

Figura 46. Clases de contenido de Carbono en % del horizonte superficial de los perfiles de Cuba.

Tabla 22. Contenido de carbono de los suelos dominantes del trópico húmedo (Kauffman *et al.*, 1995; Tabla 2b modificada).

	Prof. (cm)	FERR		ACRI		LUVI		CAMB		AREN		PODZ	
		M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
COS (%)	0 – 20	2.3	1.5	2.0	1.0	2.2	1.0	2.3	1.4	0.8	1.8	5.0	8.3
	70 – 100	0.4	0.2	0.4	0.2	0.3	0.1	0.4	0.4	0.1	0.0	0.7	0.7

FERR – Ferralsol; **ACRI** – Acrisol; **LUVI** – Luvisol; **CAMB** – Cambisol; **AREN** – Arenosol; **PODZ** – Podzol. **M** – Valor medio; **S** – desviación estándar.

Tabla 23. Algunos valores reportados por Bennett y Allison del contenido de Carbono del primer horizonte de suelos bajo el cultivo de la caña de azúcar en Cuba.

FAMILIA	SERIE O FASE	CLASIFICACIÓN GENÉTICA (1999)	C (%)	PROF (cm)
Matanzas	Rojo púrpura	Ferralítico Rojo típico	2.75-4.26	12-15
Matanzas	Color claro	Ferralítico Rojo típico	2.20-3.67	5-20
Nipe	Nipe	Ferrítico Rojo Oscuro típico	0.59	66
Nipe	Holguín	Fersialítico Rojo ócrico	1.18	91
Limonos	Limonos	Fersialítico Rojo ócrico	1.14	40
Truffin	Truffin	Ferralítico Rojo hidratado	3.75	10
Truffin	Perico	Ferralítico Rojo compactado	2.82	25
Bayamo	Yaguajay	Gley Vértico típico	3.75	22
Bayamo	Alto Cedro	Gley Vértico crómico	3.90	22
Bayamo	Bernal	Vertisol Pélico gléyico	1.79	18
Bayamo	Lugareño	Gley Vértico típico	2.68	30
Bayamo	Tunas	Vertisol Crómico típico	1.68	10
Santa Clara	Camagüey	Pardo vértico	5.58	23
Santa Clara	Jaronú	varios	3.96	10
Santa Clara	Oriente	Húmico Calcimórfico típico	3.35	35
Norfolk	Pinar del Río	BAA Rojo Amarillento nodular ferruginoso	0.71	43
Norfolk	Greenville	Ferralítico Rojo lixiviado crómico	0.90	45
Norfolk	Herradura	Gley Nodular ferruginoso	0.68	18
Estrella	Loam arenoso fino	varios	1.29	10
Estrella	Loam arcilloso fino	varios	1.44	18
Habana	Arcilla Río Cauto	Fluvisol mullido	1.39	76
Mocarrero	Mocarrero	Varios Tipos (petroférico)	1.47	7
Mocarrero	Maboa	Varios tipos (nodular ferruginoso)	0.82	20

Si comparamos los valores de carbono obtenidos para los principales suelos de Cuba con los reportados para los principales suelos de las regiones tropicales húmedas del Planeta (Tabla 22), se puede constatar la degradación que han sufrido nuestros suelos debido a la práctica histórica de una agricultura poco conservacionista que acelera los procesos de mineralización de la materia orgánica en unas condiciones climáticas, que favorecen tal deterioro y el desarrollo de procesos erosivos.

Las mismas conclusiones se extraen del análisis de los valores reportados por Bennett y Allison (1928) sobre algunos de los principales suelos de Cuba bajo el cultivo de la caña de azúcar, clasificados según el sistema taxonómico morfológico de dichos autores (Tabla 23).

El hecho de que nuestra agricultura intensiva, en su conjunto no sobrepasa los 250 años, si se toma como fecha de partida la expansión del cultivo del café (Gutiérrez, 1992) y de la caña de azúcar en nuestros otrora vírgenes campos, da una idea de la velocidad de este proceso, el cual se ha acelerado en las últimas décadas.

3.4.4 Comportamiento espacial de la distribución de la Reserva de Carbono de los Suelos minerales de Cuba

Como consecuencia de la historia de nuestra agricultura predominan valores de *RCOS* considerados bajos, de acuerdo a las categorías propuestas (Tabla 24), dado que no superan los 10 kg/m² (100 t/ha), incluso en la población de perfiles con profundidades mayores de un metro (Tabla 24, *RCOS*₁₀₀). Los niveles interpretativos expuestos están cerca de aquellos propuestos por Grishina y Orlov (1978) para 100 cm de profundidad. De acuerdo con el contenido de carbono ya discutido, podían esperarse valores más altos de reserva; sin embargo, aquí entran a jugar su papel los procesos erosivos y otros que aceleran la mineralización de la MO de los suelos.

Tabla 24. Niveles interpretativos de la reserva de carbono y frecuencias por rango de los valores de reserva.

Nivel		Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Rango (kg.m ⁻²)		<5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	>20
Frecuencia	<i>RCOS</i> ₅₀	288	674	230	34	6
	<i>RCOS</i> ₁₀₀	105	294	223	58	9
	<i>RCOS</i> _C	317	708	450	125	25♣

♣. Valores excluidos.

Si se toma como un indicador de la manifestación de la erosión, la diferencia de profundidades entre los perfiles analizados y la curva patrón correspondiente (suelos menos degradados), se puede tener una visión espacial de la magnitud de estos procesos (Figura 47) donde pocos perfiles mostraron un contenido mayor de carbono en el horizonte superficial con respecto a la curva patrón.

En la Tabla 25 se brinda información sobre reservas de carbono de algunos de los principales suelos de Cuba bajo condiciones de cultivo y forestales, tomadas de la base de datos confeccionada para el cálculo de las reservas (Anexo 6, Tabla General de Reservas en CD-ROM).

La diferencia es notablemente mayor en los suelos expuestos a un sobre humedecimiento temporal que generen procesos de gleyzación ligeros, los cuales favorecen en condiciones idóneas la acumulación del humus, mientras que en condiciones de cultivo son los suelos de más difícil manejo.

Las rendzinas (06d) también muestran una gran diferencia entre los suelos cultivados y aquellos conservados bajo condiciones de vegetación forestal, esto puede deberse a que uno de los factores que contribuye de manera decisiva a la estabilización del humus es la abundancia de calcio activo y la presencia de hierro libre (Duchaufour, 1984), ambos elementos típicos en estos suelos, por otra parte son suelos afectados severamente por la erosión debido a la tala y al empleo de prácticas agrícolas poco conservacionistas.

La Figura 48 muestra el mapa de la distribución de las 729 Mt de carbono actual ($S_{RCOS} = 113$ Mt), estimadas para los suelos minerales de Cuba. Aún hoy (≈ -15 a -25 años) la mayor reserva se concentra en áreas llanas del sur de La Habana, la provincia de Matanzas, Ciego de Ávila, Camagüey y el Valle del Cauto, en contraste con aquella estimada para 3 000 años atrás, antes de que se hiciera notoria la influencia antrópica y Cuba estaba literalmente cubierta de los bosques holocénicos (Figura 49). En estas condiciones los suelos minerales de Cuba podían haber almacenado más de 1 309 Mt de carbono ($S_{RCOS-3ky} = 202$ Mt).

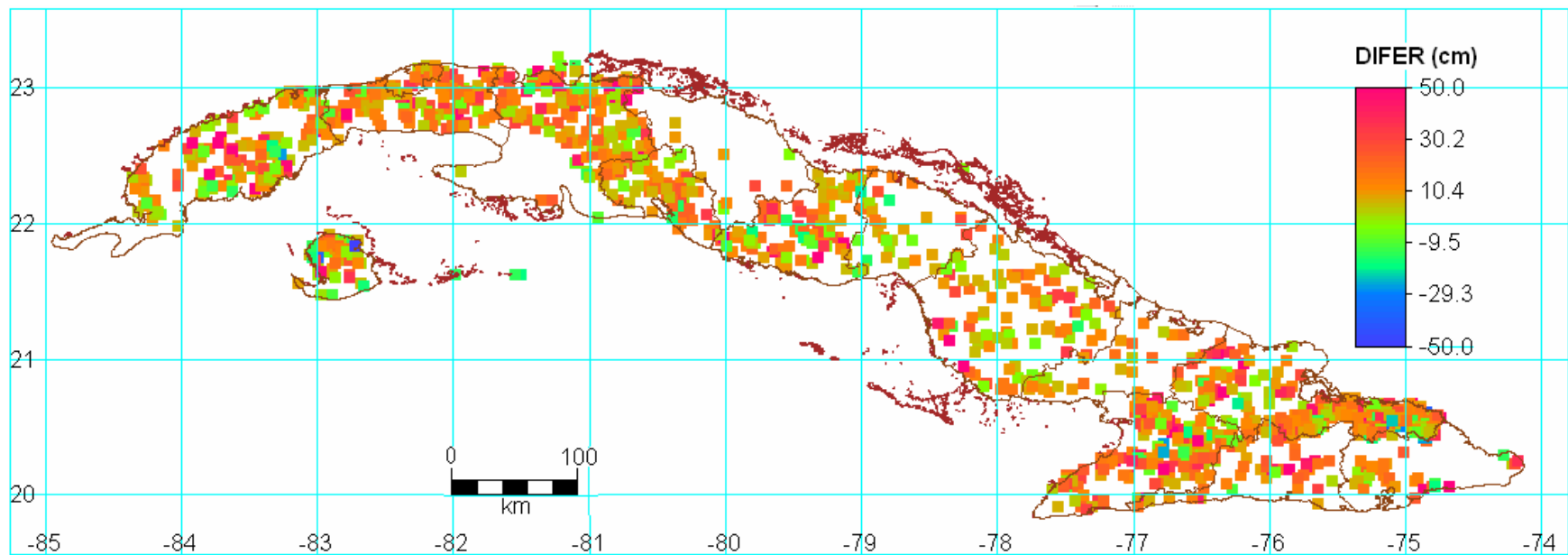
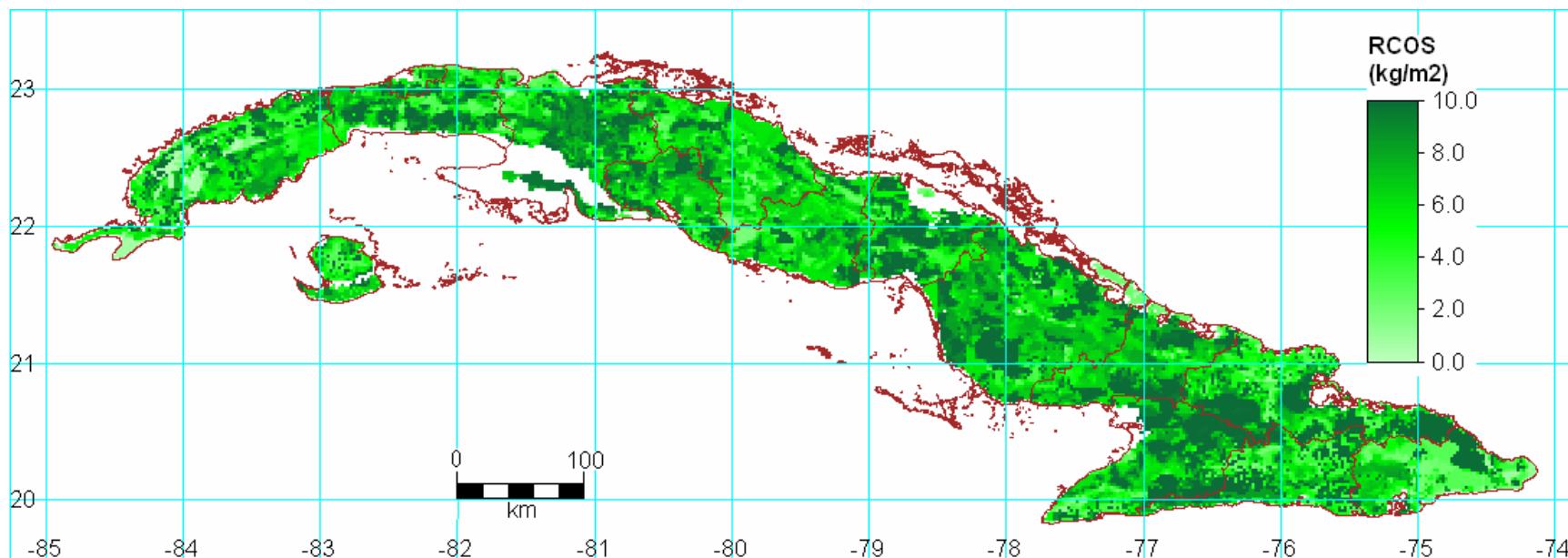
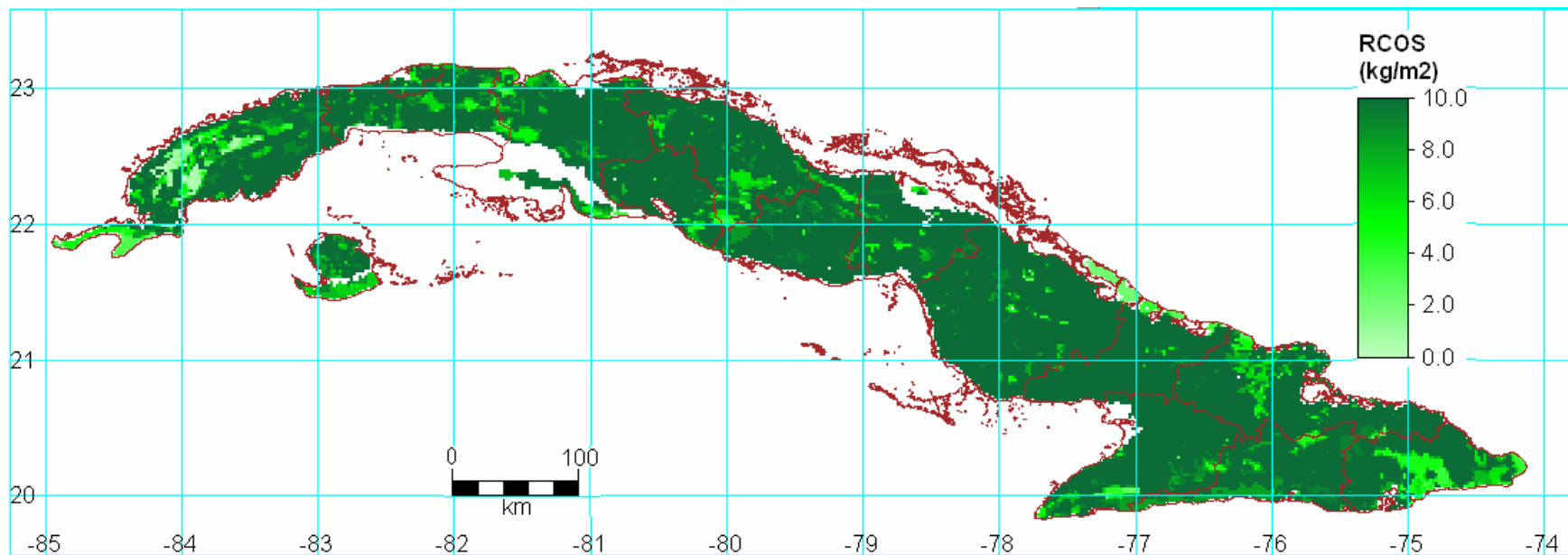


Figura 47. Diferencia de profundidad en el ploteo del contenido de carbono del primer horizonte de los perfiles con respecto la curva patrón correspondiente, se observa el predominio de valores positivos.



Área Suelos Minerales (ha)	10148794
Reserva de Carbono (Mt)	729
S_{RCOS} (Mt de Carbono)	113

Figura 48. Mapa del estado actual (\approx -15 a -25 años) de la Reserva de Carbono ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) de los suelos minerales de Cuba.



Área Suelos Minerales (ha)	10148794
Reserva de Carbono (Mt)	1309
$S_{RCOS-3ky}$ (Mt de Carbono)	202

Figura 49. Mapa de Reserva de Carbono ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) estimada -3k años de los suelos minerales de Cuba.

Tabla 25. Valores medios de *RCOS* de algunos de los principales suelos de Cuba.

Clasificación 1973	Clasificación 1999	kg.m ⁻²	
		Agrícola	Forestal
Latosol típico	Ferrítico Rojo oscuro	13.5	17.4
Latosólico típico	Ferráltico Rojo típico	10.0	14.2
Latosólico Plástico	Ferráltico Rojo compactado	4.4	7.5
Amarillo Tropical típico	Ferráltico Amarillento Lixiviado típico	4.5	13.0
Pardo Tropical	Pardo ócrico	7.5	12.1
Negro Tropical	Vertisol Pélico	12.9	41.9
Calizo Rojo	Rendzina roja	9.2	35
Calizo Pardo	Pardo cálcico	7.2	15.7
Calizo Humificado	Húmico Calcimórfico	9.9	14.7
Gley Suave	Húmico Calcimórfico gleyzoso	7.83	23.6

En el Anexo 7 (en CD-ROM) pueden consultarse las reservas de carbono por Subtipo de suelo según el Mapa 1:500 000 de acuerdo a la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba, ordenados por la cuantía de la reserva expresada en Mt de carbono.

Como se explicó, este mapa (único con que se cuenta con la Nueva Clasificación Genética) tiene diversos problemas cartográficos, por esa razón la reserva da una diferencia de alrededor del 3%, la cual aumenta a un 5% si excluimos a los Histosoles.

El monto total de la reserva está por lo general en función del área que ocupen los suelos, con excepciones que indican condiciones que favorecen la acumulación de carbono o por el contrario polígonos de suelo o combinaciones de suelos donde hay una fuerte incidencia de procesos erosivos – degradativos.

3.5 Pérdidas del Carbono durante el período histórico (-3k años)

Los suelos minerales de Cuba han perdido 580 Mt de carbono ($S_{RCOS_DIF} = 234$ Mt), debido a su uso agrícola. Las regiones con pérdidas absolutas mayores son la Cuenca del Cauto y otras llanuras con suelos gleyzosos y zonas alomadas de las provincias centrales y occidentales (Figura 50), debido a diversos factores que actúan de conjunto, entre los que se encuentran:

1. La disminución de la entrada de restos vegetales,
2. Los procesos erosivos y
3. La aceleración de la mineralización.

La deforestación redujo los volúmenes de materia orgánica que llegan al suelo y favoreció el desarrollo acelerado de los procesos erosivos. Por otra parte el mal uso del recurso tierra en

general y suelo en particular, es un factor importante desde el comienzo de la agricultura intensiva, en específico la aplicación sistemática de la cal apagada (CaOH_2) en las plantaciones de café y caña de azúcar durante los siglos XVII al XIX y el excesivo laboreo mecánico de las tierras en la segunda mitad del siglo XX.

El análisis de las pérdidas en los principales subtipos de suelos (Figura 51), indica que los suelos gleyzados y gleyzosos (08) son los más afectados en general (pérdidas de hasta un 57%), debido al aumento de la aireación por la roturación continua, que provocó el cambio abrupto del régimen hídrico y gaseoso del suelo, sumado a la reducción de la entrada de materia orgánica al ser retirada la vegetación forestal original. Los Vertisoles Pélicos típicos (05a) los igualan o inclusive superan debido a la misma causa.

Los suelos Ferralíticos amarillos desarrollados sobre materiales ricos en cuarzo exhiben los mayores porcentajes de pérdidas (75%). Aquí la pérdida acelerada se debe a la erosión (03p), empobrecimiento de arcilla y la baja estabilidad de los complejos arcillo-húmicos en esos suelos (Ortega, 1987).

Los suelos Pardos, carbonatados o no (04a, 04h, 06e), han perdido entre el 40 y el 50% del carbono originario. A los factores generales se le debe añadir la severa erosión que se constata en esos suelos, que ocupan posiciones de laderas.

Un caso que merece consideración aparte son los suelos arenosos (10a), las grandes pérdidas en estos suelos (hasta un 70%) es a costa de la capa de humus moder que logran acumular, clasificado según Wilde (1971) como “*sand moder*”, dicha capa desaparece rápidamente una vez comenzada su explotación.

Los suelos rojos (02) de la Llanura Habana-Matanzas han perdido entre el 40 y 45% del carbono, fundamentalmente por el aceleramiento de la oxidación del humus.

La topografía más suave y el uso históricamente menos prolongado de la tierra hacen que en las Provincias de Ciego de Ávila y Camagüey las pérdidas de carbono hayan sido menores.

Otro factor debe sumarse a lo planteado, en relación con el cambio climático. Se ha confirmado el calentamiento de Cuba a partir de la segunda mitad del siglo XIX, dicho calentamiento coincidente con el fin de la Pequeña Edad Glacial europea (Celeiro, 1999).

El calentamiento del clima acelera la mineralización de la materia orgánica de los suelos, lo que podría explicar las grandes pérdidas existentes en las regiones llanas del Oriente del país en

tierras que comenzaron a explotarse intensivamente solo en las primeras décadas del siglo XX y donde el régimen hídrico de sobre-humedecimiento temporal de los suelos de arcillas dilatables como los predominantes en el Valle del Cauto, favorecía a la humificación. Estos argumentos indican que estas regiones son ecológicamente más frágiles, y reclaman la mayor atención, de acuerdo a los pronósticos del cambio climático.

3.6 Valoración económica de las áreas con potencial para el secuestro de carbono y el establecimiento de políticas de preferencias

En el contexto de un país como Cuba, con una antropogénesis intensiva y problemas irresueltos de producción de alimentos, que provocan conflictos de usos, es necesario aportar criterios para la selección de los lugares más apropiados para el fomento de bosques u otros tipos de utilización de la tierra que maximicen el secuestro de carbono.

Los resultados de una valoración económica del recurso indican que las pérdidas en las reservas de carbono, considerando solamente el precio internacional del carbono (p_{CI}) representan 5 805 M USD ($S_{PCI} = 234$ M USD), para un promedio de 673 USD/ha ($S_{PCI} = 24$ USD/ha), tomando como base a 10 USD/t. El cálculo del valor de depreciación del suelo (VDS; Repetto *et al.*, 1989) permite tener una mejor idea de la magnitud de las pérdidas. Solo por concepto de carbono y nitrógeno, las pérdidas totales alcanzan 101 927 M USD ($S_{VDS} = 35$ 835 USD), para un promedio de 10 526 M USD/ha ($S_{VDS} = 3$ 701 M USD/ha), correspondiéndole al carbono el 94% del monto total.

