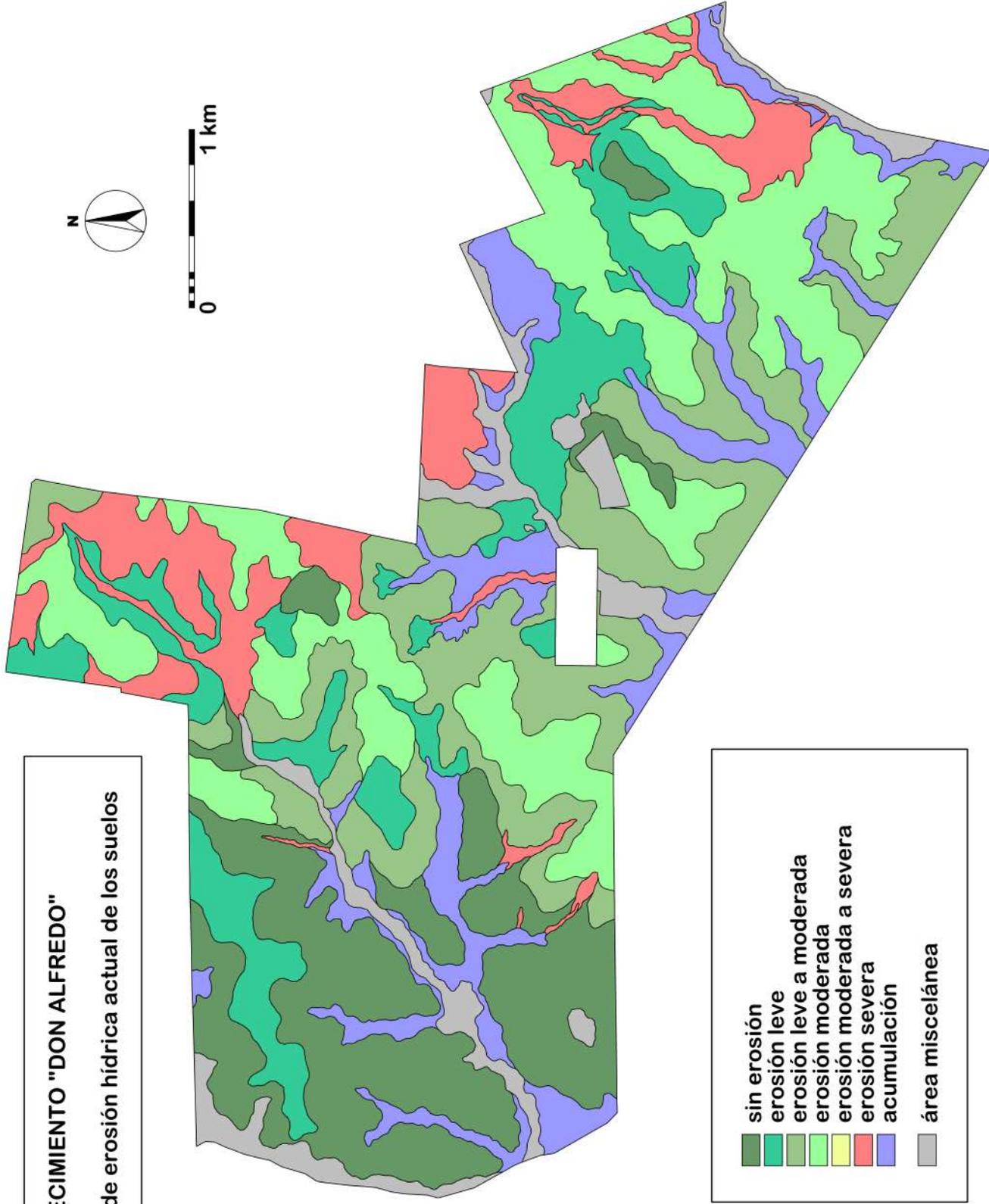
ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