Sin embargo, estos datos por sí solos no cuantifican la dimensión en términos económicos del problema, puesto que no se contabilizan otros aspectos íntimamente relacionados con la materia orgánica de los suelos de decisiva importancia para la agricultura. Se reconoce que la pérdida de carbono de los suelos tiene implicaciones en (Ponce-Hernández, 1999):

1. La seguridad alimentaria, por cuanto es el indicador principal de la fertilidad de los suelos en su más amplia acepción (química, física y biológica) y tiene una relación directa con la merma de rendimientos.
2. Con la mitigación del cambio climático, debido al potencial que tienen los suelos para el secuestro de carbono.

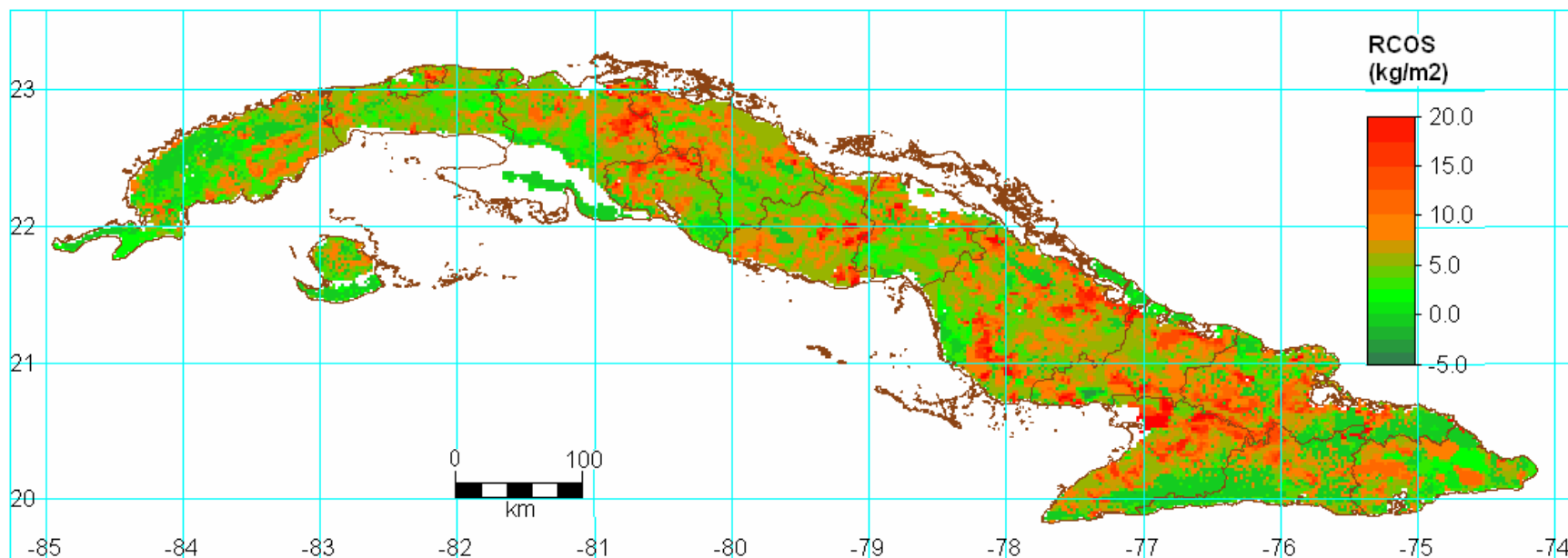
3. La biodiversidad, dada la estrecha relación que existe entre la producción de biomasa de un sistema y la cantidad y diversidad de especies.

A propósito, van Hauwermeiren (1998) expone como uno de los problemas ligados a la valoración monetaria del capital natural, es su dependencia de qué se incluya o excluya de la valoración, así como que algunos daños son irreversibles, entre otros aspectos.

Este es el caso de los suelos que han perdido su capacidad de secuestro de carbono, debido a los diferentes procesos degradativos que han tenido lugar, principalmente relacionados con procesos erosivos en las regiones de suelos de laderas donde en la actualidad exhiben perfiles decapitados parcial o totalmente.

La Figura 52 muestra las zonas de prioridad en el estudio y establecimiento de cambios de uso de la tierra que maximicen el secuestro de carbono, las zonas de alta prioridad coinciden con áreas ecológicamente frágiles, y parten del supuesto que son las regiones probables de obtener la mayor respuesta ecológica y económica ante un cambio de uso de la tierra, representando el 14% del total del área de los suelos minerales.

Especial atención debe prestársele dentro de estas zonas a los suelos ubicados en la cuenca del Cauto, debido que a diferencia de los suelos de otras regiones afectados por procesos erosivos, éstos conservan en mayor grado su capacidad de secuestro de carbono.



Área Suelos Minerales (ha)	10148794
Pérdidas (Mt de Carbono)	580
$S_{RCOS\ DIF}$ (Mt de Carbono)	234
% de Pérdidas	44

Figura 50. Mapa de diferencias de las Reservas de Carbono ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) actual con respecto a las Reservas del Carbono -3k años.

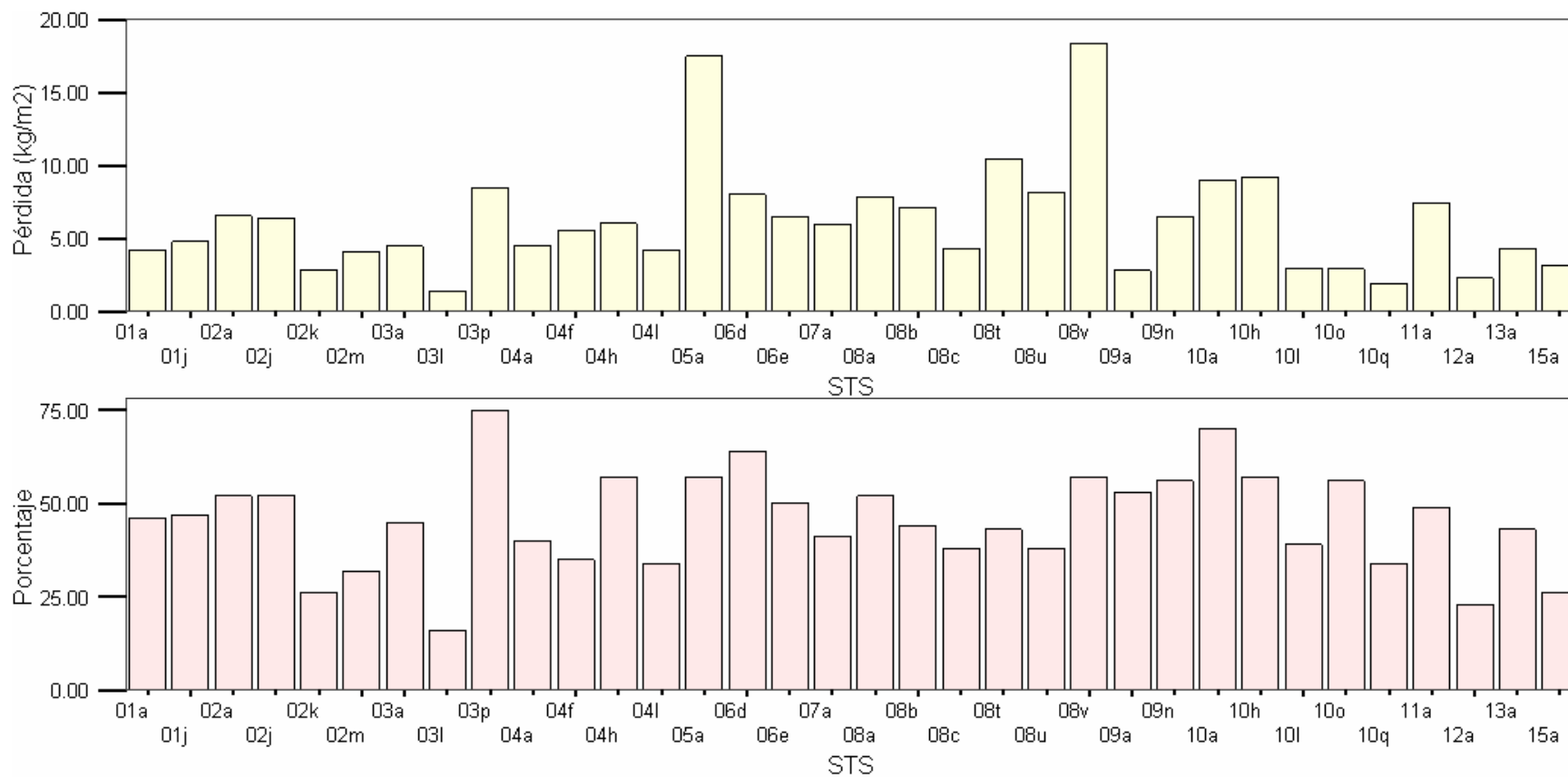
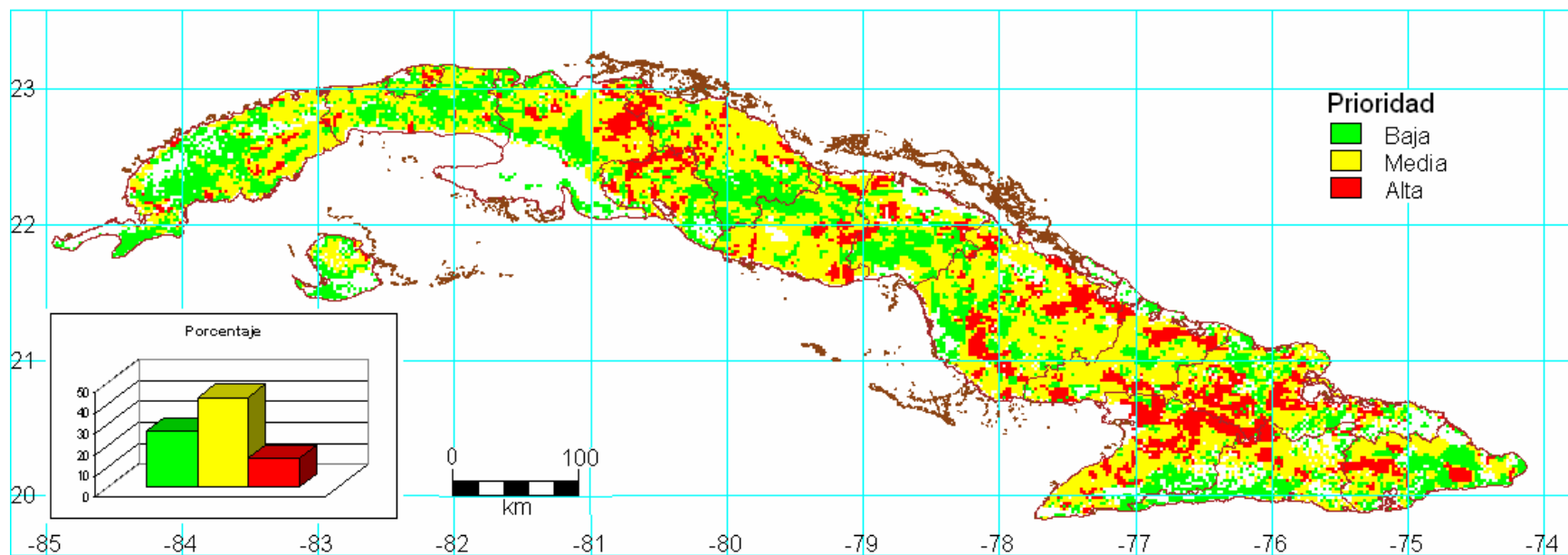


Figura 51. Pérdidas de *RCOS* en los suelos cultivados y porcentaje de las pérdidas con respecto al mismo suelo en condiciones naturales.



Prioridad	PCI (USD)	Área (ha)	Porcentaje
Baja	<500	2 783 869	27
Media	500-1000	4 386 656	43
Alta	>1000	1 456 481	14

Figura 52. Zonas de prioridad para el estudio y el establecimiento de cambios de uso de la tierra que maximicen el secuestro de carbono, sobre la base de su potencial para el secuestro.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. La metodología y los procedimientos propuestos para la estimación puntual de la reserva de carbono en los suelos minerales de Cuba, permite y hace posible el cálculo de la reserva a partir de la información escasa e incompleta de los perfiles de suelo.

La extrapolación del valor del contenido de carbono para el cálculo de las reservas de carbono del perfil completo, sobre la base de funciones de distribución vertical del carbono, genera errores comparables por su magnitud a los producidos cuando se realiza el cálculo tradicional, con un error relativo cercano al 20%.

La validación global de la metodología de estimación puntual de la reserva de carbono para los horizontes superficiales indica un error relativo de 4.5% y para suelos sin inclusiones de solo 3.0%.

En los suelos con alto contenido de inclusiones, el error de las reservas del perfil completo podrá llegar a ser de hasta el 50%, 100% o mayor, con un aumento exponencial para contenidos de inclusiones mayores del 30%, pero dado su bajo contenido de carbono el error absoluto será bajo, la utilización del método propuesto en estos casos dependerá del peso que tengan dichos suelos en el área de estudio.

2. Los métodos de interpolación permiten la generalización espacial del cálculo de la reserva de carbono a partir de la información edafológica disponible.

El método de interpolación clasificatorio que use la media como estimador sobre la base de información externa es adecuado para estudios regionales a medianas y pequeñas escalas cuando no existe estructura espacial a la escala de medición.

Los métodos de interpolación geoestadísticos rinden los mejores resultados cuando existe suficiente disponibilidad de información, para estudios regionales o locales a escalas más detalladas y siempre que sea posible deben ser empleados.

La incorporación de variables externas mejora la calidad de la predicción de los métodos geoestadísticos, sobre todo en caso de que, aunque se puedan aplicar dichos métodos, exista poca disponibilidad de información.

Conclusiones y Recomendaciones

La aplicación de la simulación estocástica geoestadística, permite conocer los errores probables de la estimación espacial a partir de la información disponible, y puede emplearse como método de estimación.

3. Los suelos minerales de Cuba contienen 729 Mt de carbono ($S_{RCOS} = 113$ Mt). Anterior al período histórico los suelos minerales pudieron almacenar 1 309 Mt ($S_{RCOS-3ky} = 202$ Mt), lo que implica una pérdida de 580 Mt ($S_{RCOS_DIF} = 234$ Mt) de carbono para un 44% a causa fundamentalmente de la deforestación y prácticas inadecuadas en la utilización agrícola.

Las pérdidas principales han ocurrido en la Cuenca del Cauto y otras llanuras con suelos hidromórficos y zonas alomadas de las provincias centrales y occidentales.

Los suelos más afectados y representativos han sido: suelos gleyzados y gleyzosos, suelos vérticos (típicos), suelos ferralíticos desarrollados sobre materiales ricos en cuarzo, suelos Pardos, carbonatados o no y suelos rojos de la Llanura Habana-Matanzas.

La topografía más suave y el uso históricamente menos prolongado de la tierra condicionan pérdidas de carbono menores, en las Provincias de Ciego de Ávila y Camagüey.

La disminución de la reserva de carbono en las regiones orientales puede estar vinculada también al calentamiento gradual producto del cambio climático, a este aspecto debe prestársele una especial atención.

4. Las pérdidas de materia orgánica significan una depreciación del recurso suelo, sólo por concepto de carbono y nitrógeno, de 101 927 M USD ($S_{VDS} = 35\ 835$ USD), para un promedio de 10 526 M USD/ha ($S_{VDS} = 3\ 701$ M USD/ha), correspondiéndole al carbono el 94% del monto total. Las zonas probables de obtener la mayor respuesta ecológica - económica, para el establecimiento de bosques u otros tipos de usos de la tierra que maximicen el secuestro de carbono, coinciden con áreas de la mayor fragilidad ambiental.

Recomendaciones

1. Utilizar los resultados como elementos en la planificación estratégica multicriterio del uso de la tierra por los organismos pertinentes, para el establecimiento de bosques u otros tipos de usos de la tierra que maximicen el secuestro de carbono, en áreas ecológicamente frágiles y de mayor probabilidad de respuesta.
2. Utilizar la metodología propuesta como guía para la realización de estimaciones regionales o locales de la reserva de carbono.
3. Perfeccionar las curvas teóricas para la estimación puntual de la reserva de carbono en aquellos suelos donde la falta de información fue más incidente, así como el estudio de los suelos de los macizos montañosos de Guamuhaya y Guaniguanico.
4. Extender las investigaciones en el campo de la generalización espacial, hacia el estudio y validación de otras técnicas de interpolación para diferentes configuraciones espaciales de muestreos y variables externas, así como el uso de la lógica difusa.
5. Emplear el Sistema de Información Espacial del Carbono de los suelos minerales de Cuba, como plataforma base para futuros estudios ambientales a escala pequeña en las instituciones y universidades del país, así como en otras actividades de planificación agrícola, para trazar políticas de preferencias regionales en los territorios de interés.
6. Utilizar los resultados como datos de entrada para la simulación dinámica de la capacidad de secuestro de carbono ante los pronósticos de cambio climático y diferentes usos de las tierras, con fines de planificación estratégica, especialmente en las regiones orientales.
7. Realizar el cálculo de las reservas de carbono de Cuba en otros períodos geológicos, como una contribución de Cuba al esclarecimiento de los cambios históricos del ciclo del carbono, en el marco de proyectos internacionales del IGBP o el INQUA.
8. A los organismos competentes, la creación del Sistema de Información Espacial de los suelos de Cuba, sobre la base de la información cartográfica del Mapa de Suelos 1:25 000 y toda la información existente de perfiles de suelos, tratando de rescatar el patrimonio que aún no se haya perdido.
9. Se recomienda la inclusión obligatoria de la determinación del contenido de materia orgánica de los suelos como una variable fundamental en los estudios de desarrollo e impacto ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agafonov, O., J. Roldós. y F. Alfonso. (1973): Influencia de la quema de la caña y del corte mecanizado sobre las propiedades físicas del suelo. Acad. Cien. Cuba, *Ser. Caña de Azúcar*, 73: 3-25
2. Ajtirsev, A. B. y E. M. Samoilova (1983): Influencia del hidromorfismo en la redistribución, acumulación y composición del humus en los suelos de la zona bosque - estepa [en ruso]. *Pochvovedenie*, 2: 3-11.
3. Akaike, H. (1973): *Information theory and an extension of maximum likelihood principle*. En: Petrov, B. N., Csáki, F. (eds.), Second International Symposium on Information Theory. Akadémia Kiadó, Budapest, pp. 267-281.
4. Albareda J.M., y F. Velasco (1965): El humus de los suelos forestales españoles. Influencia de la vegetación en los procesos de humificación de los suelos forestales de pinares de Lérida y Huesca. Estudio comparativo de las fracciones húmicas. *Anales de Edafología y Agrobiología*. 24(1/2): 1-21.
5. Allison, L. E. (1965): Organic carbon. En: *Methods of soil analysis*. Black, C. A. (ed). Am. Soc. Agron., Madison, pp. 1367-1378.
6. Alverson, K. (2002): Forward to the past: the future of PAGES. *Global Change*, 50: 4-6.
7. Amelung, W., K. Kaiser, G. Kammerer y G. Sauer. 2002. Organic carbon at soil particle surfaces-evidence from x-ray photoelectron spectroscopy and surface abrasion. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 66: 1526-1530.
8. Aronoff, S. (1989): *Geographic information systems: a management perspective*. WDL Publications, Ottawa, 132 pp.
9. Arrouays, D. y P. Péliissier (1994): Modeling carbon storage profiles in temperate forest humic loamy soils of France. *Soil Sci.*, 157: 185-192.
10. Balmaseda, C. y D. Ponce de León. (2002): Procedimientos metodológicos para la evaluación de la Aptitud Física de la Tierra. *Centro Agrícola*, 29(4): 30-40.
11. Batjes N. H. (1996): Total carbon and nitrogen in the soils of the world. *European Journal of Soil Science* 47: 151-163.
12. Batjes N. H. (2000): Effects of mapped variation in soil conditions on estimates of soil carbon and nitrogen stocks for South America. *Geoderma*, 97(1-2): 135-144.

Referencias Bibliográficas

13. Batjes, N. H. y J. A. Dijkshoorn (1999): Carbon and nitrogen stocks in the soils of the Amazon Region. *Geoderma*, 89(3-4): 273-286.
14. Baver, L. D. (1968): *Effect of organic matter on soil structure*. Study Week on Organic Matter and Soil Fertility. North-Holland Publishing Co., Amsterdam, pp. 383-413.
15. Behling, H. y H. Hooghiemstra. (2001): Neotropical savanna environments in space and time: Late quaternary interhemispheric comparisons. En: *Interhemispheric climate linkages*. Vera Markgraf. (ed.) Academic Press, San Diego, pp. 307-323.
16. Belchikova, N.P. (1965): Determinación del humus de los suelos por el método de I. V. Tiurin [en ruso]. En *Métodos agroquímicos de investigación de los suelos*. Nauka, Moscú, pp. 45-58.
17. Belovrov, V., A. Marrero, M. Riverol, N. Castro y R. Marzán (1979): *Instrucciones metodológicas para la cartografía de los suelos de Cuba*. Instituto de Suelos. La Habana, 57 pp.
18. Bennett, H. H. (1932): *Algunos Nuevos Suelos de Cuba*. Comisión Nacional Cubana de la UNESCO. 1962. La Habana, Cuba, 127 pp.
19. Bennett, H. H. y R. V. Allison (1928): *Los Suelos de Cuba*. Comisión Nacional Cubana de la UNESCO. 1962. La Habana, Cuba, 380 pp.
20. Bernoux, A., Maria da Conceição Santana, B. Volkoffa y C. Clemente. (2002): Brazil's Soil Carbon Stocks. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 66: 888-896.
21. Bernoux, M, C. Cerri, C. Neill y J. de Moraes. (1998): The use of stable carbon isotopes for estimating soil organic matter turnover rates. *Geoderma*, 82 (1-3): 43-58.
22. Bezdek, C. J. (1981): *Pattern recognition with fuzzy objective function algorithms*. Plenum Press. New York., 256 pp.
23. Bird, M.I., E.M. Veenendaal, C. Moyo, J. Lloyd y P. Frost. (2000): Effect of fire and soil texture on soil carbon in a sub-humid savanna (Matopos, Zimbabwe). *Geoderma*, 94 (1): 71-90.
24. Bisdorf, E. B. A., G. Stoops, J., Delvigne P., Curni y H. J. Altemuller. (1982): Micromorphology of weathering biotite and its secondary products. *Pedologie*, 32 (2): 225-252.
25. Borhidi, A. (1991): *Phytogeographic and vegetation of Cuba*. Akademia Kyado, Budapest,

858 pp.

26. Borhidi, A. y Herrera, R. A. (1977): Génesis, características y clasificación de los ecosistemas de sabana en Cuba. *Ciencias Biológicas*, 1: 115-130.
27. Borhidi, A. y Herrera, R. A. (1988): Living and dead below biomass and its distribution in some savanna communities in Cuba. *Folia Geobot. Phytotax.*, 23: 225-289.
28. Bosque Sendra, J. (1992): *Sistemas de información geográfica*. Madrid, Rialp.
29. Bradley, R. S., K. R. Briffa, J. Cole, M. K. Hughes y T. J. Osborn (2003): The climate of the last millennium. En: *Paleoclimate global change and the future*. K. Alverson, R. S. Bradley y T. F. Pedersen (eds.). Springer. Berlin, pp. 105-141.
30. Brénuget, V. (1992): Le CO₂ au rebut. *Science et Vie*, 900:82-89.
31. Brickert, S. (1979): Analyse des complexes organo - minéraux des sols. *Pedologie, pedogenèse et classification*, Masson, Paris, 147 pp.
32. Brinkman, R. (1970): Ferrolisis a hydromorphic soil forming process. *Geoderma*, 3 (3): 199-206.
33. Brunt, J. y J. H. Kauffman. (1995): Soilgraph. A soil, land, climatic data presentation and assessment programs. *International Soil Reference and Information Centre (ISRIC). Technical Paper 25*, Wageningen, The Netherlands, 26 pp.
34. Buckert, S., M. Gaiffe, B. Duquet, Y. Tavant, y H. Tavant. (1988): Rôle du flux de calcium sur la stabilisation de la matière organique des sols. *Annales Scientifiques de la Université de Franche Compté, Besançon, Biologie Végétale*, 4(6): 25-29.
35. Burke, R. A., Marirosa Molina, Julia E. Cox, Laurie J. Osher y Marisa C. Piccolo. (2003): Stable carbon isotope ratio and composition of microbial fatty acids in tropical soils. *Journal of Environmental Quality*, 32: 198-206.
36. Burrough, P. A. (1986): *Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment*. Oxford University Press, Oxford, 194 pp.
37. Burrough, P. A. (1993). The technologic paradox in soil survey: new methods and techniques of data capture and handling. *ITC J.*, 1:15-22.
38. Burrough, P. A. y Rachael McDonnell (1998): *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, Oxford, 333 pp.
39. Burrough, P. A., P. F. M. vanGaans y R. Hootsmans. (1997): Continuous classification in soil survey: spatial correlation, confusion and boundaries. *Geoderma*, 77: 115-135.

Referencias Bibliográficas

40. Burrough, P.A. (1991): Sampling designs for quantifying map unit composition. In: Spatial variabilities for soils and landforms. Soil Science Society of America, Special Publication No.28. Madison. pp. 89-125.
41. Calfucura, E. (1998): Ingreso económico y valoración del medio ambiente. En: *Diálogo LI. Valoración económica en el uso de los recursos naturales y el medio ambiente*. Procisur, IICA Montevideo, pp. 13-35.
42. Cantarella, H. y J. C. de Andrade. (1992): O Sistema Internacional de Unidades e a Ciência do Solo. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, 17 (3): 91-102.
43. Carter, M. R. 2002. Organic Matter and aggregation interactions that maintain soil functions. *Agronomy Journal*, 94: 38-47.
44. Celeiro, Mayra. (1999): *Oscilaciones de las temperaturas del aire y las precipitaciones desde el período histórico en Cuba*. Resumen de Tesis para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Geográficas, Instituto de Geografía Tropical. La Habana, 40 pp.
45. Chertov, O.G. (1974): Variabilidad de la composición del humus de los suelos forstales de Viet Nam del Norte en dependencia de la vegetación [en ruso]. *Pochvovredenie*, 2: .
46. Cizek, V. (1967): Effect of oxygen level on the humification of organic substances. *Studies about humus*, Central Research Institute for Plant Production, Praga, pp. 179-181.
47. Coleman, K. y D. S. Jenkinson (1995): RothC-26 3. *A model for the turnover of carbon in soil: model description and user guide*. IACR Rothamsted, 30 pp.
48. Conant, R. T., G. R. Smith y Keith Paustian. (2003): Spatial Variability of Soil Carbon in Forested and Cultivated Sites. *Journal of Environmental Quality* 32: 278-286.
49. Coughlan, K. J. y R. J. Loch. (1984): The relationship between aggregation and other soil properties in cracking clay soils. *Australian Journal of Soil Research*, 22: 59-69.
50. Cowen, D. (1988): GIS versus CAD versus DBMS: What are the Differences? *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54, pp. 1551-1554.
51. Cressie, N. (1993): *Statistics for spatial data*. Jhon Wiley & Sons, New York, 900 pp.
52. Cuellar, N., Doribel Herrador y Martha González (1999): *Comercio de servicios ambientales y desarrollo sostenible en Centroamérica: Los casos de Costa Rica y El Salvador* (Síntesis). International Institute for Sustainable Development. Documento electrónico (http://iisd1.iisd.ca/tkn/research/country/prismasumrprt_s.pdf), 29 pp.

53. De Gruijter, J. J., y A. B. McBratney. (1988): A modified fuzzy k means for predictive classification. En: *Classification and Related Methods of Data Analysis*. H. H. Bock (ed.). Elsevier Science., Amsterdam, pp. 97-104.
54. De León, M., N. Arzola, R. Villegas y Maribel González. (2001): Evolución de la materia orgánica en suelos cultivados con caña de azúcar. XV Congreso Latinoamericano y V Cubano de la Ciencia del Suelo. *Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo*. CD-R, Bol. 4:60.
55. Detweler, R. P. (1986): Land use and global carbon cycle: The role of tropical soils. *Biogeochemistry*, 2: 67-93.
56. Deutsch, C. V. y A. G. Journel (1998): *GSLIB: Geostatistical software library and user's guide*. 2nd edn. Oxford University Press, New York, 369 pp.
57. DGSF (1982): *Manual de interpretación de los índices físico – químicos y morfológicos de los suelos cubanos*. Ed. Cienc. Técn.. La Habana, 136 pp.
58. Duchaufour, Ph. (1968): L'Évolution des sols. En *Bases de la edafología* [en ruso]. Progreso, Moscú, 1970, pp. 423-587.
59. Duchaufour, Ph. (1970): Humification et écologie. *Cah. ORSTOM*, 8 (4): 369-390.
60. Duchaufour, Ph. (1973): Actions des cations sur les processus d'humification. *Science du Sol*, 3: 151-161.
61. Duchaufour, Ph. (1984): *Edafología. I. Edafogénesis y clasificación*. Masson. Barcelona, 493 pp.
62. Duecker, K. J. (1979): Land resource information systems: a review of fifteen years experience. *Geo-Processing*, 1, pp. 105-128.
63. Engels, F. (1876): *El papel del trabajo en la transformación del mono en hombre*. Progreso, Moscú, 1976. 18 pp.
64. Espinosa, N., J. Gatica y J. Smyle (1999): *El pago de servicios ambientales y el desarrollo sostenible en el medio rural*. Serie de publicaciones Ruta, Publicación electrónica (<http://www.ruta.org/pags/publicac/documentos/ServiciosAmbientales.pdf>), 29 pp.
65. Eswaran H., E. Van den Berg y P. Reich. (1993): Organic carbon in soils of the world. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 57: 192-194.

Referencias Bibliográficas

66. Falloon, P. D., P. Smith, J. U. Smith, J. Szabó, K. Coleman y S. Marshall (1998): *Regional estimates of carbon sequestration potential: linking the Rothamsted Carbon Model to GIS databases*. *Biol. Fertil. Soils* (27):236-241.
67. FAO (1988): FAO/UNESCO Soil Map of the World, Revised Legend. *World Resources Report* 60, FAO, Rome. Reprinted as Technical Paper 20, ISRIC, Wageningen, 1989, 138 pp.
68. FitzPatrick, E. A. (1980): *Soils*. Longman, London, 353 pp.
69. Fonseca, M., G. Ramos y M. Peralta. (1988): Efecto en la compactación del suelo en tres cepas de caña (quedada, frío y retoño), con tres modelos de cosechadoras (KTP-1, KTP-2 y TOFT-6000) y equipos de transporte (tractor con carreta). *Revista ATAC*, 1: 7-17.
70. Forbes, T. R., D. Rossiter y A. Van Wambeke. (1982): *Guidelines for evaluating the adequacy of soil resource inventories*. 1987. SMSS Technical Monograph # 4, Ithaca, NY: Cornell University Department of Agronomy. 51 pp.
71. Frómeta, E. (1983): *Variaciones producidas en algunas propiedades de un suelo Ferralítico Rojo típico durante el cultivo de la caña de azúcar*. Resumen de la Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. UNAH, La Habana, 45 pp.
72. Funes, F. (2001): El movimiento cubano de agricultura orgánica. *Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible*. ACTAF, La Habana, pp. 15-38.
73. González-Posada, M. (2001): *Optimación de la cartografía a escala detallada de la salinidad en suelos del Valle del Cauto*. Tesis presentada al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas, Universidad de Granma, 104 pp.
74. Goovaerts, P. (1997): *Geostatistics for natural resources evaluation*. Applied Geostatistics Series, André G. Journel (ed.). Oxford University Press, New York, 483 pp.
75. Goovaerts, P. (2001): Geoestatistical modelling of uncertainty in soil science. *Geoderma*, 103: 3-26.
76. Grishina, L.A y D.S. Orlov. (1978): Sistema de índices del estado húmico de los suelos (en ruso). *Problemi pochvovedeniya*, Nauka, Moscú, pp. 42-47.
77. Guarch, J. M. (1986): Influencia de los factores del suelo y la vegetación sobre el desarrollo de la agricultura de los aborígenes de Cuba [en ruso]. *Arjeologuua Kubi*, Nauka, Novosibirsk, pp. 57-65.

78. Guerasimov, I.P. (1972): La edad absoluta y relativa de los suelos, determinada por el isótopo radioactivo del carbono del humus [en ruso]. En *Problemas genéticos, geográficos e históricos de la edafología*, Nauka, Moscú, pp. 269-283.
79. Gutiérrez, J. y M. Gould. (1994): SIG: *Sistemas de Información Geográfica*. Editorial Síntesis S. A. Madrid. 251 pp.
80. Gutiérrez, P. J. (1992): La gente de la loma. *Bohemia*, 84(23): 8-11.
81. Hernández A., J.M. Torres Font, J. Ruiz, A. Vantour, y A. Salazar (1986): Los suelos Osuros Plásticos de la Empresa Cañera Cristino Naranjo. IV Propiedades físicas e hidrofísicas. *Cienc. de la Agric.*, 26: 88-92.
82. Hernández, A. (1978): *Los suelos Pardos del clima tropical de humedad alternante de Cuba* [en ruso]. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas, Instituto de Suelos V. V. Dokuchaev, Moscú, 210 pp.
83. Hernández, A., A. Obregón, A. Vantour, A. Salazar, y C. Agüero (1984): Características genéticas de los suelos pseudopodzólicos de Cuba. *Cienc. de la Agric.*, 21: 61-75.
84. Hernández, A., A. Obregón, F. Ortega, J. Ruiz, J.M. Torres Font, y C. Agüero (1980): La regionalización geográfica de los suelos y su aplicación en Loma Santa María, Provincia Guantánamo. En *Memorias II Jornada Científica del Instituto Jorge Dimitrov*, Bayamo, 4 pp.
85. Hernández, A., A. Obregón, J. Ruiz, F. Ortega Sastriques, y M. Arcia (1988): *Regionalización geográfica de los suelos de Guantánamo en escala 1:250000, con elementos de mejoramiento para la caña de azúcar* [mecanuscrito]. Instituto de Suelos, La Habana, 172 pp.
86. Hernández, A., F. Ortega, D. Bosch y otros (1980): *Clasificación genética de los suelos de Cuba*. Academia, La Habana, 28 pp.
87. Hernández, A., J. M. Pérez Jiménez, D. Bosch, y colaboradores. (1999): *Nueva versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba*. Agrinfor, La Habana, 64 pp.
88. Herrera, R.A. (1980): Distribución de la tierra en la Cuba colonial. Una posible explicación de las sabanas originales cubanas. *Cien. Biol.*, 4:109-110.
89. Hibbard, K., M. Raupach y J. Canadell. (2002): The Global Carbon Project: Linking the biophysical and human components of the carbon cycle. *Global Change*, 50: 39-41.
90. Idso, S.B. (1991): Carbon dioxide and the fate of the Earth. *Global Environmental Change*,

Referencias Bibliográficas

- 1(3): 178-182.
91. Instituto de Suelos (1973): *Génesis y clasificación de los suelos de Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 315 pp.
 92. Instituto de Suelos (1974): *Mapa genético de los suelos de Cuba, escala 1:250 000*. Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, La Habana, 19 hojas.
 93. Instituto de Suelos. (1975): Segunda Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. *Rev. Agric.* 8 (1): 47-69.
 94. IPCC (2001): *Climate change (2001): The scientific basis*. Contribution of working group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, 881 pp.
 95. Isaaks, E. y R. M. Srivastava (1989): *Applied geostatistics*. Oxford University Press, 561 pp.
 96. ISRIC (1992): *National Soil Reference Collection and Database*. NASREC. Newsletter, 2 Maart, Wageningen, The Netherlands, 14 pp.
 97. ISRIC (1993): *Global and National Soils and Terrain Digital Database (SOTER): Procedures Manual*. V. W. P. van Engelen... et al. (eds.). Wageningen, 115 pp.
 98. Izac, A. (1997): Developing policies for soil carbon management in tropical regions. *Geoderma*, 79, 1- 40.
 99. Jackson, M.L. (1970): *Análisis químico de suelos*. Edición Revolucionaria. La Habana, 662 pp.
 100. Jacquin, F., N. Mallaihi, y T. Gallali (1979): Étude sur l'intensité des transferts de matières organiques sous l'influence de la salinité. *C.R. Acad. Sci.*, D 289, 16: 1229-1232.
 101. Jaimez, E. y A. Hernández. (1994): La nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba en el contexto interpretativo de la agricultura aborígen. *Casimba*, 5, ser.1 (6):21-27.
 102. Jakus, P. (1983): Formaciones vulcanógenas sedimentarias de Cuba oriental. En: *Contribución a la geología de Cuba oriental*. Editorial Ciencia y Técnica, La Habana, pp. 17-85.
 103. Jambu, P. (1968): Observation sur l'humification en milieu calcique hydromorphe. *Science du Sol.*, 1:67-90.

104. Jan, D. V. (1969): *Las uniones organo-minerales y la estructura del suelo* [en ruso]. Nauka, Moscú, 142 pp
105. Jenny, H., S.P. Gessel, y F. T. Bingham (1949) Comparative study of decomposition rates or organic matter in temperate and tropical regions. *Soil Sci.*, 68 (4): 419-432.
106. Journel, A. G. y Ch. J. Huijbregts (1978): *Mining geostatistics*. Sexta Impresión. Academic Press, Londres. 600 pp.
107. Kanevski, M. E. Savelieva, V. Demyanov y V. Timonin (1998): *3Plot 4.60 Program for Windows 95*. GeoStat Office Group, Environmental Modeling and System Analysis Laboratory, Moscow.
108. Kasting, J.F. (1998): The carbon cycle, climate and long term effects of fossil fuel burning. *Consequences*, 4(1): 14-27.
109. Kauffman, J. H, S. Mantel y O. C. Spaargaren (1995): *ISRIC Soil Information System. Soils of major eco-regions. A correlation of reference soil data and their assessment for agriculture and environment using the ISIS database*. En: Background document for international workshop on National Reference Collection and Databases (NASREC) [Draft]. Kauffman, J. H., N. H. Batjes y O. C. Spaargaren (eds). Internacional Soil Reference and Information Centre. Wageningen, 65 pp.
110. Kaurichev, I. S., N. P. Panov, M. V. Stratonovich, I. P. Grechin, V. I. Savich, N. F. Ganzhara y A. P. Mershin. (1984): *Prácticas de edafología*. Ed. Mir, Moscú, 287 pp.
111. Keeling, C. D. (1982): *The global carbon cycle: what we know and could know from atmospheric, biospheric, and oceanic observations*. Proceedings: Carbon Dioxide Research Conference: Carbon Dioxide, Science and Consensus. Institute for Energy Analysis. Washington. II: 3-62.
112. Kempf, H. (1992): Le recul des alarmistes. *Science et Avenir*, 550: 24.
113. Kimble, J. M., H. Eswaran y T. Cook. (1990): Organic carbon on a volume basis in tropical and temperate soils. *Transactions of 14th ICSS*. Kyoto, Vol. V. p. 248.
114. Kononova, M. M. (1981): *Soil organic matter, its role, its nature, its role in soil formation and fertility*. Pergamon Press, Nueva York, 450 pp.
115. Labeyrie, L., J. Cole, K. Alverson y T. Stocker (2003): The history of climate dynamics in the late quaternary. En: *Paleoclimate global change and the future*. K. Alverson, R. S. Bradley y T. F. Pedersen (eds.). Springer. Berlin, pp. 33-61.

Referencias Bibliográficas

116. Lakin, F. (1968): *Biometría* [en ruso]. Vishaya Shkola, Moscú, 278 pp.
117. Lal, R. (1999): World soils and the greenhouse effect. *Global Change*, 37: 4-5.
118. Laudelot, H., J. Meyer, y A. Peeters (1960): Les relations quantitatives entre la teneur en matiere organique du sol et le climat. *Agriculture* (Heverlee), 8(2): 103-145.
119. Laura, R.D. (1975): The protective effect of clay minerals. *Soviet Soil Sci.*, 120 (3): 241-243.
120. Leemans, R. (1999): Land - use change and the terrestrial carbon cycle. *Global Change*, 37: 24-26.
121. Lenoir, Y. (1992): L'effet de serre remis en question. *Science et Avenir*, 550: 28-24.
122. Liuzhin, M.F. (1968): Mineralización y humificación de restos vegetales en el suelo [en ruso]. *Humus y pochvobrazavaniem*. Leningradskoe Selskoejozyastvennii Institut, Leningrado, pp. 27-38.
123. Marland, G. (1988): *The prospect of solving the CO₂ problem through global reforestation*. United States Department of Energy, Carbon Dioxide Research Division, Washington, DOE/NB8-0082, 66 pp.
124. Martin, D. (1991): *Geographic Information Systems and their socioeconomic applications*. Routledge. Londres, 264 pp.
125. Martín, G. (2000): *Perfeccionamiento del manejo de la información en las regiones especiales de desarrollo sostenible de la República de Cuba, mediante la aplicación de técnicas avanzadas*. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Técnico Militar "José Martí". La Habana, 108 pp.
126. Martínez, A. (1957): Café: historia de su cultivo y explotación en Cuba en Fco. Pérez de la Riva. *Bibliográficas 2da Ser.*, 8(1): 213-216.
127. Matheron, G. (1962 - 1963): *Traité de Géostatistique appliquée*. Vol.1 y 2. Technip. Paris, 142 pp.
128. McBratney, A. B. y J. J. De Gruijter. (1992): A continuum approach to soil classification by modified fuzzy k-means with extragrades. *J. Soil Sci.*, 43: 159-175.
129. McBratney, A. B. y R. Webster. (1986): Choosing functions for semivariograms and fitting them to sampling estimates. *J. Soil Sci.*, 37: 617-639.

130. McBratney, A. B., I. Odeh, T. Bishop, Marian Dunbar y Tamara Shatar (2000): An overview of pedometric techniques for use in soil survey. *Geoderma*, 97: 293-327.
131. McBratney, A. B., J. J. De Gruijter y D. J. Brus. (1992): Spatial prediction and mapping of continuous soil classes. *Geoderma*, 54, 39-64.
132. Meyers, P.A., y R. Ishiwatari (1993): The early diagenesis of organic matter in lacustrine sediments. En: *Organic geochemistry, principles and applications*, Plenum Press, Nueva York, pp. 185-209.
133. Minasny B., A. B. McBratney y Keith L. Bristow. (1999): Comparison of different approaches to the development of pedotransfer functions for water-retention curves. *Geoderma* 93, 225-253.
134. Modina, S.A., y S.I. Dolgov. (1966): Acomodo y estado estructural de los suelos [en ruso]. En *Métodos agrofísicos de investigación de los suelos*, Nauka, Moscú, pp. 42-71.
135. Monederos, M. (2000): *Las asociaciones de maíz – leguminosas como alternativa para mejorar la fertilidad de un suelo Ferralítico Rojo compactado en un sistema maíz – frijol*. Tesis presentada al grado científico de Maestro en Ciencias Agrícolas, Estación Experimental “La Renée”, La Habana, 68 pp.
136. Moraes, J. L., C. Cerri, J. Melillo, D. Kicklighter, C. Neill, D. Skole, y P. Steudler. (1995): Soil carbon stocks of the Brazilian Amazon basin. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 59: 244-247.
137. Morales, M., A. Hernández y O. Hernández (2001): Los cambios globales y su influencia en el contenido de materia orgánica en los suelos de Cuba. En: *Resúmenes del IV Encuentro de Agricultura Orgánica*, La Habana, pp. 52-57.
138. Mueller, T. G. y F. J. Pierce. 2003. Enhancing spatial estimates with simple terrain attributes at multiple scales. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 67: 258-267.
139. Myers, D. E. (1994): Statistical methods for interpolating spatial data. *Journal for Applied Science & Computations*, 1(2): 283-318.
140. NCGIA (1990): *NCGIA Core Curriculum in GIS*. Goodchild, M. F. y K. K. Kemp, (eds.). National Center for Geographic Information and Analysis, University of California, Santa Barbara, CA. (<http://www.ncgia.ucsb.edu/>).
141. Northcote, K. H. (1971): *A factual key for the recognition the Australian soils*. CSIRO. Aust. Soils Div. Rep. 3rd Edition, 123 pp.
142. Orellana Gallego, Rosa (1991): *Estado físico de los vertisuelos de Cuba en dependencia de*

Referencias Bibliográficas

- su utilización* [en ruso]. Resumen de la Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad de Moscú, Moscú, 24 pp.
143. Orlov, D.S., L.A. Grishina, y N.L. Eroshicheva (1969): *Practicum de bioquímica del humus* [en ruso]. MGU, Moscú, 157 pp.
 144. Orozco, M. O., R. Herrera, E. Furrázola, y R. Ferrer. (2001): Influencia del micelio externo de las micorrizas arbusculares en la formación de macroagregados del suelo. XV Congreso Latinoamericano y V Cubano de la Ciencia del Suelo. *Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo*. CD-R, Bol. 4:66.
 145. Ortega, F. (1974): El humus de los suelos. En: *Estudios edafológicos de la Isla de Pinos*. Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, pp.85-90.
 146. Ortega, F. (1975a): El contenido de materia orgánica y la relación carbono /nitrógeno de los suelos Pardos Tropicales de Cuba. *Revista de Agricultura*, 8(1): 38-46.
 147. Ortega, F. (1975b): Sobre el mapa de regionalización de los suelos de Cuba. *Revista de Agricultura*. 8 (2): 1-5.
 148. Ortega, F. (1983): A propósito del centenario de la aparición de la obra "El Chernoziom ruso" de V.V. Dokuchaev y el nacimiento de la edafología. *Cien. Agric.*, 16: 61-68.
 149. Ortega, F. (1985): Simulación matemática del contenido y edad media del humus durante el cambio climático holocénico. *Cien. Agr.*, 25: 62-76.
 150. Ortega, F. (1987): *El humus de los suelos de Cuba*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Instituto de Suelos, La Habana, 170 pp.
 151. Ortega, F. (2002): Captación de agua por los taínos en Cuba. *Agricultura Orgánica*, 8(1): 35-36.
 152. Ortega, F. (en prensa): La fertilidad del suelo y su relación con las fuerzas productivas del neolítico cubano. *Anuario de Arqueología*.
 153. Ortega, F. y P. Segalen. (1986): Dos informes del doctor Pierre Segalen sobre los suelos de Cuba escritos en la década del setenta. *Cienc. Agric.* 29: 59-69.
 154. Ortega, F. y Mirian I. Arcia (1982): *Determinación de las lluvias de Cuba durante la glaciación de Wisconsin, mediante relictos edáficos*. *Cienc. Tierra Espacio*, 4:85-104.
 155. Ortega, F., A. Obregón, T. García, L. Avila y G. Lamorú. (1987): Distribución anisotrópica de las sales en el este del valle de Guantánamo. *Cienc. de la Agric.* 32: 26-31.