Mapa n° 3 - Limitaciones principales de los suelos



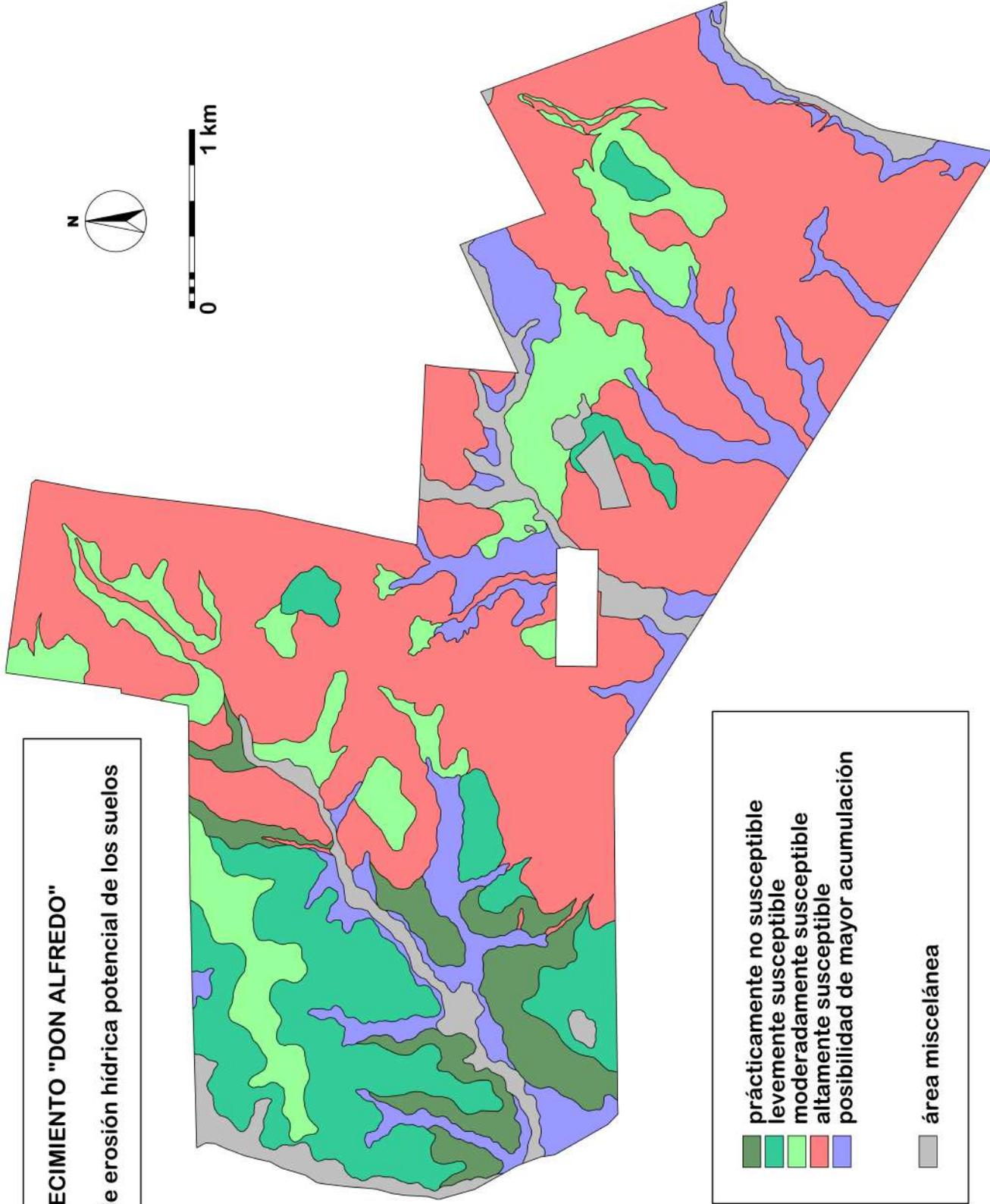
ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

Mapa nº 4 - Grado de erosión hídrica actual de los suelos



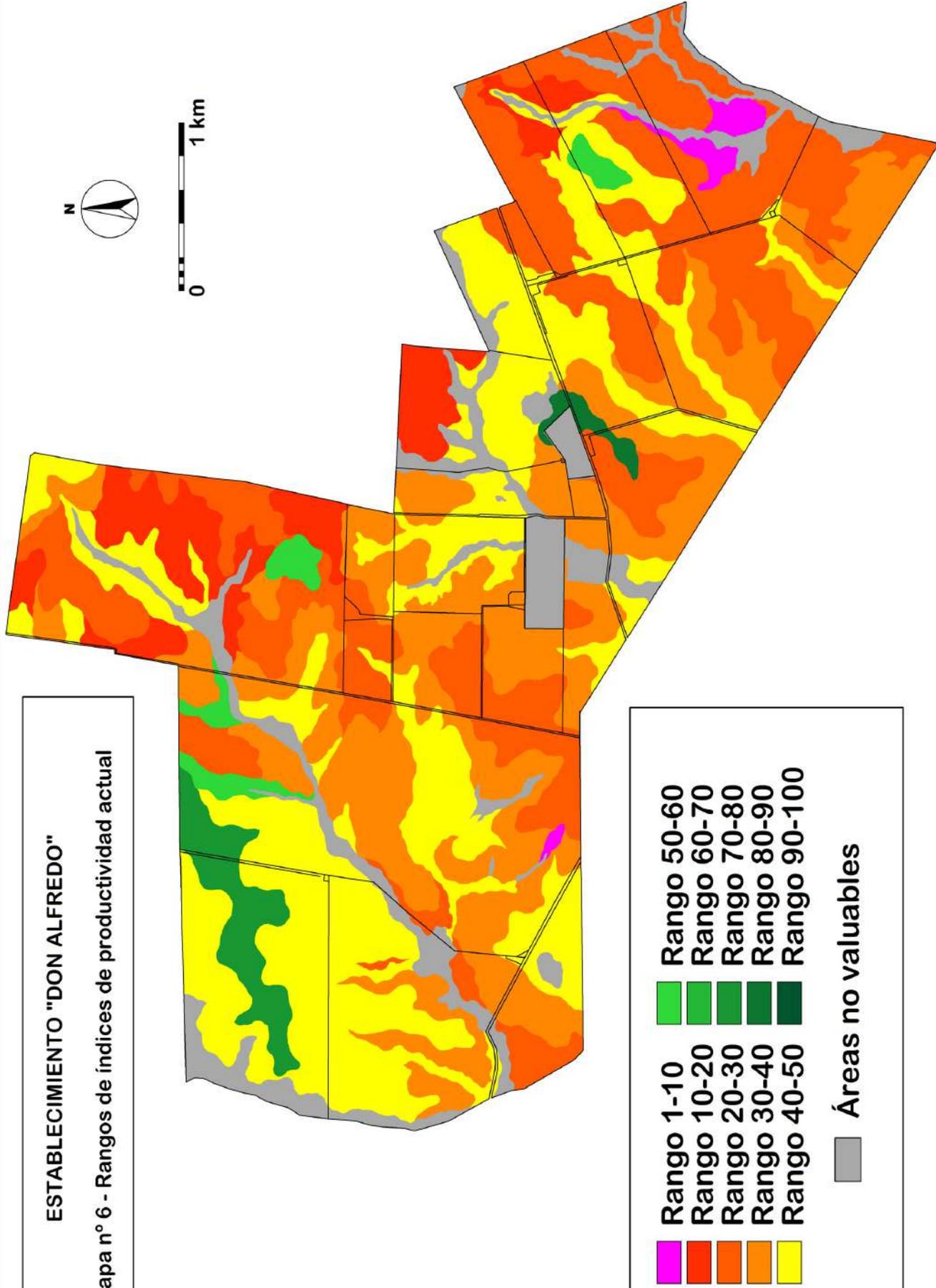
ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