156. Ortega, F., y M. Acevedo González (1988): La evolución de los suelos de Cuba durante el Cuaternario. *Ciencias de la Tierra y el Espacio*, 14: 150-157.
157. Otero, Lázara (1993): *Particularidades del intercambio catiónico de los suelos Oscuros Plásticos de la provincia Granma relacionados con su manejo*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. Instituto de Suelos, La Habana, 108 pp.
158. Overpeck, J., C. Whitlock y B. Huntley (2003): Terrestrial biosphere dynamics in the climate system: past and future. En: *Paleoclimate global change and the future*. K. Alverson, R. S. Bradley y T. F. Pedersen (eds.). Springer. Berlin, pp. 81-103.
159. Oyama, M., y H. Takehara (1967): *Standard Soil Color Charts*. Ministry of Agriculture and Forestry. Tokio, sp.
160. Pabst, E. (1991): Criterios de distinção entre terra preta e latosolo na região de Belterra e os seus significado para a discussão pedogenetica. *Bol. do Museo Paranense Emilio Goeldi*, 7 (1): 5-19.
161. Pajon, J. M., I. Hernández, F. Ortega y J. Macle (2001): Periods of wet climate in Cuba: evaluation of expression in karst of Sierra de San Carlos. En: *Interhemispheric climate linkages*. Vera Markgraf. (ed.) Academic Press, San Diego, pp. 217-226.
162. Paneque, J. (1984): Etude des sols argileux foncés de Cuba. *Ecole National Supérieur Agronomique*, Montpellier, 158 pp.
163. Panikov, N.S. (1990): Mecanismos cinéticos de los procesos de descomposición de la materia orgánica en el suelo [en ruso]. *Problemi pochvovedenia*, Nauka, Moscú, pp. 95-101.
164. Parton, W. J., D. S. Schimel, C. V. Cole y D. Ojiva (1987): Analysis of factors controlling soil organic levels of grasslands in the Great Plains. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 51: 1173-1179.
165. Pebesma, E. J. (2000): *Gstat user's manual*. Utrecht University, The Netherlands, 100 pp.
166. Pebesma, E. J. y C. G. Wesseling (1997): Gstat a program for geostatistical modeling, prediction and simulation. *Computers and Geosciences*, 24: 17-31.
167. Pedersen, T. F., R. François, L. François, K. Alverson y J. McManus (2003): The late quaternary history of biogeochemical cycling of carbon. En: *Paleoclimate global change and the future*. K. Alverson, R. S. Bradley y T. F. Pedersen (eds.). Springer. Berlin, pp. 63-79.

Referencias Bibliográficas

168. Ponce de León, D. A. Hernández, J. M. Torres Font, J. L. Durán y V. Cruz. (1988): Características de dos perfiles de suelos con diferenciación textural de Las Tunas. *Cien. de la Agric.* 34-35, pp. 82-93.
169. Ponce de León, D., A. Utset, y F. Ortega (1991): Variabilidad espacial de la salinidad en un área experimental de drenaje. En *Memorias del XI Congreso Latinoamericano y II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*. Villegas D., R y D. Ponce de León (eds.) La Habana, 1993. pp. 1489-1501.
170. Ponce de León, D., C. Balmaseda, J. González, Saddys Segrera y J. Molina (1999): *Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en el manejo de áreas cañeras*. XII Forum de Ciencia y Técnica, La Habana, 35 pp.
171. Ponce de León, D., C. Balmaseda, Saddys Segrera, R. Ponce-Hernández y Yanet Rodríguez. (1999): *Manual. Fundamentos Teórico - Prácticos de Sistemas de Información Geográfica y Metodología de Zonificación Ecológica Económica*. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Proyecto FAO TCP/CUB/8822. La Habana, 110pp.
172. Ponce de León, D., P. Pablos, C. Balmaseda y M. Henríquez (1999): Variabilidad especial del pH, fósforo y potasio en muestreos de suelos con fines de fertilidad en plantaciones de caña de azúcar en Cuba. *Bioagro*. 11(1): 3-11.
173. Ponce-Hernández, R. (1994): *Improving the representation of soil spatial variability in Geographical Information Systems: a paradigm shift and its implications*. En: Transactions, 15th World Congress of Soil Science, Acapulco, Mexico. Vol. 6a: Commission V: symposia, pp. 780-800.
174. Ponce-Hernández, R. (1999): *Prevention of land degradation, enhancement of carbon sequestration and biodiversity conservation through land use change and sustainable land management in Latin America and the Caribbean*. AGLS, FAO, Roma, 34 pp.
175. Ponvert, D. R. (2000): *Metodología para realizar la caracterización espectral y cromática de las coberturas terrestres en Cuba*. Resumen de Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Instituto Técnico Militar “José Martí”, GeoCuba IC, La Habana, 41 pp.
176. Postel-Vinay, O. (1986): Les prophètes de l’été carbonique. *Science & Vie*, 827: 15-32.

177. Powers, Jennifer y W. H. Schlesinger (2002): Relationships among soil carbon distributions and biophysical factors at nested spatial scales in rain forests of northeastern Costa Rica. *Geoderma*, 109 (3-4): 165-190.
178. Rabochev, G.I., y E.T. Pyagai (1989): *Cambio de las propiedades de los suelos arenosos por efecto del riego con aguas mineralizadas* [en ruso]. Academia de Ciencias de Turkmenia, Ashjabad, 114 pp.
179. Rasool, I. (1992): Personne n'affirma que le climat va se réchauffer d'ici a vient ou trente ans. *Science et Avenir*, 550: 22.
180. Raynaud, D., T. Blunier, Y. Ono y R. J. Delmas (2003): The late quaternary history of atmospheric trace gases and aerosols: Interactions between climate and biogeochemicals cycles. En: *Paleoclimate global change and the future*. K. Alverson, R. S. Bradley y T. F. Pedersen (eds.). Springer. Berlin, pp. 13-31.
181. Repetto, R., W. Cruz, R. Solorzano, R. De Camino, R. Woodward, J. Tosi, V. Watson, A. Vázquez, C. Villalobos y J. Jiménez. (1989): *Cuentas atrasadas: Depreciación de los recursos naturales en Costa Rica*. Instituto de Estudios Tropicales, Costa Rica, 43 pp.
182. Reynoso, A. (1862). *Ensayo sobre el cultivo de la caña de azúcar*. Sexta Edición. Publicaciones Azucareras, 1998. La Habana, 372 pp.
183. Rhind, D. (1990): *Global Databases and GIS*. En Foster, M. J. Y Shand, P. J. (eds): The Association for Geographic Information yearbook 1990. Londres, Taylor & Francis and Miles Arnold, pp. 218-223.
184. Ricardo, N., L. Menéndez, y M. Tesarova (1984): Desaparición de la hojarasca en dos tipos de bosque de la Sierra del Rosario. *Acta Botánica Cubana*, 20: 29-40.
185. Rivacova, S. y R. Morín (2001): Caña de azúcar y sostenibilidad: enfoques y experiencias cubanas. En: *Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible*. E. Funes, L.García, M. Bourque, Nilda Pérez y P. Rosset (eds.) ACTAF, La Habana, pp. 127-144.
186. Rodríguez, M. I., R. A. Herrera, E. González (1990): Importance of decomposition processes for the functional classification of tropical forest ecosystems, proposed in Sierra del Rosario, Cuba. *Agrokemia es talajtan*, 39(3/4): 525-530.

Referencias Bibliográficas

187. Rodríguez, M., M. O. Orozco, C. Alonso, y M. Leocaille (1986): Variación de algunos factores edáficos en relación con afectaciones de la vegetación de un área de la Estación Ecológica de la Sierra del Rosario. *Instituto de Botánica, Rep. Invest.*, 15: 1-23.
188. Roscoe, R., P. Buurman, E.J. Velthorst y C.A. Vasconcellos. (2001): Soil organic matter dynamics in density and particle size fractions as revealed by the $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ isotopic ratio in a Cerrado's oxisol. *Geoderma*, 104 (3-4): 185-202.
189. Roy, J. T. (1975): *Diccionario Botánico de nombres vulgares cubanos*. Ed. Pueblo y Educación. 2 Vol. La Habana.
190. Schwarz, G. (1978): Estimating the dimension of a model. *Annals of Statistics*, 6: 461-464.
191. Shanzer, E., O. M. Petrov, y G. I. Franco. (1975): Sobre las formaciones costeras del Holoceno en Cuba. Las terrazas pleistocénicas de la región Habana – Matanzas y los sedimentos asociados a ellas. *Academia de Ciencias de Cuba. Ser. Geográfica*, 21: 3-16.
192. Siegel, S. (1987): *Diseño experimental no paramétrico*. Edición Revolucionaria. La Habana, 346 pp.
193. Soil Survey Staff (1960): Soil Classification, a comprehensive system-7th approximation. USDA, Washington, 503 pp.
194. Stepanov, I.S. (1974): Los suelos del Valle del Río Cauto (Cuba Oriental) y su utilización agrícola [en ruso]. *Agrojimia*, 6: 98-104.
195. Suárez, A. G. (1999): *Modelación y evaluación del impacto del cambio climático: trabajos realizados*. VIII Simposio y VI Congreso de la Sociedad Cubana de Física. Resúmenes, La Habana, 81 pp.
196. Tiurin, I.V. (1937a): La materia orgánica de los suelos y su rol en la edafogénesis y la fertilidad [en ruso]. En: *La materia orgánica del suelo y su rol en la fertilidad*. Nauka, Moscú, 1968, pp. 11-189.
197. Tiurin, I.V. (1937b): Leyes geográficas de la humificación [en ruso]. En: *La materia orgánica del suelo y su rol en la fertilidad*. Nauka, Moscú, 1968, pp. 254-268.
198. Tiurin, I.V. y E.L. Gutkina (1940): Materiales del estudio de la naturaleza de las "huminas" del chernoziom [en ruso]. *Problemas de la génesis y fertilidad de los suelos*, Nauka, Moscú, 1966, pp. 135-151.

199. Trangmar, B. B., R. S. Yost y G. Uehara. (1985): Application of geostatistics to spatial studies of soil properties. *Adv. in Agronomy*, (38): 45-94.
200. Tremols, A. J., Adelaida Fernández, S. Pérez, Oneyda Pérez, D. Sarabaza y C. Cuesta (1985): Las reservas de nutrientes de los suelos de la provincia de Pinar del Río. *Agrotecnia de Cuba*, 17 (2): 71-80.
201. Tremols, A. J., Oneyda Pérez, Adelaida Fernández, Grisel Granda y D. Sarabaza (1988e): Las reservas de nutrientes de los suelos de la provincia de Camagüey. *Agrotecnia de Cuba*, 20 (2): 115-128.
202. Tremols, A. J., Oneyda Pérez, Adelaida Fernández, Grisel Granda y D. Sarabaza (1987): Las reservas de nutrientes de los suelos de la provincia de Villa Clara. *Agrotecnia de Cuba*, 19 (2): 43-53.
203. Ullman, J. D. (1985): *Principles of database systems*. Computer Science Press. Second Edition. Stanford University. 484pp.
204. Utset, A. (1993): *Aplicación de técnicas geoestadísticas a la caracterización de la variabilidad espacial de la salinidad*. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Agrícolas. ISCAH, La Habana, 65 pp.
205. Utset, A., María E. Ruiz y J. Herrera (1989): Estructura espacial de las propiedades del suelo. II. Semivarianza y semivariograma. *Cienc. Agric.* 37-38: 119-123.
206. Utset, A., María E. Ruiz, J. Herrera y D. Ponce de León (1998): A geostatistical method for soil salinity sample site spacing. *Geoderma*, 86: 143-151.
207. Van Genuchten, M. A. (1980): Closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: 892-898.
208. Van Hauwermeiren, S. (1998): *Manual de economía ecológica*. Rosa Moreno (ed.). Instituto de Ecología Política, Santiago de Chile. 265 pp.
209. Vigil, S., y F. Ortega (2000): *Papel de las causas naturales en la decadencia de la industria cafetalera en Cuba*. Resúmenes, Antropología 2000.
210. Volobuev, V.P. (1963): *Ecología de los suelos* [en ruso]. Editorial de la Academia de Ciencias de Azerbaiján, Bakú, 254 pp.
211. Voltz, M., P. Lagacherie y X. Louchart. (1997): Predicting soil properties over a region using sample information from a mapped reference area. *European Journal of Soil Science*. 48, 19-30.

Referencias Bibliográficas

212. Waby, M. A. y E.M. Samoilova (1986): Some aspects of the role of silicon and iron on the vertisol formation. *Transactions XIII Congress International Society Soil Science*, Hamburgo, vol. 3, pp. 1430-1431.
213. Wackernagel, H. (1998): *Multivariate geostatistics*. Second Edition. Springer. Berlin, 291 pp.
214. Webster, R. (1985): Quantitative spatial analysis of soil in the field. *Advances in Soil Sci.* 3:1-70.
215. Webster, R. (2000): Is soil variation random? *Geoderma*, 97: 149-163.
216. Webster, R. y Margaret Oliver. (2001): *Geostatistics for environmental Scientists*. Statistics in practice, Ed. Vic Barnett. John Wiley and Sons. New York, 271 pp.
217. Wilde, S. A. (1971): Forest humus, its classification on genetic basis. *Soil Sci.* 2(1):1-12.
218. Yakovliev, G.N. (1981): *Álgebra y principios del análisis*. Mir, Moscú, 1984.
219. Zonn, S.V. (1968): Principios de la clasificación de los suelos de Cuba sobre bases genéticas [en ruso]. En *Trudi Universiteta Druzhbi Narodov*, 35(2): 71-88.

Anexo 1. Aspectos de la teoría geoestadística tratados en la Tesis

Función semivarianza y semivariograma

La geoestadística según Matheron (1962), citado por Journel y Huijbregts (1978) “... es la aplicación del formalismo de las funciones aleatorias al reconocimiento y estimación de fenómenos naturales.”, es decir se preocupa del estudio de los fenómenos que fluctúan en el espacio (y en el tiempo) y reúne una colección de herramientas estadísticas y determinísticas que permiten comprender y modelar la variabilidad espacial (Deutsch y Journel, 1998).

La geoestadística se basa ampliamente en el concepto de función aleatoria, por lo que una serie de valores desconocidos son considerados como un conjunto de variables aleatorias espacialmente dependientes (Goovaerts, 1997).

Una variable aleatoria (VA) es aquella, que puede tomar cualquier valor Z de acuerdo a alguna distribución de probabilidades y una función aleatoria (FA) es un conjunto de variables aleatorias, definidas en el área de estudio, para el caso que nos ocupa esta área de estudio es el espacio d dimensional euclidiano, tal que:

$$\{Z(u), u \in R^d\} \quad [A.1]$$

$$R^d, d \in [1,3] \quad [A.2]$$

La función de distribución acumulativa (*fda*) de una variable continua aleatoria $Z(u)$, es:

$$F(u; z) = \text{Pr ob } \{Z(u) \leq z\} \quad [A.3]$$

Si los cambios de una variable dada son sistemáticos (existe correlación espacial), no se cumple el supuesto de aleatoriedad de las observaciones y se estaría en presencia de una variable regionalizada, cuya razón de cambio medio puede ser estudiada con la función semivarianza (Journel y Huijbreg, 1978; Webster y Oliver, 2001) dada por:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^N [z(u_i) - z(u_i + h)]^2 \quad [A.4]$$

Donde: $\gamma(h)$, semivarianza; $N(h)$, número de pares en el paso h (lag); $z(u_i)$, valor del atributo en la posición x, y ; $z(u_i + h)$, valor del atributo a una distancia h del lugar u .

En estas circunstancias dejan de cumplirse los supuestos que sustentan a la estadística clásica.

De graficar la semivarianza $\gamma(h)$ para cada incremento de la distancia (*lag*) contra dichos incrementos h , se obtiene el variograma, cuyos principales parámetros son los conocidos: nugget o varianza residual (C_0), sill o varianza, y el rango o alcance.

La forma del variograma (también llamado semivariograma) puede revelar la naturaleza de la variación espacial (Burrough y McDonnell, 1998). Ha sido bien establecido cuales son los modelos teóricos para ajustar la función semivarianza, basados en restricciones matemáticas, el comportamiento cercano al origen y cuando la función tiende a infinito. Los principales modelos (definidos positivos) autorizados (Journel y Huijbreg, 1978; McBratney y Webster, 1986; Webster y Oliver, 2001) son:

Modelo Esférico

$$\begin{aligned} \gamma(h) &= c_0 + c_1 \left\{ \frac{3h}{2a} - 1/2(h/a)^3 \right\} \quad \text{para } 0 < h < a \\ &= c_0 + c_1 \quad \text{para } h \geq a \\ \gamma(0) &= 0 \end{aligned} \quad [\text{A.5}]$$

Modelo Exponencial

$$\gamma(h) = c_0 + c_1 \left\{ 1 - \exp\left(-h/a\right) \right\} \quad [\text{A.6}]$$

Modelo Gaussiano

$$\gamma(h) = c_0 + c_1 \left\{ 1 - \exp\left(-h/a\right)^2 \right\} \quad [\text{A.7}]$$

Los modelos anteriores se conocen como variogramas transitivos, porque la estructura de correlación espacial varía con h , cuando el variograma es no – transitivo, no alcanza el *sill* (llamado meseta) dentro del área muestrada y se ajusta a un modelo lineal, donde b es la pendiente de la curva:

$$\gamma(h) = c_0 + bh \quad [\text{A.8}]$$

Este modelo lineal caracteriza a los atributos que varían en todas las escalas como un simple movimiento browniano (Burrough y McDonnell, 1998), y

$$\gamma(h) = h^\theta \quad \text{donde: } \theta \in]0,2[\quad [\text{A.9}]$$

Cuando el semivariograma aparece parabólico al origen ($\theta > 1$) sugiere que existe tendencia local (*drift*) como una variación determinística de corto rango, pero si su incremento es más rápido que $|h|^2$ indica que existe una tendencia de largo alcance (*trend*). En ambos casos no se cumple el

principio de estacionaridad (Webster y Oliver, 2001), ya que el valor esperado de Z depende de la posición \mathbf{x} .

$$E [Z(\mathbf{x})] = m(\mathbf{x}) \quad [\text{A.10}]$$

La Varianza Residual Pura (*nugget* puro), significa que si la variable es continua, el intervalo de muestreo fue más grande que la escala de variación espacial (Webster y Oliver, 2001) y por lo tanto las observaciones pueden ser consideradas aleatorias a esa escala. Este modelo se define como:

$$\gamma(h) = c_0 \{1 - \delta(h)\} \quad [\text{A.11}]$$

Donde, c_0 es la varianza del proceso y $\delta(h)$ es la δ de Kronecker que toma valor 1 cuando $h = 0$ y 0 en otro caso. Cuando el *nugget* es constante para todo $|h| > 0$, se designa usualmente como la varianza c_0 .

En la literatura citada se hace referencia a otros modelos autorizados menos usados.

Estacionaridad

La hipótesis intrínseca de la geoestadística asume que (Journel y Huijbreg, 1978):

1. El valor esperado de la variable aleatoria existe y no depende de la posición \mathbf{x} .

$$E \{Z(u)\} = m \quad [\text{A.12}]$$

2. Para todo vector $[Z(u+h)-Z(u)]$ existe una varianza finita que no depende de u , es decir $\gamma(h)$ es una función única de h .

$$\text{Var} \{Z(u+h) - Z(u)\} = E \{[Z(u+h) - Z(u)]^2\} = 2\gamma(h) \quad [\text{A.13}]$$

Webster (2000) establece que el suelo no es ni aleatorio ni estacionario, los que son estacionarios son los modelos que asumimos y por ende debe ser revisado si “... *son razonables dadas las circunstancias...*” del estudio específico. La estacionaridad entonces, es una propiedad de la función aleatoria (propiedad necesaria para su inferencia). Por eso, no puede ser comprobada, solo puede decirse si es apropiada o no para los objetivos del estudio en particular (Isaaks y Srivastava, 1989; Goovaerts, 1997).

La estacionaridad es un concepto que depende de la escala (Wackernagel, 1998) y a una misma escala, la variabilidad local de los datos puede cambiar a través del área, a esto último se le denomina heterocedasticidad (*heteroscedasticity*), el efecto proporcional es un caso particular de heterocedasticidad, donde la varianza local está relacionada con el valor medio local (Goovaerts,

1997), el cambio de la varianza es directa o inversamente proporcional a la media, en dependencia del signo de positivo o negativo de la asimetría. Este efecto puede detectarse mediante gráficos de las medias locales versus varianzas locales, calculadas a partir de los datos por medio de ventanas móviles.