Mapa n° 5 - Grado de erosión hídrica potencial de los suelos



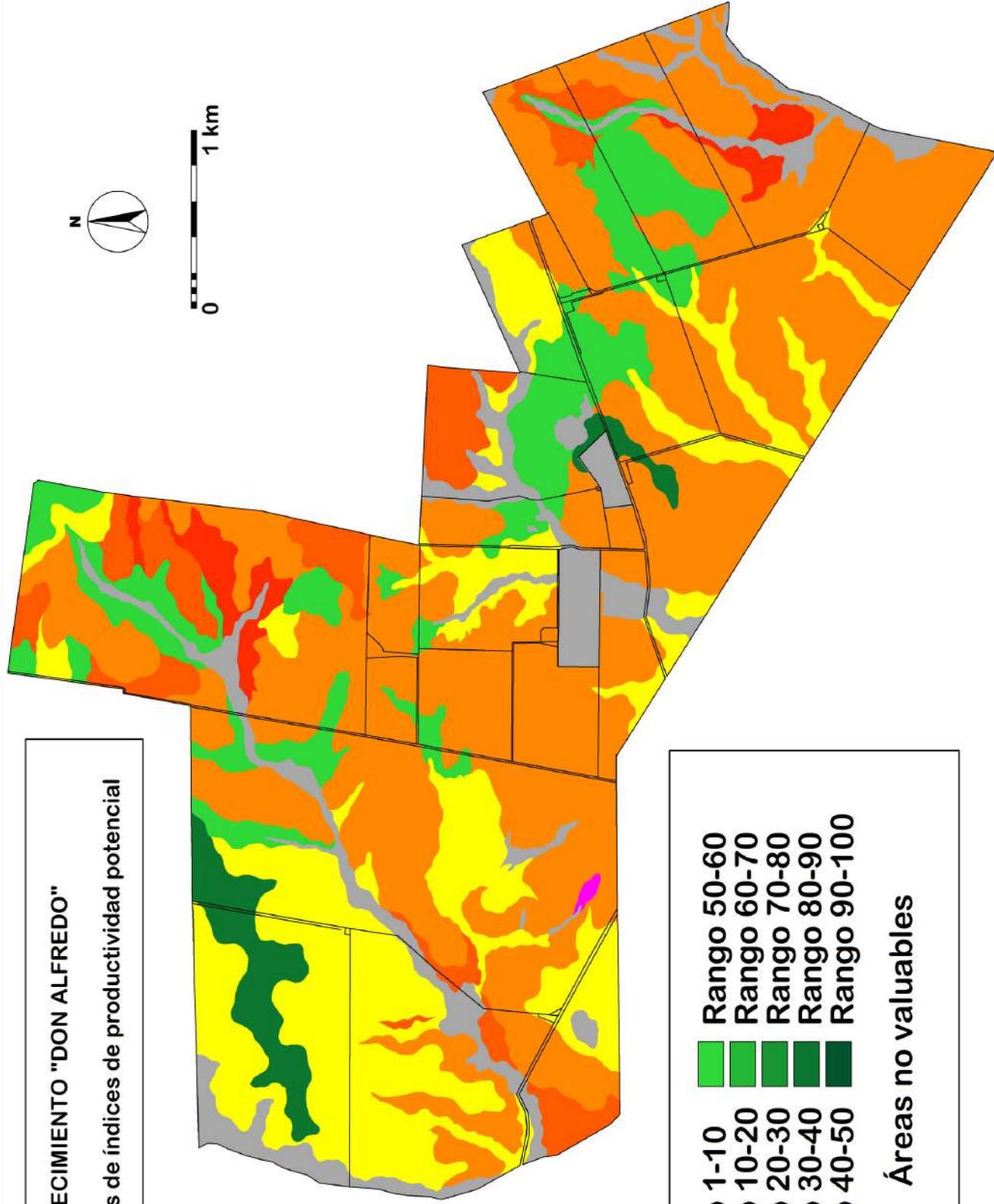
ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