Para los objetivos de predicción, al calcular los variogramas sobre pequeñas porciones del espacio total a cualquier escala que se elija, se esta filtrando la no estacionaridad de la media, porque se basa en las diferencias, que luego se usan para la estimación en una pequeña vecindad (Webster, 2000), como se verá en el kriging ordinario.

Kriging Ordinario (KO)

La idea del kriging ordinario, como método de interpolación exacto, es estimar el valor de una variable aleatoria $\hat{Z}(u)$ en uno o más puntos no muestreados, a partir de puntos medidos en un determinado soporte, $z(u_1), z(u_2), \dots, z(u_n)$, en u_1, u_2, \dots, u_n ; lo cual se logra mediante la combinación lineal de los pesos $\lambda_\alpha(u)$ y los valores de la vecindad $Z(u_\alpha)$, centrada en el punto a estimar, según:

$$\hat{Z}(u) = \sum_{\alpha=1}^{n(u)} \lambda_\alpha(u) Z(u_\alpha) \quad [\text{A.14}]$$

Los pesos $\lambda_\alpha(u)$ se determinan en el semivariograma ajustado y son seleccionados tal que $\hat{Z}(u)$ sea no sesgado y que la varianza de la estimación $\sigma_{OK}^2(u)$ sea menor que cualquiera otra combinación lineal de los valores observados, según el sistema de ecuaciones (Goovaerts, 1997):

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{\beta=1}^{n(u)} \lambda_\beta^{KO}(u) \gamma(u_\alpha - u_\beta) - \mu_{KO}(u) = \gamma(u_\alpha - u) \quad \alpha = 1, \dots, n(u) \\ \sum_{\beta=1}^{n(u)} \lambda_\beta^{KO}(u) = 1 \end{array} \right. \quad [\text{A.15}]$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{\beta=1}^{n(u)} \lambda_\beta^{KO}(u) = 1 \end{array} \right. \quad [\text{A.16}]$$

$\gamma(u_\alpha - u_\beta)$ es la semivarianza de Z entre los puntos de muestreo u_α y u_β mientras que $\gamma(u_\alpha - u)$ es la semivarianza entre u_α y el sitio a estimar u .

De ahí que las técnicas de interpolación que siguen estos principios se conozcan por el acrónimo BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*).

La varianza kriging $\sigma^2(u)$, por ejemplo:

$$\sigma_{KO}^2(u) = \sum_{\beta=1}^{n(u)} \lambda_{\beta}^{KO}(u) \gamma(u_{\alpha} - u_{\beta}) - \mu_{KO}(u) \quad [A.17]$$

ha sido usada erróneamente como modelador de la incertidumbre de la estimación en un sitio no muestreado (Goovaerts, 2001), esto es así ya que $\sigma^2(u)$ depende del muestreo y no de la variable aleatoria que se pretende estimar (Myers, 1994). En otras palabras, solo tiene en cuenta la localización de los puntos muestreados en la vecindad del punto a estimar y no sus valores.

Kriging simple con media local (KSml)

De acuerdo con Goovaerts (1997) el estimador del kriging simple es:

$$\hat{Z}_{KS}(u) - m = \sum_{\alpha=1}^{n(u)} \lambda_{\alpha}^{KS}(u) [Z(u_{\alpha}) - m] \quad [A.18]$$

Bajo el supuesto de estacionaridad asumida la media m no depende de la posición u , representa una información global común a todas las localizaciones para las que queremos realizar la estimación.

El kriging simple con media local debe tener en cuenta la información brindada por la variable secundaria en cada localización u , para lo cual la media estacionaria y conocida m , debe ser remplazada por la media, también conocida pero variable $\hat{m}_{KS}(u)$, tal que:

$$\hat{Z}_{KSml} - \hat{m}_{KS}(u) = \sum_{\alpha=1}^{n(u)} \lambda_{\alpha}^{KS}(u) [Z(u_{\alpha}) - \hat{m}_{KS}(u_{\alpha})] \quad [A.19]$$

Para el caso de que la variable secundaria sea categórica y no sobrepuesta, por ejemplo un mapa de suelos, se determina la media de la variable a estimar en las k categorías de la variable externa, tal como polígonos de suelo que representan un determinado nivel taxonómico, y los pesos $\lambda_{\alpha}^{KS}(u)$ de la expresión anterior se obtienen de la solución del sistema de ecuaciones del kriging simple, con la particularidad de que se utiliza la función covarianza C_R de los residuos de la función aleatoria $R(u) = Z(u) - m(u)$, según:

$$\sum_{\beta=1}^{n(u)} \lambda_{\beta}^{KS}(u) C_R(u_{\alpha} - u_{\beta}) = C_R(u_{\alpha} - u) \quad [A.20]$$

$$\text{Donde: } C_R(h) = C_0 - \gamma(h) \quad [A.21]$$

Esto indica, que se debe estimar y ajustar el semivariograma experimental de los residuos.

Kriging con tendencia externa (KTE)

El método de tendencia externa (Wackernagel, 1998), consiste en integrar dentro del sistema de ecuaciones del kriging, condiciones universales suplementarias acerca de una o más variables externas, medidas de manera exhaustiva en el dominio espacial, tal que la función $S_i(u)$ se conozca no solo en todos los puntos a estimar, sino también en todas las localizaciones u_α de las muestras.

El calificativo de externo se debe a que las condiciones [n,n] son añadidas al sistema independientemente de la función covarianza.

$$\sum_{\alpha=1}^n w_\alpha s_i(u_\alpha) = s_i(u_0) \quad i = 1, \dots, N \quad [\text{A.22}]$$

El sistema de ecuaciones para múltiples variables de tendencia externa es (Wackernagel, 1998):

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{\beta=1}^{n(u)} \lambda_\beta^{KTE}(u) C_R(u_\alpha - u_\beta) + \mu_0^{KTE}(u) + \sum_{i=1}^N \mu_0^{KTE}(u) s_i(u_\alpha) = C_R(u_\alpha - u) \\ \hspace{15em} \text{para } \alpha = 1, \dots, n \end{array} \right. \quad [\text{A.23}]$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{\beta=1}^{n(u)} \lambda_\beta^{KTE} = 1 \end{array} \right. \quad [\text{A.24}]$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{\beta=1}^{n(u)} \lambda_\beta^{KTE}(u) s_i(u_\beta) = s_i(u) \\ \hspace{15em} \text{para } i = 1, \dots, N \end{array} \right. \quad [\text{A.25}]$$

Diferencias entre el KSml y KTE

Las diferencias residen, de acuerdo con Goovaerts (1997), en la definición del componente de tendencia. El KSml define la relación entre la variable de estudio y la variable externa de una vez e independiente del sistema de ecuaciones kriging. El KTE ajusta los parámetros de dicha relación para cada vecindad al introducirlos en el sistema de ecuaciones Kriging.

Anexo 2. Códigos Utilizados

Codificador para los Subtipos de Suelo y entidades cartográficas que aparecen en el Mapa de Suelos 1:250 000

01a: Latosol (Ferrítico) típico

01j: Latosol (Ferrítico) menos
evolucionado

02a: Latosólico (Ferralítico) típico

02j: Latosólico (Ferralítico) menos
evolucionado

02k: Latosólico (Ferralítico) hidratado

02m: Latosólico (Ferralítico) plástico

03a: Amarillo Tropical típico

03l: Amarillo Tropical
seudohidromórfico

03p: Amarillo Tropical erosionado

04a: Pardo Tropical típico

04b: Pardo Tropical seudohidromórfico

04f: Pardo Tropical humificado

04h: Pardo Tropical ferruginoso

04l: Pardo Tropical temporal y
superficialmente gleyzado

04p: Pardo Tropical erosionado

05a: Negro Tropical típico

06d: Calizo rojo

06e: Calizo pardo

07a: Calizo Humificado típico

08a: Gley Tropical típico

08b: Gley Tropical medianamente
gleyzado

08c: Gley Tropical fuertemente gleyzado

08t: Gley Tropical típico y humificado

08u: Gley Tropical medianamente
gleyzado y humificado

08v: Hidromor

09a: Mocarrero típico

09n: Mocarrero formado inferiormente

10a: Arenoso típico

10h: Arenoso ferruginoso

10l: Arenoso seudohidromórfico

10o: Arenoso graviloso cuarcítico

10q: Arenoso carbonatado

10r: Arenoso carbonatado y gleyzado

11a: Aluvial típico

12a: Rojo amarillento montañoso

13a: Suelo salino

14a: Amarillento montañoso

15a: Rojo montañoso

15p: Rojo montañoso erosionado

16a: Esquelético

17a: Escabroso

400: Lagos y lagunas

300: Marga

200: Campo de lapiez

410: Plataforma

210: Afloramiento de rocas calizas

220: Afloramiento de rocas ígneas

310: Turba

320: Ciénaga interior

330: Ciénaga costera

420: Aguas profundas

230: Cayo

240: PH

500: Ciudad o pueblo

250: Mogote

b: medianamente profundo (20- 50cm)

c: poco profundo (<20cm)

Segunda entrada

m: moder

s: escabroso

v: graviloso

w: graviloso y escabroso

z: sin diagnóstico

Codificador para los géneros

a: roca carbonatada

b: roca metamórfica

c: rocas ígneas ácidas

d: rocas ígneas intermedias

e: rocas ígneas básicas

f: materiales aluviales no carbonatados

g: depósitos marinos

h: materiales originarios transportados
no carbonatados

i: corteza ferralítica meteorizada

j: materiales carbonatados transportados

k: depósitos silíceos finos

l: capa ferruginosa transportada

m: capa caolinizada

n: arenas calcáreas

z: sin diagnóstico

Codificador para las especies

Primera entrada

a: profundo (≥ 50 cm)

Anexo 3. Fuentes de la información utilizada para conformar la base de datos RCubPer

1. Agafonov, O., A. Hernández, L. Rivero, G. Tatevosian (1980): Propiedades físicas de los suelos Pardos sialíticos de Cuba. *Academia de Ciencias de Cuba, Informe Científico Técnico*, 103: 1-24.
2. Agafonov, O., R. Delgado Díaz, L. Rivero Ramos, y G. Tatevosian (1978): Propiedades físicas de los vertisuelos de Cuba, relacionadas con las particularidades de su génesis. *Ciencias de la Agricultura*, 3: 47-80.
3. Alasá, D.M., C.A. Alfonso, R. Uriarte (1985): Estudio del enraizamiento del cultivo de la caña de azúcar en un suelo Ferralítico Rojo típico. En *Memorias 3ª Jornada Científica del Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 1, pp. 178-181.
4. Alejo Alemán, R. (1985): *Evaluación de los índices químicos, físico-químicos y morfológicos para los suelos ferralíticos Amarillentos del este de Ciego de Ávila*. Diploma, Instituto Superior Ciego de Ávila.
5. Alfonso Linares, C.A. (1985): Características agrofísicas y micromorfológicas de los suelos de la llanura ferralítica de Cuba. En *Sols et Eau*, ORSTOM, París, pp. 695-715.
6. Alfonso Linares, C.A. (1987): *Étude de la dégradation des sols cultivés en tabac. Cuba, Pinar del Rio*. ORSTOM, París, 189 pp.
7. Ancizar, A.A. (1976): *Estudio de de los suelos y proposición de uso de los mismos en la cuenca del Hanabanilla*, Las Villas. Centro de Capacitación e Investigaciones Forestales.
8. Ascanio, O. (1971): Génesis y utilización de los suelos en el plan arrocero Habana Costa Sur. *Acad. Cien. Cuba, ser. Suelos*, 13: 1-13 + anexos.
9. Awan, A.B., G. Frías, y F. Horsten (1973): Los suelos de la Estación Experimental Forestal de Topes de Collantes, Las Villas. *Rev. Forestal Baracoa*, 3(3/4):29-41.
10. Baisre, J. (1972): Caracterización de tres suelos de Cuba. *Acad. Cien. Cuba, ser. Suelos*, 15: 1-23.
11. Baisre, J., D. Bosch, A. Cárdenas, y E. Camacho (1978): Nuevo género de suelos Ferralíticos cubanos. *Ciencias de la Agricultura*, 3: 41-46.

12. Baisre, J., y O. Ascanio (1979): Contenido y distribución de microelementos totales en suelos de importancia agrícola de Cuba. *Ciencias de la Agricultura*, 4: 49-61.
13. Benitez, L. (1990): Características físicas e hidrofísicas de perfiles representativos dedicados al cultivo de la caña de azúcar. En *Resúmenes II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*, La Habana, pp. 181-185.
14. Bennett, H.H., y R.V. Allison (1928): *Los suelos de Cuba*. Edición Revolucionaria, La Habana, 1966.
15. Borroto, M. (2000): *Rehabilitación ecológica del valle San del Antonio Sur. Zona costera árida Guantánamo-San Antonio del Sur*. Instituto de Suelos, vol.3. Tablas y anexos.
16. Bosch, D. (1980): *Les sols des plaines karstiques de la région occidentale de Cuba. Étude d'une plaine quasi-fermée située dans la zone de Cataline de Güines et particulièrement des sols ferrallitiques*. ORSTOM, París, 149 pp.
17. Bosch, D., E. Camacho, J. Ruíz, y R. Delgado (1980): Nuevo tipo y género de suelo fersialítico cubano. *Ciencias de la Agricultura*, 7: 65-74.
18. Bouza, H., L.M. Herrera, C. Torres, E. Iznaga, y V. Vladimirov (1981): Utilización de la labranza mínima en los suelos tabacaleros de la Provincia Pinar del Rio. *Ciencias de la Agricultura*, 10: 83-102.
19. Bouza, H., R. Delgado y L. Rivero (1985): Régimen hídrico de los suelos Ferralíticos Rojos y Vérticos de Cuba. En *Sols et Eau*, ORSTOM, París, pp.377-402,
20. Bouzo, L., y M. López (1990): Estudio de las principales características morfológicas, químicas y físico-químicas de los suelos Gley ferralíticos. En *Resúmenes II Congreso Cubano de la Ciencia de Suelo*, vol. IV, pp. 463-466.
21. Caballero, I. (1980): *Régimen de riego del naranjo Valencia es suelo Ferralítico Rojo típico*. Diploma, Instituto Superior Agrícola, Ciego de Ávila,
22. Cabrera Moreira, S. (2000): *Enfoque agrofísico para la evaluación del mejoramiento de los suelos en el ejemplo de los vertisoles*. Diploma, Universidad de Ciego de Ávila.
23. Calzadilla, A.E., E. Forcade, y L. Alvarez (1988): *Estudio de las condiciones edafológicas de la EFI Palma. Propositiones sobre uso y manejo de los suelos*.

Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana.

24. Camacho, E., Y R. Paulín (1983): Genesis de un suelo ferralítico Rojo con predominio de boehmita sobre caliza en la Provincia Habana, Cuba. *Ciencias de la Agricultura*, 15: 49-57.
25. Camacho, E. (1980): *Étude des sols des plaines karstiques de la région occidentale de Cuba*. Tesis de doctorado. ORSTOM, París, 143 pp. + fotos.
26. Camacho, E., D. Bosch, y J.M. Pérez Jiménez (1985): Caracterización de una secuencia de suelos ferralíticos del sur de JLa Habana, Cuba. En *Sols et Eau*, ORSTOM, París, pp. 135-166.
27. Camacho, E., D. Bosch, y R. Paulín (1979): Caracterización de un suelo Ferralítico formado a partir de caliza dura. *Ciencias de la Agricultura*, 4: 69-77.
28. Camacho, E., R. Martínez, y A. Vantour (1984): El fósforo en los suelos Ferralíticos Rojos poco profundos de Ceiba del Agua, Provincia Habana, Cuba. *Ciencias de la Agricultura*, 19: 67-74.
29. Camacho, E., R. Martínez, y D. Bosch (1985): Contenido y distribución de la materia orgánica en una secuencia de suelos ferralíticos del Sur de La Habana. En *Memorias 3ª Jornada Científica del instituto de Suelos*, vol. 1, pp.20-26.
30. Cárdenas, A., J. Baisre, y F. Ortega (1986): El suelo Ferrítico Púrpura de Cuba. *Ciencias de la Agricultura*, 29: 70-78.
31. Castellanos, E. (1998): *Determinación de los parámetros tecnológicos para el diseño de la técnica de riego por surcos en el cultivo del plátano*. Diploma, Universidad de Ciego de Ávila.
32. Chirino, E., y R. Izquierdo (1985): Algunos índices diagnósticos de la erosión en los suelos Húmicos Carbonáticos en una toposecuencia. En *Memorias 3ª Jornada Científica del instituto de Suelos*, vol. 1, pp. 200-205.
33. Cid, G., Y. Cabidoche, y J. Herrera (1990): Influencia del proceso de contracción-dilatación en el balance hídrico de un suelo arcilloso del Valle del cauto, Cuba. En *Resúmenes II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*, vol. IV, pp. 614-618.
34. Córdoba, J.T., C.E. Ponce (1993): *Informe del temático productivo para la turba en la Ciénaga de Lainier*. Unión Geólogo Minera.
35. Córdoba, J.T., M. Bosch, C. E. Ponce, O. Fernández (1995): *Informe de la pros*

pección detallada de turba Ciénaga de Lanier en los sectores Cayo los Monos y Cayo Redondo. Unión Geólogo Minera.

36. Delgado, R. (1986): Estado energético del agua su interrelación con las propiedades físicas e hidrofísicas de los suelos Ferralíticos Rojos de Cuba. Tesis. Instituto de Suelos, 99 pp.
37. Delgado, R., R. Orellana, y L.M. Herrera (1985): Efecto de las sales sobre el coeficiente de infiltración y otras propiedades físicas e hidrofísicas de algunos suelos del valle de Guantánamo. En *Memorias 3ª Jornada Científica del instituto de Suelos*, vol. 1, pp. 217-221.
38. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1975): *Suelos de Cuba*. Orbe.
39. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1981): *Suelos de la Provincia Holguín*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 212 pp.
40. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1982): *Manual de Interpretación de los Suelos*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 136 pp.
41. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1985): *Suelos de la Provincia Habana*. Editorial Científico-Técnica, La Habana.
42. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1985): *Suelos de la Provincia Holguín*. Editorial Científico-Técnica, La Habana.
43. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1985): *Suelos de la Provincia Matanzas*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 313 pp.
44. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1985): *Suelos de la Provincia Pinar del Río*. Editorial Científico-Técnica, La Habana.
45. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1985): *Suelos de la Provincia Santiago de Cuba*. Editorial Científico-Técnica, La Habana.
46. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1985): *Suelos de la Provincia Santiago de Cuba*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 121 pp.
47. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1985): *Suelos de la Provincia Camagüey*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 421 pp.
48. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1985): *Suelos de la Provincia Cienfuegos*. Editorial Científico-Técnica, La Habana.
49. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1985): *Suelos de la Provincia Sancti*

- Spiritus*. Editorial Científico-Técnica, La Habana.
50. Dirección General de Suelos y Fertilizantes (1988): *Suelos de la provincia Ciego de Avila*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 258 pp.
 51. Dirección general de Suelos y Fertilizantes (1992): *Suelos. municipio Especial Isla de la Juventud*. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 93 pp.
 52. Durán Alvarez, J.L., y A. Salinas Abreu (1985): Recuperación y mejoramiento de suelos rocosos y poco profundos. En *Sols et Eau*, ORSTOM, París, pp. 731-754.
 53. Fernández Granales, Javier (1999): *Manejo del agua en el cultivo de frijol variedad Cueto 25-9*. Diploma, universidad de Ciego de Ávila.
 54. Fernández Pérez, N. (2001): *Evaluación y pronóstico de la solución del suelo con la aplicación de residuales líquidos de azucarería*. Tesis, Universidad de Ciego de Avila, 111 pp + ref. y anexos.
 55. Frómeta, E. (1983) *Variaciones en algunas propiedades de un suelo ferralítico Rojo típico producidas durante el cultivo continuado*. Tesis, INCA, San José, 122 pp.
 56. Frómeta, E., A. Obregón, y M. Beavogut (1985): Algunas características de los suelos ferralíticos de la estación experimental “Delicias Chicas”. En *Memorias 3ª Jornada Científica Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 2, pp. 243-246.
 57. Frómeta, E., y A. Obregón (1985): Variaciones producidas en algunas propiedades físicas e hidrofísicas de un suelo Ferralítico Rojo típico con el cultivo continuado. En *Sols et Eau*, ORSTOM, París, pp. 755-767.
 58. García del Risco, E. (1987): *Efecto de la fertilización NPK en la caña de azúcar sobre suelos pardo con carbonatos de la Provincia Camagüey*. Tesis de doctorado, INICA, Camagüey.
 59. Geigel, F.B. (1977): Materia orgánica y nutrientes devueltos al suelo mediante la hojarasca de diversas especies forestales. *Rev. Baracoa*, 7(1): 3-4.
 60. González, J.E. (1990): *Génesis y funcionamiento de los perfiles típicos de suelos de la Isla de la Juventud*. Tesis, Instituto de Suelos, La Habana
 61. González, J.E., A. Fundora, G. Guerra, y F. Rodríguez (1985): Los suelos arenosos cuarcíticos de la Isla de la Juventud. Composición mineralógica y microelementos totales. En *Memorias 3ª Jornada Científica del Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 1, pp. 37-41.

62. González-Abreu, A., A. Renda, R. López Planes, E. Garriga, E. Calzadilla, G. Herrero (1985): Comportamiento de diferentes especies coníferas en el sistema montañoso Sierra Maestra. En *Memorias Ier Symposium de Botánica*, La Habana, vol. 1, pp. 621-635.
63. Grupo Asesor de la república Popular China (1966): Génesis, clasificación y utilización de los suelos tropicales. *Acad. Cien. Cuba, ser. Suelos*, 1-15.
64. Hernández Cires, J.M. (1986): *Analyse structurale d'une couverture pédologique. Étude préliminaire*. Tesis, ORSTOM, París.
65. Hernández et al. (1973): Estudio genético de los suelos del Plan Forestal Macurijes. *Acad. Cien. Cuba, ser. Suelos*, 17: 1-27.
66. Hernández Ortega, S., H. Bouza, C. Romero, R. Rodríguez, J.M. Pérez Jiménez (1986): La densidad aparente de un suelo Ferralítico Rojo en dependencia de la forma de preparación del suelo. *Ciencias de la Agricultura*, 28: 161-164.
67. Hernández, A. (1973): Estudio de los suelos de la región de Campo Florido. *Acad. Cien. Cuba, ser. Suelos*, 18: 1-57.
68. Hernández, A. (1974): Suelos Mocarrero. En *Estudio edafológico de Isla de Pinos*, Academia, La Habana, pp. 58-64.
69. Hernández, A. et al. (1972): Características de los suelos del Plan Citrícola de Isla de Pinos. *Acad. Cien. Cuba, ser. Suelos*, 16: 1-55.
70. Hernández, A., A. Obregón, A. Vantour, A. Salazar, y C. Agüero (1986): Seudopodzolización y suelos pseudopodzólicos de Cuba. *Instituto de Suelos, rep. Inv.*, 21: 1-52.
71. Hernández, A., A. Obregón, A. Vantour, A. Salazar, y C. Agüero (1984): Características genéticas de los suelos pseudopodzólicos de Cuba. *Ciencias de la Agricultura*, 21: 61-75.
72. Hernández, A., A. Obregón, A. Vantour, A. Salazar, y C. Agüero (1984): Características genéticas de los suelos pseudopodzólicos de Cuba. *Instituto de Suelos, Rep. Invest.*, 21: 1-52.
73. Hernández, A., A. Obregón, A. Vantour, C. Agüero, y A. Salazar (1985): Características agroproductivas de los suelos pseudopodzólicos en relación con el cultivo de la caña de azúcar. *Ciencias de la Agricultura*, 22, 69-87.

74. Hernández, A., A. Obregón, J. Ruíz, F. Ortega Sastriques, y M. Arcia (1988): *Regionalización geográfica de los suelos de Guantánamo en escala 1:250000, con elementos de mejoramiento para la caña de azúcar*. Instituto de Suelos, La Habana, mecanuscrito.
75. Hernández, A., H. Bouza, O. Agafonov, y A. Salazar (1985): Los suelos con drenaje deficiente en Cuba. En *Sols et Eau*, ORSTOM, París, pp. 513-549.
76. Hernández, A., J. Ruíz, A. Salazar, y C. Agüero (1983): Características de un perfil de suelo Rojo Montañoso de Guantánamo. *Ciencias de la Agricultura*, 16: 79-91.
77. Hernández, A., J. Ruíz, J.M. Torres Font, R. Izquierdo, V. Cruz, O. Soler, A. Salazar (1988): *Regionalización geográfica de los suelos de Granma en escala 1:250000, con elementos de mejoramiento para la caña de azúcar*. Instituto de Suelos, La Habana, mecanuscrito.
78. Hernández, A., J.M. Pérez, D. Gómez, D. Bosch, A. Marrero, A. Obregón (1973): estudio genético y uso de suelos del Plan Forestal macurijes. *Acad. Cien. Cuba*, ser. suelos, 17: 1-27.
79. Hernández, A., J.M. Torres Font, J. Ruíz, y J.L. Durán (1988): *Regionalización geográfica de los suelos de Las Tunas en escala 1:250000, con elementos de mejoramiento para la caña de azúcar*. Instituto de Suelos, La Habana, mecanuscrito.
80. Hernández, A., J.M. Torres Font, A. Salazar (1985): Contenido y formas del hierro en los suelos Oscuro Plásticos (Vertisoles) del área cañera del Central Cristino Naranjo. *Ciencias de la Agricultura*, 22: 88-97.
81. Hernández, A., J.M. Torres Font, J. Ruíz, A. Obregón, A. Salazar (1986): Los suelos Pardos con carbonatos secundarios de Guantánamo. I. Sus características genéticas. *Instituto de Suelos, Rep. Inv.*, 18: 1-28.
82. Hernández, A., J.M. Torres Font, J. Ruíz, A. Obregón, A. Salazar (1986): Los suelos Pardos con carbonatos secundarios de Guantánamo. II. El subtipo de suelo Pardo Plastogénico. *Instituto de Suelos, Rep. Inv.*, 20: 1-12.
83. Hernández, A., J.M. Torres Font, J. Ruíz, A. Salazar, y C. Agüero (1984): Los suelos pardo rojizos de Guantánamo. II. Sus características agroproductivas. *Ciencias de la Agricultura*, 21: 77-83.

84. Hernández, A., J.M. Torres Font, J. Ruíz, A. Vantour, y A. Salazar (1986): Los suelos OSuros Plásticos de la Empresa Cañera Cristino Natanjo. IV Propiedades físicas e hidrofísicas. *Ciencias de la Agricultura*, 26: 86-92.
85. Hernández, A., J.M. Torres Font, J. Ruíz, V. Cruz, y A. Salazar (1985): Características de dos perfiles de suelos con carbonatos secundarios de Holguín. En *Memorias 3ª Jornada Científica del Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 1, pp. 76-80.
86. Hernández, A., J.M. Torres Font, J.L. Durán, J. Ruíz, V. Cruz, y A. Salazar (1987): Contenido y distribución de las formas del hierro en los suelos del sureste de Las Tunas. Instituto de Suelos, *Reporte de Investigación*, 26: 1-8.
87. Hernández, A., L. Menéndez, y N. Ricardo (1987): Los suelos de la Reserva. En *ecología de los bosques siempreverdes de la Sierra del Rosario, Cuba*, Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, pp. 88-109.
88. Hernández, A., M. Morales, J.M. torres Font, V. Cruz, y A. Salazar (inédito): *Atlas de perfiles de suelos cultivados con caña de azúcar en Cuba*. Instituto de Suelos, La Habana.
89. Hernandez, J.M., N. Castro, P. Porras, A. Otero, y A. Marrero (1990): Diferenciación estructural de la cobertura pedológica del ;area experimental “La Cuenca”, Finca Campo Hermoso. En *Resúmenes II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*, vol. IV, pp. 482-495.
90. Instituto de Suelos (1973): *Génesis y clasificación de los suelos de Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana, 215 pp.
91. Kissel, A., y A. Martínez (1975): La actividad enzimática de los suelos latosólico típico y pardo tropical típico de Cuba. *Acad. Cien Cuba, ser.suelos*, 22: 1-18.
92. Klimecs Szmik, A., O. Suárez Díaz, A. Mesa Nápoles, y J. Pena Velez (1980): *Los suelos de Cuba*, vol 2. Orbe.
93. Linchanal, A., A. Simakov, J. Kukla, y S. Koshanov (1963): *Informe 1963*. La Habana.
94. López, M.A. (1983): *Peculiaridades de la formación y características de los suelos de la región de Murgas*. Diploma, ISCAH.
95. López, N., J. Armento, A. Sánchez, E. Peart, y S. Hernández (1990): Efecto del no

- cultivo sobre algunas propiedades físicas del suelo y rendimiento de la caña de azúcar. En *Resúmenes II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*, La Habana, pp. 172-175.
96. Marín, R., J. Roldós, y R. Alonso (1990): Características de los suelos húmicos carbonáticos dedicados al cultivo de la caña de azúcar en Cuba. En *Resúmenes II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*, La Habana, pp. 95-97.
97. Marrero, A. (1974): Suelos Amarillos Tropicales. En *Estudio edafológico de Isla de Pinos*, Academia, La Habana, pp. 21-44.
98. Marrero, A. (1984): *Principales tipos de suelos como componentes de la cobertura de suelos de la llanura sur de la Provincia Pinar del Río*. Tesis, Instituto de Suelos, La Habana, 136 pp.
99. Marrero, A., A. Hernández, y J. Paulín (1985): Caracterización química mineralógicas de los componentes de una combinación de suelos de la llanura baja del sureste de Pinar del río. En *Memorias de la 3ª Jornada científica del Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 1m pp. 108-110.
100. Marrero, A., A. Hernández, y J. Paulín (1985): caracterización del suelo Ferralítico Cuarítico Amarillento de Pinar del Río. En *Memorias 3ª Jornada Científica del Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 1, pp. 90-93.
101. Martínez Cruz, A., A. Palenzuela, e I Chang (1981): Características biológicas de los principales suelos de Cuba. I Microflora total. *Ciencias de la Agricultura*, 9: 91-12.
102. Martínez Cruz, A., R. Cabrera, N. Mora, E. Hernández, y M. Martínez (1984): Características biológicas de cinco perfiles de suelos Ferralíticos Cuaríticos de la Provincia de Pinar del Río. *Ciencias de la Agricultura*, 18: 91-102.
103. Martínez, F, S. Stepanov, F. Ortega Sastriques, N. Marrero (1988): Fracciones organominerales de un suelo Oscuro Plástico (Vértico), dispersadas con ultrasonido. *Ciencias de la Agricultura*, 34/35: 115-122.
104. Martínez, F., A. Martínez Cruz, y J. Ruíz (1990): Características bioquímicas y biológicas de los suelos Ferralíticos Montañosos de la Provincia Granma. En *Resúmenes II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*, pp. 219-222.
105. Martínez, R. (1981): Diferencias de los ácidos húmicos de los suelos ferralíticos.

Segundo Encuentro BTH-ANIR, Instituto de Suelos, La Habana.

106. Medina Basso, N. (1980): *Efecto de la acidez del suelo y su enmienda sobre la producción de caña de azúcar en suelos ferralíticos*. ISCA, tesis
107. Nakaidze, E.R., y F.R. Simeón (1982): Características generales de las propiedades hidrofísicas de los principales suelos de Cuba. *Voluntad Hidráulica*, 10 (23): 3-40.
108. Navarro, N. (1988): *El potencial redox y su influencia en las propiedades químicas de los suelos en condiciones de inundación*. Tesis de doctorado, Instituto de Suelos, La Habana.
109. Navarro, N., A. Pedroso, y S. Almogueva (1990): Características químicas de los suelos dedicados al cultivo continuo del arroz. *Ciencias de la Agricultura*, 40: 93-99.
110. Nuñez Sánchez, F., L. C. Suárez Cabrera, N. Flores Sánchez (1992): *Informe geológico de la zona oriental de Zapata, toma de muestra Soplillar*. Instituto de Geología y Paleontología, La Habana.
111. Nuñez Sánchez, F., L. Hernández Cabrera, C. Suárez Cabrera, I. Cruz parra (1993): *Exploración de explotación de turba de la Ciénaga de Zapata. Sector Extal*. Unidad Geólogo-Mineral Habana.
112. Nyete, B. (1984): *Características de los suelos de dos regiones de La Habana y su correlación con la clasificación francesa*. Tesis, ISCAH, 141 pp.
113. Obregón, A. (1974): Suelos Gleyes Tropicales. . *En Estudio edafológico de Isla de Pinos*, Academia, La Habana, pp. 44-49.
114. Obregón, A., D. Bosch, J.M. Pérez Jiménez, y R. Pérez (1985): Aspectos sobre la génesis y clasificación de los suelos solonetz del Valle de Guantánamo. En *Memorias de la 3ª Jornada Científica del Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 1, pp. 121-125.
115. Obregón, A., J.M. Torres Font, F. Ortega Sastriques, R. Pérez (1985): Los suelos Pardo-Grisáceos: nuevo tipo de suelo cubano. *Ciencias de la Agricultura*, 23: 77-90.
116. Obregón, A., y A. Hernández (1983): Mineralogía de la fracción arcilla de una secuencia de suelos de la región de Murgas, San Antonio de los Baños. *Ciencias de la Agricultura*, 16: 69-78.

117. Orellana, R. (1991): *Estado físico de los vertisuelos de Cuba en dependencia de su uso*. Tesis de doctorado, MGU, Moscú, 125 pp
118. Ortega, F. (1974): El humus de los suelos. . En *Estudio edafológico de Isla de Pinos*, Academia, La Habana, pp. 85-91
119. Ortega, F. (1975): El contenido de materia orgánica y la relación carbono:nitrógeno de los suelos Pardos tropicales de Cuba. *Revista de Agricultura*, 8(1):18-35.
120. Ortega, F. (1979): Primer repote de suelos con corazas carbonatadas en Cuba. *Ciencias de la Agricultura*, 4: 173-176.
121. Ortega, F. (1982): *La materia orgánica de los suelos y el humus de los suelos de Cuba*. Academia, La Habana, 136 pp.
122. Ortega, F. (1983): El humus de los suelos de Cuba. I. Suelos derivados de squistos ácidos. *Ciencias de la Agricultura*, 17: 63-90.
123. Ortega, F. (1984): El humus de los suelos de Cuba. II. Suelos automórficos sobre calizas duras. *Ciencias de la Agricultura*, 21: 91-103.
124. Ortega, F. (1985): *Composición fraccional del humus de los suelos de Cuba*. Tesis de doctorado, Instituto de Suelos, La Habana.
125. Ortega, F. (1988) El humus de los suelos de Cuba. IV Suelos Pardos. *Ciencias de la Agricultura*, 33: 106-117.
126. Ortega, F. (1988): El humus de los suelos de Cuba. Suelos Pardos. *Ciencias de la Agricultura*, 33: 106-117.
127. Ortega, F. y M.I. Arcia (1986): Los suelos de Cayo largo del Sur, Archipiélago de los canarreos. *Ciencias de la Agricultura*, 26: 93-102.
128. Ortega, F., F. Martínez, y A. Snart (1974): estudio preliminar de la sección Tasajeras-Jaimiquí de la Ciénaga sureste de La Habana. *Acad. Cien. Cuba, ser. Suelos*, 20: 1-22 + figs.
129. Ortega, F., M. Suárez (1978): *Estudios de la Ciénaga sudoeste de La Habana*. Dirección Provincial de Ganadería, La Habana, 8 pp. + mapa.
130. Ortega, F., y O. Ascanio (1985): El humus de los suelos de Cuba. III Rendzinas y Protorendzinas. *Ciencias de la Agricultura*, 22: 98-108.
131. Pérez, J.M. (1974): Rendzinas. . En *Estudio edafológico de Isla de Pinos*,

- Academia, La Habana, pp. 44-49.
132. Pérez, J.M., G. Tatevosian, y J. Baisre (1976): Estudio de un suelo Pardo Rojizo derivado de granodiorita. *Acad. Cien. Cuba, ser. Suelos*, 25: 1-12.
 133. Ponce de León, D., Hernández, A., J.L. Durán (1988): Características de dos perfiles de suelos con diferenciación textural en Las tunas, Cuba. *Ciencias de la Agricultura*, 34/35: 82-93.
 134. Renda Sayous, A., E. Calzadilla Zaldivar, G. Herrero, A. González Abreu, y F. Rodríguez (1988): Los suelos Ferralíticos Rojos de la Sierra Maestra, Cuba. *Ciencias de la Agricultura*, 22: 119-126.
 135. Renda, A., E. Calzadilla, J.A. Bouza, y J. Arias (1980): *Estudio edafológico, fisiográfico y agrisilvicultural de la Sierra Maestra, Municipio Guisa*. Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana.
 136. Renda, A., E. Calzadilla, G. Herrero, y A. González Abreu (1992): Los suelos Ferralíticos Rojo Amarillentos de la Sierra Maestra. *Rev. Baracoa*, 22(1): 47-57.
 137. Renda, A., E. Calzadilla, J. Bauza, J. Arias, y M. Valle (1982): *estudio edafológico, forestal y fisiográfico de la Sierra Maestra, provincia Granma, Municipio Niquero*. Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana.
 138. Renda, A., E. Calzadilla, J. Bauza, J. Arias, y M. Valle (1982): *estudio edafológico, forestal y fisiográfico de la Sierra Maestra, provincia Granma, Municipio Jiguani*. Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana.
 139. Renda, A., E. Calzadilla, J. Bauza, J. Arias, y M. Valle (1982): *estudio edafológico, forestal y fisiográfico de la Sierra Maestra, provincia Granma, Municipios Manzanillo y Campechuela*. Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana.
 140. Renda, A., E. Calzadilla, J. Bauza, J. Arias, y M. Valle (1982): *estudio edafológico, forestal y fisiográfico de la Sierra Maestra, provincia Granma, Municipio Media Luna*. Instituto de Investigaciones Forestales, La Habana.
 141. Renda, A., E. Calzadilla, y J.A. Bouza (1980/81): *Estudio de las condiciones edafológicas, fisiográficas y agrisilviculturales de la Sierra Maestra, Provincia Santiago de Cuba*. Centro de Investigaciones Forestales.
 142. Reynosa, G., y R. Marín (1990): Algunas características químicas de los suelos

- Pardos con Carbonatos (Haplustoll) y vertisuelos (Pellustert) de la región oriental de Cuba. En *Resúmenes II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*, pp. 98-100.
143. Rivero, L. et al. (2000): *Sistema de información y sistema de monitoreo y soluciones tecnológicas para preservar a los suelos de la salinidad y posible impacto de los cambios climáticos en agroecosistemas actuales y potenciales de salinización*. Instituto de Suelos, La Habana, 2 vol.
 144. Rivero, L. Y E. Bouza (1974): Propiedades físicas e hidrofísicas. . En *Estudio edafológico de Isla de Pinos*, Academia, La Habana, pp. 107-118.
 145. Rodríguez, J.R., E. Casanova (1992): *Informe de los trabajos de prospección geológica en la zona Maneadero – Las Cruces*. MINBAS.
 146. Romero, R., N. Companioni, C. Pérez, y J.L.Sosa (1990): Transformaciones del nitrógeno en un suelo arcecho con diferentes tiempo de cultivo. En *Resúmenes II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*, La Habana, pp. 11-13.
 147. Ruíz, J. (1974): Suelos latosólicos. En *Estudio edafológico de Isla de Pinos*, Academia, La Habana, pp. 19-21.
 148. Ruíz, J., A. Hernández, J.M. Torres Font, C. Agüero (1987): Características y propiedades de un suelo Ferralítico Rojo Amarillento sobre gabro. *Ciencias de la Agricultura*, 30: 62-67.
 149. Ruíz, J., A. Hernández, y J.M. Torres Font (1985): La distribución vertical de psuelos de la Sierra de Moa. En *Memorias 3ª Jornada Científica del Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 1, pp. 152-157.
 150. Ruíz, J., J.M. Pérez Jiménez, y J.M. Torres Font (1984): Suelo Ferralítico Rojo sobre roca litoclástica. *Ciencias de la Agricultura*, 19: 132-136.
 151. Ruíz, J., J.M. Pérez, J.M. Torres Font, y O. Soler (1984): Estudio de los suelos de una sección al Norte de la Sierra Cristal, Cuba. *Instituto de Suelos, Rep. Inv.*, 14:1-
 152. Ruíz, J., y E. Camacho (1985): Particularidades de la génesis y de los suelos ferralíticos de las llanuras y las montañas de Cuba. En *Memorias 3ª Jornada Científica del Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 1, pp. 146-151.
 153. Ruíz, J., y J.M. Pérez Jiménez (1984): Algunas consideraciones sobre la formación de suelos rojos de la región de San Miguel de los Baños, Cuba. *Ciencias*

- de la Agricultura*, 18: 81-89.
154. Sánchez, M.E., E. Pineda, O. Ascanio, R. Marín, y L. Benitez (1990): caracterización morfológica, química, física e hidrofísica de los suelos de la EPICA Villa Clara. *II Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo*, vol. IV, pp. 510-514.
 155. Santana Sotolongo, M. (1998): *Determinación de los parámetros tecnológicos para el diseño de la técnica de riego por surcos en el cultivo de la cebolla en la zona de Banao*. Diploma, Universidad de Ciego de Ávila.
 156. Soca, M., G. Shepashenko, y M. Riverol (1985): Patrones de los principales tipos de suelos agrícolas susceptibles a la erosión. *Ciencias de la Agricultura*, 23: 97-103.
 157. Soca, M., M. Riverol, G. Shepashenko, y N. Calzada (1985): Variación de algunas propiedades físicas y químicas de los suelos pardos con carbonatos bajo la influencia de la erosión hídrica. En *Memorias 3ª Jornada Científica Instituto de Suelos*, La Habana, pp. 296-300.
 158. Torres Font, J.M., A. Hernández, J. Ruíz, A. Salazar, y V. Cruz (1985): Características de tres perfiles de rendzinas rojas del Norte de Holguín. En *Memorias 3ª Jornada Científica del Instituto de Suelos*, La Habana, vol. 1, pp. 173-177.
 159. Torres Font, J.M., y F. Ortega (1982): Los suelos con corazas de carbonato de Guantánamo. *Ciencias de la Agricultura*, 11: 126-127.
 160. Torres Font, J.M., y Ortega, F. (1981): La paleogeografía de Maisí y su relación con el relieve. *Segundo Encuentro BTJ-ANIR*, Instituto de Suelos, La Habana.
 161. Torres Font, J.M., y Ortega, F. (1981): Los suelos y su mejoramiento en la franja costera Yateras-Cajobabo. *Seminario Científico X Aniversario del INCA*, San José.
 162. Valdés, M., y N. Navarro (1983): Relaciones Q/I y capacidad tampón de potasio en suelos Ferríticos Púrpura de Cuba. *Ciencias de la Agricultura*, 15: 103-108.
 163. Zonn, S.V. (1968): Características de la edafogénesis y principales tipos de suelos de Cuba (en ruso): *En Génesis y geografía de los suelos de países extranjeros por investigaciones de geógrafos soviéticos*, Nauka, Moscú, pp.53-152.
 164. Zonn, S.V. (1970): *Introducción al estudio de los suelos de los trópicos y subtropicos*, vol.2 *Tipos de suelos*. Universidad Patricio Lumumba. Moscú, 339 pp.

Anexo 4. Correspondencias entre la clasificación por series y la Primera Clasificación Genética de los Suelos de Cuba

En el presente Anexo se recogen las correspondencias halladas entre la clasificación morfológica de Bennett y Allison (1928) y la Primera Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Instituto de Suelos, 1973), resultado de la reclasificación de los perfiles de suelos de la base de datos RCubPer, según se describe en el Capítulo II.

La siguiente Tabla muestra dichas correspondencias, donde el orden de las columnas con los códigos de los suelos acordes a la Primera Clasificación Genética, no indica orden de prioridad o predominio alguno con respecto a los demás suelos.