Mapa n° 6 - Rangos de índices de productividad actual



ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

Mapa n° 7 - Rangos de índices de productividad potencial

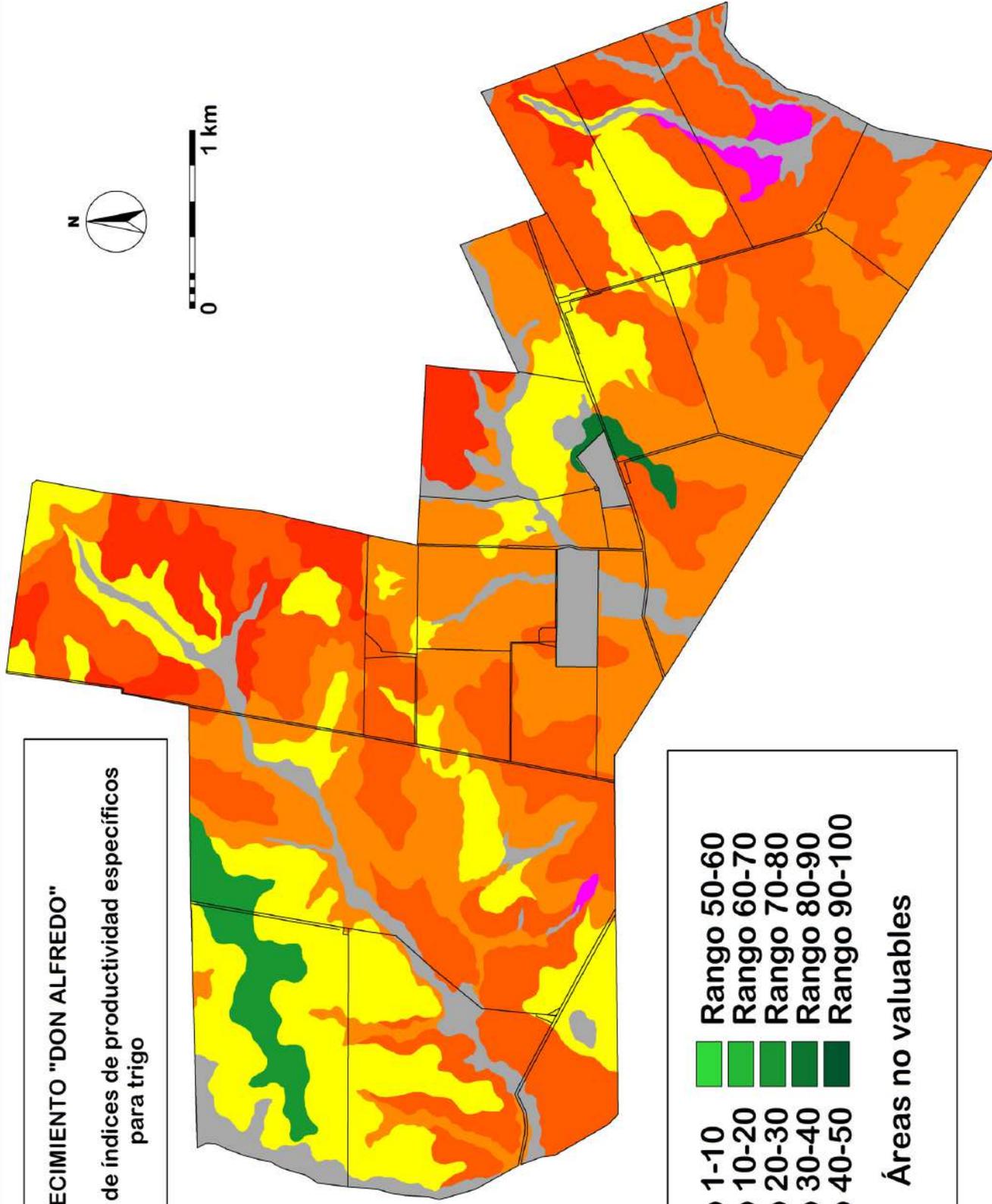


- Rango 1-10
- Rango 10-20
- Rango 20-30
- Rango 30-40
- Rango 40-50
- Rango 50-60
- Rango 60-70
- Rango 70-80
- Rango 80-90
- Rango 90-100

Áreas no valuables

ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

Mapa n° 8 - Rangos de índices de productividad específicos para trigo

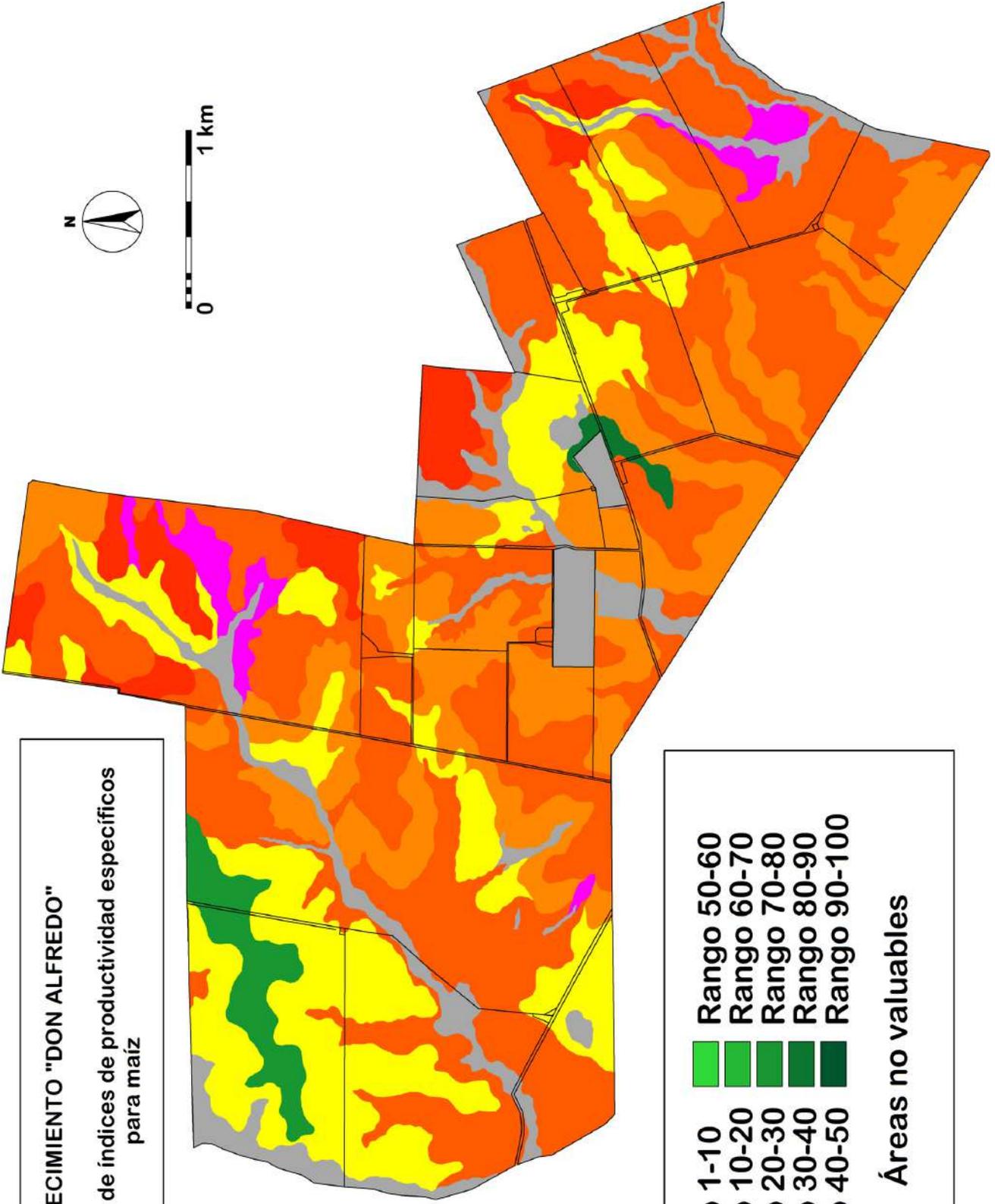


- Rango 1-10
- Rango 10-20
- Rango 20-30
- Rango 30-40
- Rango 40-50
- Rango 50-60
- Rango 60-70
- Rango 70-80
- Rango 80-90
- Rango 90-100