Correspondencia entre las series de suelo y la Primera Clasificación Genética de los Suelos de Cuba

Clasificación morfológica	Primera Clasificación Genética					
Agabama	11afzaz	11ajzaz				
Alto cedro	08ahaaz	08bhaaz	08chaaz	08ahzaz	08ajaaz	
Aluvial	11afzaz					
Angelina	08ujzaz	08vazbm				
Arena Parda	03iklaz					
Artemisa	02mhaaz					
Bacunagua	08bhaz	08chzaz	08ahaaz			
Baguanos	06eazaz					
Banao	02adzaz	02jdzaz	02jdzaz			
Bayamo	05ahaaz	08bhaaz	08ahaaz	05ahjaz		
Belén	04aezaz	04adzaz	04aczaz	04adzaz	04adaaz	
Bernal	08chaaz	05ahaaz	06ehaaz	08bhlaz		
Bladen	08ckmaz	08chlaz				
Blanquizal	08vazbm					
Cacocum	08cjzaz	08ahaaz	08ajaaz			
Camagüey	04ahaaz	04fhaaz	06ehaaz	07aazaz		
Camagüey	06eazbz	06eazcz	08aazaz			
Canton	10ikmaz					
Caracas	06edaaz	04ahaaz				
Caracusey	06dazaz	02mheaz				
Cascorro	09nklaz					
Catalpa	06ehaaz	04adaaz				
Ceiba	02abaaz					
Ceowley	08bhmaz					
Chambas	08chaaz	06ehaaz	08bhaaz	08uhzaz	04aeaz	08ahaaz
Chaparra	06eazaz	04aeaz	04aeabz	04adaaz	06eazaz	
Chaparra	06ehaaz	07aazcz				

Clasificación morfológica	Primera Clasificación Genética					
Coloma	10lkzaz	08bkmaz				
Columbia	03abzav					
Corojal	08bhaaz	08ckmaz	08bhlaz			
Coxville	10lkmaz	10akmaz	10okmaz	08ckmaz		
Cunagua	06eazbz					
Cuyaguaje	02mhlaz	02abaaz	02ahaaz	09nklaz		
Dayaniguas	08akmaz					
Esmeralda	08chaaz	08bhaaz				
Estrella	09nhlaz	09nklaz	09ahaaz	09nkmaz	09nhaaz	
Estrella	08ckaaaz	08bkaaz	08ahaaz	08ckhaz	03ahlaz	
Falla	04ahaaz					
Florida	02jeaaz	02jdaaz	02jdabz	02jhaaz	04adaaz	
Florida	06edabz	06dazaz	04adzaz			
Francisco	02jazaz	02abaaz	06dazbz	06dazaz	06dazcz	04dazbz
Galope	08bjlaz	08bhlaz	08cklaz			
Gato	08bhlaz					
Gavilán	08ahlaz					
Greenville	02ahaaz	02ahabz	02ahbaz	02mhaaz		
Guáimaro	04aczaz	02jdzcz				
Guamabo	08bhaaz					
Guane	03abzbx					
Guantánamo	04adaaz					
Guaro	01jedaz	02jazaz				
Habana	07aazaz	07aazcz	07aazbz	08ahaaz		
Hatuey	02khaaz	02jhaaz	02khaaz	02khaaz		
Hatuey	09nhaaz	08cklaz	08uhlaz	08ahlaz		
Herradura	03abzaz	08akmaz				
Herrera	08bhaaz	08chaaz	08chlaz			
Holguín	01aezaz	01jezaz	01jezbx			
Itabo	08bhaaz	08uhaaz	08chlaz			
Jaronú	08ahaaz	08bhlaz	08bhaaz	08ajaaz		
Jaronú	08tjaaz	05ahaaz	05ahzaz	13ahjaz		
Jatibonico	08chaaz	05ahjaz				
Jibacoa	05ahaaz					
Jícaro	08chlaz	08uhlaz				
Jicotea	06ehaaz	08chaaz	08bhaaz	05ahaaz		
Jigüey	08chaaz					
Jobabo	02jdzaz	04adzaz	04adzbx	04adaaz		
Júcaro	08chzaz	08chaaz	08uhaaz	08chlaz	08bhaaz	08uhzaz
La Gloria	08chaaz					
La Larga	04aezaz	04aeabz	04aezbx	01jezaz		
La Larga	02jezaz	02jeaaz	02jeabz	02jezbx		
Levisa	08chaaz					
Limonar	01jezbx					
Limones	02jezbx	02aeabz	02aeaaaz	04aezbx		
Limones	01jezbx	01jezaz	04aezbx			
Lugareño	08chaaz	08bhaaz	08uhaaz			
Maboa	09klaz	10lkzaz	03ahmaz			
Macagua	02aazaz					
Malpaez	02aazcz	02ahaaz				
Manacas	02khaaz	09nkaaz	09nhaaz	08ckhaz	08bhmaz	
Marlboro	10akmaz	10okmaz				

Clasificación morfológica	Primera Clasificación Genética					
Martí	04aezaz	04aezaz	04aezaz			
Matanzas	02aazaz					
Mocarrero	09ahlaz	09ahmaz	09nhlaz	09nhmaz	09nklaz	
Mocarrero	09nkamaz	09nkaaz				
Morón	08bklaz	08cklaz	08ahmaz			
Najasa	04aezaz	04adaaz	04adzaz	04ahebz	02jdzaz	
Najasa	04adzaz	04adabz	04aheaz	02jdzaz		
Navajas	02mazaz	02aazaz				
Nazareno	06dazaz	07aazaz	07aazaz			
Nipe	01aezaz					
Norfolk	10lkzaz	10hkzaz				
Nueva Gerona	09nkamaz	09akhaz	03abzav			
Orenburg	10akzaz					
Oriente	07aazaz	07aazaz				
Palma	04ahaaz	04ahabz	04aeaaz	04adaaz	06edaaz	07aazaz
Palma	06eazaz	06eazaz	06eazaz	06eazaz	06eeabz	07aazaz
Palmarito	06eazaz	06edaaz	06eazaz	07aazaz	04adaaz	04ahaaz
Palmira	02jdzaz	04adzaz				
Perico	02mazaz	02mhaaz	02aazaz			
Pinar del Río	03amazaz	03ahmaz				
Plummer	03ahbaz	03akmaz				
Portsmouth	03abzaz					
Río Cauto	08chaaz					
Río Cauto	11afzaz	08chaaz	11ajzaz			
Rosalía	04adabz	02jhaaz				
Rouston	10lkamaz					
Sagua	06eabaz					
Salado	08chaaz					
San Cristóbal	10okmaz	03ahmaz				
San Diego	11afzaz					
San Francisco	13ahjaz					
San Jerónimo	04aezaz					
San Juan	03ahmaz	03ahbaz				
San Nicolás	02jhaaz					
Santa Bárbara	03abzav	03akmaz	03abzaz	09nkamaz		
Santa Clara	04ahaaz	06eazaz	07aazaz	07aazaz	07aazaz	
Santa Lucía	10okmaz	10akmaz				
Scranton	10okmaz	10lkamaz				
Sola	02aeaaz					
Tacajó	06eazaz	06eazaz	06eazaz	07aazaz		
Tacajó	04adaaz	04aeaaz				
Taco Taco	02mhlaz					
Tinguaro	08ahaaz	07aazaz	07aazaz	06eazaz	06eazaz	
Trinidad	11afzaz	11ajzaz				
Truffin	02mhaaz	02khaaz	02aazaz	02mazaz		
Tunas	02jhaaz	04ahaaz	08chaaz	08chaaz	08bhaaz	
Vértico	05ahzaz					
Vertientes	11ajzaz	08ahaaz				
Viñales	02jbzaz	03akmaz				
Yaguajay	08chaaz	08bhaaz				
Zurita	04hhaaz	07ahaaz	07aazaz	07ajaaz	07ajabz	

Anexo 5. Scripts

Scripts escritos en ILWIS 2.03 para la solución automatizadas de tareas de cálculo, modelación espacial y propagación de errores en operaciones de SIG, en negrita aparece el nombre de cada *script* independiente y la explicación de las acciones que realiza.

//PorCent

//Cálculo de los porcentajes de ocupación por columna en la celda

//No necesita parámetros

Opentbl CarbCu.tbt

//Tabla Suelo1

Opentbl Suelo1.tbt

TabCalc Suelo1.tbt PORCENT {dom=Value.dom;vr=0:1:0.01} = 0

TabCalc Suelo1.tbt RC {dom=Value.dom;vr=0:999:0.1} = 0

BreakDepCol Suelo1.tbt.PORCENT

BreakDepCol Suelo1.tbt.RC

//100%

TabCalc Suelo1.tbt percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo2) and isundef(CarbCu.tbt.suelo3) and isundef(CarbCu.tbt.suelo4),1,Suelo1.tbt.percent)

//60%

TabCalc Suelo1.tbt percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo3) and isundef(CarbCu.tbt.suelo4) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2))),0.60,Suelo1.tbt.percent)

//70%

TabCalc Suelo1.tbt percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo2) and isundef(CarbCu.tbt.suelo4) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo3))),0.70,Suelo1.tbt.percent)

//80%

TabCalc Suelo1.tbt percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo2) and isundef(CarbCu.tbt.suelo3) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo4))),0.80,Suelo1.tbt.percent)

//50%

TabCalc Suelo1.tbt percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo4) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo3))),0.50,Suelo1.tbt.percent)

//55%

TabCalc Suelo1.tbt percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo3) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo4)),0.55,Suelo1.tbt.percent)

//45%

TabCalc Suelo1.tbt percent=iff((not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo3)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo4)),0.45,Suelo1.tbt.percent)

TabCalc Suelo1.tbt percent=Iff((not IN(CarbCu.tbt.suelo1,"zzzz")),percent,0)

//Tabla Suelo2

Opentbl Suelo2.tbt

TabCalc Suelo2.tbt PORCENT {dom=Value.dom;vr=0:1:0.01} = 0

TabCalc Suelo2.tbt RC {dom=Value.dom;vr=0:999:0.1} = 0

BreakDepCol Suelo2.tbt.PORCENT

BreakDepCol Suelo2.tbt.RC

//40%

TabCalc Suelo2.tbt percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo3) and isundef(CarbCu.tbt.suelo4) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2)),0.40,Suelo2.tbt.percent)

//30%

TabCalc Suelo2.tbt percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo4) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo3)),0.30,Suelo2.tbt.percent)

//35%

TabCalc Suelo2.tbt percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo3) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo4)),0.35,Suelo2.tbt.percent)

//30%

TabCalc Suelo2.tbt percent=iff((not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo3)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo4)),0.30,Suelo2.tbt.percent)

TabCalc Suelo2.tbt percent=Iff((not IN(CarbCu.tbt.suelo2,"zzzz")) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2)),percent,0)

//Tabla Suelo3

Opentbl Suelo3.tbt

TabCalc Suelo3.tbt PORCENT {dom=Value.dom;vr=0:1:0.01} = 0
TabCalc Suelo3.tbt RC {dom=Value.dom;vr=0:999:0.1} = 0

BreakDepCol Suelo3.tbt.PORCENT
BreakDepCol Suelo3.tbt.RC

//30%

TabCalc Suelo3 percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo2) and isundef(CarbCu.tbt.suelo4)
and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo3)),0.30,Suelo3.percent)

//20%

TabCalc Suelo3 percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo4) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo3)),0.20,Suelo3.percent)

//15%

TabCalc Suelo3 percent=iff((not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo3)) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo4)),0.15,Suelo3.percent)

TabCalc Suelo3.tbt percent=Iff((not IN(CarbCu.tbt.suelo3,"zzzz")) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo3)),percent,0)

//Tabla Suelo4

Opentbl Suelo4.tbt

TabCalc Suelo4.tbt PORCENT {dom=Value.dom;vr=0:1:0.01} = 0
TabCalc Suelo4.tbt RC {dom=Value.dom;vr=0:999:0.1} = 0

BreakDepCol Suelo4.tbt.PORCENT
BreakDepCol Suelo4.tbt.RC

//20%

TabCalc Suelo4 percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo2) and isundef(CarbCu.tbt.suelo3)
and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo4)),0.20,Suelo4.percent)

//10%

TabCalc Suelo4 percent=iff(isundef(CarbCu.tbt.suelo3) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo4)),0.10,Suelo4.percent)

//10%

TabCalc Suelo4 percent=iff((not isundef(CarbCu.tbt.suelo1)) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo2)) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo3)) and (not
isundef(CarbCu.tbt.suelo4)),0.10,Suelo4.percent)

TabCalc Suelo4.tbt porcent=Iff((not IN(CarbCu.tbt.suelo4,"zzzz")) and (not isundef(CarbCu.tbt.suelo4)),porcent,0)

//FormSue

//Descomposición de la fórmula de suelo para las tablas de suelo

//Use como parámetro el nombre de la Tabla sin extensión

//Tabla Suelo

CrTbl %1 Id_Celda.dom

OpenTbl %1

TabCalc %1.tbt SubTSuelo{dom=Id_Cod.dom}=?

TabCalc %1.tbt GENERO1{dom=Id_Gen.dom}=?

TabCalc %1.tbt GENERO2{dom=Id_Gen.dom}=?

TabCalc %1.tbt ESPECIE{dom=Id_Esp.dom}=?

TabCalc %1.tbt ANEXO{dom=Id_Anexo.dom}=?

TabCalc %1.tbt SubTSuelo=Iff((isundef(CarbCu.tbt.%1)) or (IN(CarbCu.tbt.%1,"zzzz")), "?" ,LEFT(CarbCu.%1,3))

TabCalc %1.tbt GENERO1=Iff((isundef(CarbCu.tbt.%1)) or (IN(CarbCu.tbt.%1,"zzzz")), "?" ,SUB(CarbCu.%1,4,1))

TabCalc %1.tbt GENERO2=Iff((isundef(CarbCu.tbt.%1)) or (IN(CarbCu.tbt.%1,"zzzz")), "?" ,SUB(CarbCu.%1,5,1))

TabCalc %1.tbt ESPECIE=Iff((isundef(CarbCu.tbt.%1)) or (IN(CarbCu.tbt.%1,"zzzz")), "?" ,SUB(CarbCu.%1,6,1))

TabCalc %1.tbt ANEXO=Iff((isundef(CarbCu.tbt.%1)) or (IN(CarbCu.tbt.%1,"zzzz")), "?" ,SUB(CarbCu.%1,7,1))

//CALCRC

// Calcular la reserva de carbono utilizando la Tabla General de Reserva

//(reserva.tbt) para suelos minerales bajo cultivos u otros usos, que tiene, para cada

// tipo de suelo y SubReg del mapa, una reserva de carbono asociada

OpenTbl %1

OpenTbl CarbCu

// RCTemp - Variable temporal para asociar la RC de la Tabla Reserva

// a los Tipos de suelos según la región.

TabCalc %1.tbt RC = IFF(isundef(CarbCU.tbt.SubReg),?,0)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P01,%1)

TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P01") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P02,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P02") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P03,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P03") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P04,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P04") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P05,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P05") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P06,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P06") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P07,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P07") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P08,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P08") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P09,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P09") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P10,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P10") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P11,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P11") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P12,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P12") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P13,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P13") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P14,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P14") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,P15,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"P15") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,Z01,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"Z01") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,Z02,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"Z02") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,Z06,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"Z06") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ01,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"VZ01") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ02,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"VZ02") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ03,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"VZ03") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ04,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"VZ04") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ05,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"VZ05") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ06,%1)

TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"VZ06") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V01,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V01") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V02,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V02") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V03,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V03") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V04,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V04") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V05,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V05") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V06,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V06") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V07,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V07") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V08,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V08") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V09,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V09") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V10,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V10") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V11,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V11") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)

```
TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V12,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V12") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)
```

```
TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V13,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V13") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)
```

```
TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V14,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V14") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)
```

```
TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V15,%1)
TabCalc %1.tbt RC=iff((CarbCu.tbt.SubReg<>"V15") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC,CarbCu.tbt.RCTemp)
```

//CalcRCT

```
run calcre suelo1
run calcre suelo2
run calcre suelo3
run calcre suelo4
```

```
TabCalc CarbCu.tbt rc = (suelo1.tbt.rc*suelo1.tbt.porcent) +
(suelo2.tbt.rc*suelo2.tbt.porcent) + (suelo3.tbt.rc*suelo3.tbt.porcent) +
(suelo4.tbt.rc*suelo4.tbt.porcent)
```

//RC_Veget

**// Calcular la reserva de carbono utilizando la Tabla General de Reserva
//(reserva.tbt) para suelos minerales bajo cultivos u otros usos, que tiene, para cada
//tipo de suelo y SubReg del mapa, una reserva de carbono asociada**

```
OpenTbl %1
OpenTbl CarbCu
```

```
// RCTemp - Variable temporal para asociar la RC de la Tabla Reserva  
// a los Tipos de suelos según la región.
```

```
TabCalc %1.tbt RC_Veget = IFF(isundef(CarbCu.tbt.SubReg),?,0)
```

```
TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V01,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V01") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)
```

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V02,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V02") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V03,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V03") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V04,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V04") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V05,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V05") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V06,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V06") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V07,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V07") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V08,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V08") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V09,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V09") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V10,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V10") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V11,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V11") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V12,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V12") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V13,%1)

TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V13") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V14,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V14") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,V15,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"V15") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ01,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"VZ01") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ02,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"VZ02") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ03,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"VZ03") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ04,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"VZ04") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ05,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"VZ05") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

TabCalc CarbCu.tbt RCTemp = ColumnJoin(reserva.tbt,VZ06,%1)
TabCalc %1.tbt RC_Veget =iff((CarbCu.tbt.All_Veget<>"VZ06") or
(isundef(CarbCu.tbt.RCTemp)),RC_Veget,CarbCu.tbt.RCTemp)

//RCVegetT

run rc_veget suelo1
run rc_veget suelo2
run rc_veget suelo3
run rc_veget suelo4

TabCalc CarbCu.tbt rc_veget = (suelo1.tbt.rc_veget*suelo1.tbt.porcent) +
(suelo2.tbt.rc_veget*suelo2.tbt.porcent) + (suelo3.tbt.rc_veget*suelo3.tbt.porcent) +
(suelo4.tbt.rc_veget*suelo4.tbt.porcent)

//PerCoin0

**// Cálculo de la coincidencia entre los SubTipos de suelos
// de los perfiles y los SubTipos de suelos de la Celda 0**

// No lleva parámetros

OpenTbl RCubPer

TabCalc RCubPer.tbt TempR = MAProw (CarbCU.mpr,coord(coordxg,coordyg,cuba))
TabCalc RCubPer.tbt TempC = MAPcol (CarbCU.mpr,coord(coordxg,coordyg,cuba))

TabCalc RCubPer.tbt TempCel = RASVALUE (carbCU.mpr,TempR,TempC)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel1 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO1,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel2 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO2,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel3 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO3,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel4 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO4,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc111 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc121 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc131 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc141 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc211 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc221 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc231 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc241 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc = Coinc111 or Coinc121 or Coinc131 or Coinc141 or
Coinc211 or Coinc221 or Coinc231 or Coinc241

Delcol RCubPer.tbt.Coinc111
Delcol RCubPer.tbt.Coinc121
Delcol RCubPer.tbt.Coinc131
Delcol RCubPer.tbt.Coinc141
Delcol RCubPer.tbt.Coinc211
Delcol RCubPer.tbt.Coinc221
Delcol RCubPer.tbt.Coinc231
Delcol RCubPer.tbt.Coinc241

Delcol RCubPer.tbt.TempR
Delcol RCubPer.tbt.TempC
Delcol RCubPer.tbt.TempCel

TabCalc RCubPer.tbt CellDist = iff(Coinc=1,0,?)

//PerCoinN

**// Cálculo de la coincidencia entre los SubTopos de suelos de los perfiles
// y los SubTipos de suelos de las Celdas adyacentes**

// %1 es el valor de incremento del No. de filas y columnas a partir
// de la celda central (0)

OpenTbl RCubPer

TabCalc RCubPer.tbt TempR = MAProw (CarbCU.mpr,coord(coordxg,coordyg,cuba))
TabCalc RCubPer.tbt TempC = MAPcol (CarbCU.mpr,coord(coordxg,coordyg,cuba))

TabCalc RCubPer.tbt TempCel = RASVALUE (carbcu.mpr,TempR+%1,TempC-%1)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel1 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO1,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel2 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO2,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel3 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO3,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel4 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO4,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc112 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc122 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc132 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc142 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc212 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc222 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc232 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc242 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt TempCel = RASVALUE (carbcu.mpr,TempR,TempC-%1)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel1 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO1,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel2 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO2,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel3 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO3,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel4 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO4,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc113 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc123 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc133 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc143 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc213 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc223 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel2,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc233 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc243 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt TempCel = RASVALUE (carbcu.mpr,TempR-%1,TempC-%1)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel1 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO1,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel2 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO2,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel3 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO3,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel4 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO4,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc114 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc124 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc134 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc144 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc214 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc224 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc234 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc244 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt TempCel = RASVALUE (carbcu.mpr,TempR+%1,TempC)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel1 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO1,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel2 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO2,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel3 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO3,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel4 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO4,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc115 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc125 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc135 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc145 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc215 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc225 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc235 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc245 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt TempCel = RASVALUE (carbcu.mpr,TempR-%1,TempC)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel1 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO1,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel2 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO2,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel3 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO3,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel4 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO4,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc116 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc126 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel2,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc136 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc146 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc216 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc226 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc236 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc246 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt TempCel = RASVALUE (carbcu.mpr,TempR+%1,TempC+%1)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel1 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO1,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel2 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO2,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel3 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO3,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel4 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO4,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc117 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc127 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc137 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc147 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc217 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc227 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc237 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc247 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt TempCel = RASVALUE (carbcu.mpr,TempR,TempC+%1)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel1 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO1,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel2 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO2,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel3 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO3,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel4 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO4,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc118 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc128 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc138 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc148 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc218 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc228 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc238 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc248 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt TempCel = RASVALUE (carbcu.mpr,TempR-%1,TempC+%1)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel1 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO1,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel2 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO2,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt SoilCel3 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO3,TempCel)
TabCalc RCubPer.tbt SoilCel4 = ColumnJoin(CarbCU.tbt,SUELO4,TempCel)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc119 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc129 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc139 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc149 = iff(left(suelo1,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc219 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel1,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc229 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel2,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc239 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel3,3),1,0)
TabCalc RCubPer.tbt Coinc249 = iff(left(suelo2,3)=left(SoilCel4,3),1,0)

TabCalc RCubPer.tbt Coinc = Coinc112 or Coinc122 or Coinc132 or Coinc142 or
Coinc212 or Coinc222 or Coinc232 or Coinc242 or Coinc113 or Coinc123 or Coinc133
or Coinc143 or Coinc213 or Coinc223 or Coinc233 or Coinc243 or Coinc114 or
Coinc124 or Coinc134 or Coinc144 or Coinc214 or Coinc224 or Coinc234 or Coinc244
or Coinc115 or Coinc125 or Coinc135 or Coinc145 or Coinc215 or Coinc225 or
Coinc235 or Coinc245 or Coinc116 or Coinc126 or Coinc136 or Coinc146 or Coinc216
or Coinc226 or Coinc236 or Coinc246 or Coinc117 or Coinc127 or Coinc137 or
Coinc147 or Coinc217 or Coinc227 or Coinc237 or Coinc247 or Coinc118 or Coinc128
or Coinc138 or Coinc148 or Coinc218 or Coinc228 or Coinc238 or Coinc248 or
Coinc119 or Coinc129 or Coinc139 or Coinc149 or Coinc219 or Coinc229 or Coinc239
or Coinc249