Áreas no valiables

ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

Mapa n° 9 - Rangos de índices de productividad específicos para maíz

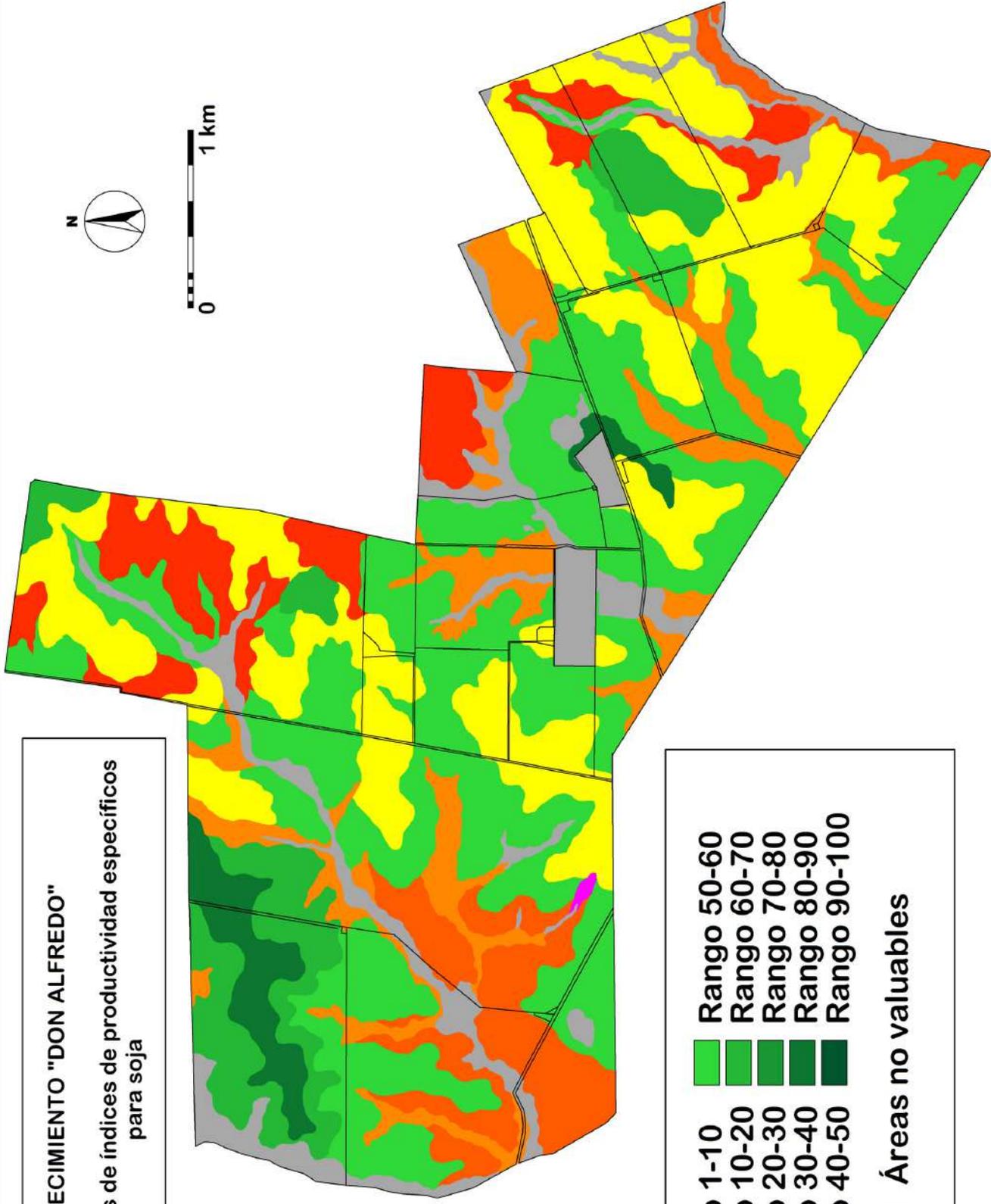


- Rango 1-10
- Rango 10-20
- Rango 20-30
- Rango 30-40
- Rango 40-50
- Rango 50-60
- Rango 60-70
- Rango 70-80
- Rango 80-90
- Rango 90-100

Áreas no valuables

ESTABLECIMIENTO "DON ALFREDO"

Mapa n° 10 - Rangos de índices de productividad específicos para soja



- Rango 1-10
- Rango 10-20
- Rango 20-30
- Rango 30-40
- Rango 40-50
- Rango 50-60
- Rango 60-70
- Rango 70-80
- Rango 80-90
- Rango 90-100

Áreas no valuables



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA
Centro Regional Entre Ríos

Estación Experimental Agropecuaria Paraná
Ruta Provincial Nº 11, km 12,5 - 3101 ORO VERDE (Entre Ríos)