Delcol RCubPer.tbt.Coinc112
Delcol RCubPer.tbt.Coinc122
Delcol RCubPer.tbt.Coinc132
Delcol RCubPer.tbt.Coinc142
Delcol RCubPer.tbt.Coinc212
Delcol RCubPer.tbt.Coinc222
Delcol RCubPer.tbt.Coinc232
Delcol RCubPer.tbt.Coinc242

Delcol RCubPer.tbt.Coinc113
Delcol RCubPer.tbt.Coinc123
Delcol RCubPer.tbt.Coinc133
Delcol RCubPer.tbt.Coinc143
Delcol RCubPer.tbt.Coinc213
Delcol RCubPer.tbt.Coinc223
Delcol RCubPer.tbt.Coinc233
Delcol RCubPer.tbt.Coinc243

Delcol RCubPer.tbt.Coinc114
Delcol RCubPer.tbt.Coinc124
Delcol RCubPer.tbt.Coinc134

Delcol RCubPer.tbt.Coinc144
Delcol RCubPer.tbt.Coinc214
Delcol RCubPer.tbt.Coinc224
Delcol RCubPer.tbt.Coinc234
Delcol RCubPer.tbt.Coinc244

Delcol RCubPer.tbt.Coinc115
Delcol RCubPer.tbt.Coinc125
Delcol RCubPer.tbt.Coinc135
Delcol RCubPer.tbt.Coinc145
Delcol RCubPer.tbt.Coinc215
Delcol RCubPer.tbt.Coinc225
Delcol RCubPer.tbt.Coinc235
Delcol RCubPer.tbt.Coinc245

Delcol RCubPer.tbt.Coinc116
Delcol RCubPer.tbt.Coinc126
Delcol RCubPer.tbt.Coinc136
Delcol RCubPer.tbt.Coinc146
Delcol RCubPer.tbt.Coinc216
Delcol RCubPer.tbt.Coinc226
Delcol RCubPer.tbt.Coinc236
Delcol RCubPer.tbt.Coinc246

Delcol RCubPer.tbt.Coinc117
Delcol RCubPer.tbt.Coinc127
Delcol RCubPer.tbt.Coinc137
Delcol RCubPer.tbt.Coinc147
Delcol RCubPer.tbt.Coinc217
Delcol RCubPer.tbt.Coinc227
Delcol RCubPer.tbt.Coinc237
Delcol RCubPer.tbt.Coinc247

Delcol RCubPer.tbt.Coinc118
Delcol RCubPer.tbt.Coinc128
Delcol RCubPer.tbt.Coinc138
Delcol RCubPer.tbt.Coinc148
Delcol RCubPer.tbt.Coinc218
Delcol RCubPer.tbt.Coinc228
Delcol RCubPer.tbt.Coinc238
Delcol RCubPer.tbt.Coinc248

Delcol RCubPer.tbt.Coinc119
Delcol RCubPer.tbt.Coinc129
Delcol RCubPer.tbt.Coinc139
Delcol RCubPer.tbt.Coinc149

Delcol RCubPer.tbt.Coinc219
Delcol RCubPer.tbt.Coinc229
Delcol RCubPer.tbt.Coinc239
Delcol RCubPer.tbt.Coinc249

Delcol RCubPer.tbt.SoilCel1
Delcol RCubPer.tbt.SoilCel2
Delcol RCubPer.tbt.SoilCel3
Delcol RCubPer.tbt.SoilCel4

TabCalc RCubPer.tbt T1 = CellDist
TabCalc RCubPer.tbt CellDist = iff((coinc=1) and (isundef(t1)),%1,t1)

Delcol RCubPer.tbt.TempR
Delcol RCubPer.tbt.TempC
Delcol RCubPer.tbt.TempCel
Delcol RCubPer.tbt.T1

//ErrProp

// Propagacion de los errores en el calculo de la RC, RC_VEGET, -3KY y VDS

OpenTbl CarbCU

TabCalc CarbCu.tbt
 $RC_ErP1 = \sqrt{SQ(suelo1.tbt.rc) * SQ(suelo1.tbt.porcent * 0.02) + SQ(suelo1.tbt.porcent) * SQ(suelo1.tbt.rc * 0.2)}$

TabCalc CarbCu.tbt
 $RC_ErP2 = \sqrt{SQ(suelo2.tbt.rc) * SQ(suelo2.tbt.porcent * 0.02) + SQ(suelo2.tbt.porcent) * SQ(suelo2.tbt.rc * 0.2)}$

TabCalc CarbCu.tbt
 $RC_ErP3 = \sqrt{SQ(suelo3.tbt.rc) * SQ(suelo3.tbt.porcent * 0.02) + SQ(suelo3.tbt.porcent) * SQ(suelo3.tbt.rc * 0.2)}$

TabCalc CarbCu.tbt
 $RC_ErP4 = \sqrt{SQ(suelo4.tbt.rc) * SQ(suelo4.tbt.porcent * 0.02) + SQ(suelo4.tbt.porcent) * SQ(suelo4.tbt.rc * 0.2)}$

TabCalc CarbCu.tbt
 $RC_ErPT = \sqrt{SQ(RC_ERP1) + SQ(RC_ERP2) + SQ(RC_ERP3) + SQ(RC_ERP4)}$

TabCalc CarbCu.tbt
 $RC_ErP1 = \sqrt{SQ(suelo1.tbt.rc_veget) * SQ(suelo1.tbt.porcent * 0.02) + SQ(suelo1.tbt.porcent) * SQ(suelo1.tbt.rc_veget * 0.2)}$

TabCalc CarbCu.tbt
 $RC_ErP2 = \sqrt{SQ(suelo2.tbt.rc_veget) * SQ(suelo2.tbt.porcent * 0.02) + SQ(suelo2.tbt.porcent) * SQ(suelo2.tbt.rc_veget * 0.2)}$

TabCalc CarbCu.tbt

$RC_ErP3 = \sqrt{SQ(suelo3.tbt.rc_veget)*SQ(suelo3.tbt.porcent*0.02)+SQ(suelo3.tbt.porcent)*SQ(suelo3.tbt.rc_veget*0.2)}$

TabCalc CarbCu.tbt

$RC_ErP4 = \sqrt{SQ(suelo4.tbt.rc_veget)*SQ(suelo4.tbt.porcent*0.02)+SQ(suelo4.tbt.porcent)*SQ(suelo4.tbt.rc_veget*0.2)}$

TabCalc CarbCu.tbt

$RCV_ErPT = \sqrt{SQ(RC_ERP1)+SQ(RC_ERP2)+SQ(RC_ERP3)+SQ(RC_ERP4)}$

Delcol CarbCu.tbt.RC_ErP1

Delcol CarbCu.tbt.RC_ErP2

Delcol CarbCu.tbt.RC_ErP3

Delcol CarbCu.tbt.RC_ErP4

// Calculo del error propagado en el mapa -3KY (RC_DIF)

TabCalc CarbCu.tbt $RCD_ErP = \sqrt{SQ(RC_ErPT)+SQ(RCV_ErPT)}$

// Calculo del error propagado en el VDS para el Carbono y el Nitrogeno

// Carbono

TabCalc CarbCu.tbt

$VDSC_ErP = \sqrt{SQ(CarbCu.tbt.RC_Dif)*359.8609+27086.5764*SQ(CarbCu.tbt.RC_D_ErP)}$

// Nitrogeno

TabCalc CarbCu.tbt

$VDSN_ErP = \sqrt{SQ(CarbCu.tbt.RC_Dif)*111.9364+28012.7169*SQ(CarbCu.tbt.RC_D_ErP)}$

// Carbono+Nitrogeno

TabCalc CarbCu.tbt $VDSCN_ErP = \sqrt{SQ(VDSC_ErP)+SQ(VDSN_ErP)}$

SUELO	GEN	P15	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	Z01	Z02	Z06
09nhmaz	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
09nhzaz	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
09njzaz	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
09nkaaz	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
09nkhaz	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
09nkhbz	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
09nklaz	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
09nkmam	18.7																		
09nkmaz	5.2	2.9	6.5	5.2	5.2	3.8	4.6	4.6	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	6.5	5.2	5.2
09nkzaz	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
10akmaz	4.5	4.0	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
10akmbz	1.9	1.7	2.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
10akzaz	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
10hkmaz	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
10hkzaz	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
10lkmam	9.9																		
10lkmaz	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
10lkmaz	4.8	5.8	4.5	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8		4.8	4.8
10lkmaz	2.0	2.4	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0		2.0	2.0
10lkmaz	2.6	2.6	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2		2.2	2.2
10ohbaz	3.1	3.4	1.8	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1		3.1	3.1
10ohmaz	3.3	3.6	1.9	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3		3.3	3.3
10okhaz	3.5	3.8	2.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5		3.5	3.5
10oklaz	3.3	3.6	1.9	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3		3.3	3.3
10okmaz	3.3	3.6	1.9	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3		3.3	3.3
10qnzaz	7.6	8.2	7.6	7.6	7.6	6.8	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6		7.6	7.6
10qnzaz	2.5	3.1	2.5	2.2	2.2	2.2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5		2.5	2.5

Tabla General de Reservas de Carbono por Suelo, Provincia y Región para condiciones de vegetación forestal y bosque

SUELO	V15	V01	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11	V12	V13	V14	VZ01	VZ02	VZ03	VZ04	VZ05	VZ06
01aezas	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	14.6	13.4	15.7	15.7	13.4	13.4
01aezaz	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	16.2	14.9	17.4	17.4	14.9	14.9
01aezbs	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	7.3	16.2	17.9	17.9	16.2	16.2
01aezbz	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	8.1	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2
01aezcz	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.3	4.0	4.6	4.6	4.0	4.0
01jeaaz	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	13.9	13.9	13.9	13.9	13.9	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	20.9	15.4	15.4	20.9	20.9
01jedaz	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	20.0	14.7	14.7	20.0	20.0
01jezaz	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	19.1	14.0	14.0	19.1	19.1
01jezbs	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	7.3	11.0	8.1	8.1	11.0	11.0
01jezbz	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	12.0	8.9	8.9	12.0	12.0
02aazam																					
02aazas	12.8	12.8	12.8	12.8	12.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	15.8	16.4	12.8	12.8	12.8	16.4
02aazaz	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	17.5	18.0	14.2	14.2	14.2	18.0
02aazbm																					
02aazbz	7.1	3.1	5.1	4.1	6.1	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.8	8.1	8.1	8.1	7.1	8.1
02abaaz	11.9	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	11.9	11.9	9.2	10.2
02abzaz	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	17.6	19.6
02abzbz	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7	8.7	9.7
02adaaz	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	13.6	12.2	13.6
02adzaz	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	11.2	12.4
02aeaaz	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	22.5	25.0
02aeabz	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	14.3	15.9
02aezam																					
02aezaz	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	18.3	16.5	18.3

SUELO	V15	V01	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11	V12	V13	V14	VZ01	VZ02	VZ03	VZ04	VZ05	VZ06
03pczew	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
03pmzew	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
04aadbz	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3
04aadcs	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
04abaaz	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
04abzaz	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
04abzbs	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
04abzbz	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3	13.3
04abzcs	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
04acaaz	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
04acaew	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
04aczam																					
04aczaz	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
04aczbm																					
04aczbz	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1
04adaam																					
04adaas	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4	12.4
04adaaz	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8	13.8
04adabz	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3
04adacs	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
04adcbz	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
04adebs	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4
04adzam																					
04adzaz	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	23.7	12.1	12.1	10.0	23.7
04adzbm																					
04adzbs	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	7.4	16.5	8.5	8.5	6.9	16.5
04adzbz	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.4	18.3	9.4	9.4	7.7	18.3

SUELO	V15	V01	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11	V12	V13	V14	VZ01	VZ02	VZ03	VZ04	VZ05	VZ06	
06eabaz	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	13.7	15.2	
06eabbs	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	7.8	8.7	
06eacaz	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	11.7	13.0	
06eadam																						
06eadaz	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	17.1	19.0
06eadbs	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	9.8	10.9
06eadbz	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	10.9	12.1
06eadcs	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.1	4.6
06eaeaz	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	15.8	17.5
06eaebs	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	10.8	9.7	10.8
06eaebz	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	10.8	12.0
06eajaz	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	16.4	18.2
06eazam																						
06eazaz	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	15.7	14.1	15.7
06eazbs	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	8.6	9.5
06eazbz	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	9.5	10.6
06eazcs	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	3.7	4.1
06eazcw	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.0	3.3
06eazcz	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.1	4.5
06edabz	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	12.1	10.9	12.1
06eeabs	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	9.8	10.9
06ehaaz	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	20.4	18.4	20.4
06ehzaz	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	16.6	18.4
06ejaaz	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	16.4	18.2
06ejaaz	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	18.2	16.4	18.2
06ejabz	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.0	5.6
07aazaz	32.4	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	14.7	32.4	32.4	13.2	14.7

Anexo 7. Reserva de Carbono Mapa 1:500000 de Suelos de Cuba

Reserva de Carbono de los Subtipos de Suelo representados en el Mapa 1:500000, según la Nueva versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba

SUBTIPO	ÁREA (ha)	RCOS (Mt)
Pardo mullido	586743.75	38.73
Ferralítico Rojo típico	342731.25	25.90
Vertisol Crómico cálcico	218700.00	20.89
Histosol	561937.50	19.70
Fluvisol mullido	220725.00	19.48
Fersialítico Rojo ócrico	269831.25	18.96
Fersialítico Pardo Rojizo mullido	270337.50	18.69
Pardo ócrico	241987.50	16.80
Rendzina Roja	203006.25	13.83
Pardo mullido+Litosol éutrico	162506.25	10.92
Litosol dístrico +Fersialítico Amar.ócrico	181743.75	9.73
Pardo vértico	106818.75	9.68
Ferrálico Amarillo gléyico y nodular ferruginoso	118968.75	9.67
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico+Pardo vértico	99225.00	9.14
Ferralítico Rojo hidratado	147318.75	9.03
Ferrítico Rojo Oscuro típico	85556.25	8.80
Húmico Calcimórfico típico	425756.25	8.57
Ferralítico Rojo compactado+Ferrálico Rojo com.	101250.00	8.20
Ferralítico Rojo típico	102262.50	7.54
Fersial.Pardo Roj.mullido y Fersial.Pardo Roj.ócrico	103275.00	7.51
Litosol éutrico	134662.50	7.30
Gley Vértico típico	100237.50	7.26
Vertisol Pélico gleyzoso	77962.50	7.09
Vertisol Pélico típico	83025.00	7.06
Ferralítico Rojo Amarillo Lix. Típico+Fers.P.R. m.	83025.00	7.00
Pardo Grisáceo ócrico	92137.50	6.96
Ferrálico Amar.Lixiv.+glTyico	87075.00	6.92
Pardo mullido+Pardo ócrico	91631.25	6.72
Ferralítico Rojo compactado+Ferralítico Rojo hid.	100743.75	6.65
Fersialítico Pardo Rojizo mullido	93656.25	6.52
Pardo mullido	77456.25	6.49
Gley Vértico crómico	80493.75	6.37
Gley nodular ferruginoso petroférico	90112.50	6.28

SUBTIPO	ÁREA (ha)	RCOS (Mt)
Ferralítico Rojo Lixiviado+Gley Nod. Ferrug.petrof.	81506.25	6.22
Ferrítico Rojo Oscuro típico+Ferrítico Rojo O. h-m.	45562.50	5.88
Pardo ócrico+Pardo mullido	83531.25	5.38
Sódico gléyico+Sódico arénico-gléyico	44550.00	4.91
Pardo mullido+ Pardo ócrico	78975.00	4.90
Ferralítico Rojo Lixiviado típico	84037.50	4.78
Vértisol Pélico gléyico	40500.00	4.70
Pardo mullido+Pardo vértico	68343.75	4.66
Ferralítico Rojo compactado	60243.75	4.51
Pardo mullido + Pardo ócrico	67837.50	4.47
Gley Nodular Ferruginoso típico	58725.00	4.33
Pardo mullido y cálcico	61256.25	4.28
Fluvisol diferenciado	57206.25	4.19
Húmico Calcimórfico vértico	45056.25	4.19
Ferralítico Amarillo nod. Ferr.+FAL gléyico+petrof.	66825.00	4.04
Húmico Calcimórfico típico	51131.25	3.66
Ferralítico Rojo Amarillento Lixiviado típico+F.R. O. típ.	31893.75	3.53
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+Ferral.Rojo A. L.típ	29868.75	3.46
Ferralítico Amarillo Lixiviado gléyico	41512.50	3.46
Ferralítico Amar. gléyic,nod. ferr.y Fluvisol mullido	41512.50	3.44
AAA típico+Ferralítico Rojo Amarillento Lixiviado típico	25818.75	3.42
Vertisol Crómico gléyico	52650.00	3.42
Ferralítico Amarillento Lixiviado gléyico+Fluvisol gléyico	36450.00	3.41
Ferral. Amar. Lixiv. Típico+Ferral. Rojo hidrat.	37968.75	3.33
Sódico arénico y gléyico	43537.50	3.26
Fluvisol gléyico	37968.75	3.25
Vertisol Pélico, gleyzoso	32906.25	3.22
Pardo ócrico + Pardo mullido	48093.75	3.17
Gley Nodular Ferruginoso Arénico y húmico	35437.50	3.15
Húmico Carbonatico Vértico	32906.25	3.13
Vertisol Crómico gléyico, nodular ferruginoso+Gley Vértico	42525.00	3.06
Ferralítico Rojo típico+Ferralítico Rojo compactado	32400.00	3.05
Pardo Grisáceo ócrico y nodular ferruginoso	43031.25	3.05
Litosol éutrico	25818.75	3.02
Pardo ócrico+Fersialítico Pardo Rojizo ócrico	28856.25	2.95
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+ócrico	45562.50	2.95
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico	44043.75	2.94
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+Pardo mullido	31893.75	2.89
Vertisol Pélico gléyico	38981.25	2.89
Gley nodular ferruginoso arénico y petroférico	36956.25	2.80
Protorendzina Roja	71887.50	2.76
Ferralítico Rojo lixiviado	29868.75	2.68
Ferralítico Rojo hidratado+Ferralítico Amarillo Lix tip	32906.25	2.65

SUBTIPO	ÁREA (ha)	RCOS (Mt)
Pardo Grisáceo ócrico+nodular ferruginoso	36450.00	2.61
Pardo mullido+Pardo ócrico	32400.00	2.48
Protorendzina Negra+Rendzina Negra	29868.75	2.39
Fersialítico Amarillo ócrico	29362.50	2.34
Vertisol Pélico típico+Vertisol Pélico gléyico	26325.00	2.27
AAA Rojo Amarillento	21768.75	2.18
ABA arénico	42018.75	2.16
Ferrálico Rojo típico	28856.25	2.14
ABA Amarillento nodular ferruginoso	30375.00	2.12
Litosol	32400.00	2.10
Pardo grisáceo típico	30375.00	2.07
Ferralítico Rojo compactado+Ferralítico Rojo comp.	24806.25	2.04
Pardo mullido cálcico	23793.75	2.00
Húmico Calcimórfico vértico+ Pardo mullido	23793.75	1.98
Arenosol típico	29868.75	1.96
Ferralítico Rojo Am.Lixiv.ócrico	23793.75	1.94
Gley Vértico típico+Gley Vértico crómico, nod. ferrug.	18731.25	1.94
Pardo mullido/Pardo ócrico	30375.00	1.83
ABA Amarillento gléyico+nodular ferruginoso	37462.50	1.80
Gley nodular ferruginoso arénico y petroférico	34931.25	1.80
Gley nodular ferruginoso petroférico y G.nod.ferr.	27843.75	1.76
Vertisol Crómico nod.ferruginoso y gléyico	31893.75	1.70
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+F R Amar. Lix. típ	17718.75	1.67
Pardo mullido+ Fersialítico Pardo Rojizo mullido	17212.50	1.66
Pardo mullido + Pardo ócrico	24806.25	1.62
Pardo cálcico	23793.75	1.60
Ferralítico Rojo Amarillento Lixiviado típico+Fers.Pardo R.	11137.50	1.54
Pardo ócrico y cálcico	23793.75	1.53
Ferralítico Rojo típico+ Fersialítico Rojo mullido	26831.25	1.51
Rendzina Roja+Protorendzina Negra	25818.75	1.44
Gley Nodular Ferruginoso típico+Gley Nod.F.arénico.	26325.00	1.44
Protorendzina Negra	28350.00	1.43
Gleysol vértico+ Pardo vért.,nodular ferruginoso	18731.25	1.43
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico	17212.50	1.40
Pardo ócrico+Rendzina Negra	26831.25	1.39
Ferrálico Amarillo Lixiviado +nodular ferruginoso	12656.25	1.38
Ferrálico Amarillento gléyico+nodular ferruginoso	20250.00	1.38
Fluvisol cálcico+Pardo ócrico cálcico	32906.25	1.34
Ferralítico Rojo Lix.+ Fersialítico .Rojo ócrico	10631.25	1.33
Vertisol Pélico típico+Vert. Cróm. Gléyico,nod.ferr.	15693.75	1.32
Ferrálico Rojo hidratado	12656.25	1.31
Rendzina y Protorendzina Negra	20250.00	1.30
Pardo mullido+V.P. Gléyico	14175.00	1.28

SUBTIPO	ÁREA (ha)	RCOS (Mt)
Protorrendzina Roja + Protorrendzina negra	20250.00	1.28
Fersialítico Amarillento ócrico	17212.50	1.27
Vertisol Cromico gléyico y nodular ferruginoso	17718.75	1.26
Ferralítico Amarillento nodular ferruginoso+G N F típ	20756.25	1.25
Ferralítico rojo compactado+Ferral.Rojo hidratado	12656.25	1.23
Ferralítico Rojo típico+Litosol	13668.75	1.21
Húmico Calcimórfico vértico+ Pardo vértico	13668.75	1.21
Fluvisol mullido y gléyico	10125.00	1.21
Vertisol Pélico mullido	15693.75	1.20
Fersialítico Pardo Roj. Mullido+Fersial.Par.Roj.ócrico	13668.75	1.18
ABA nodular ferruginoso	16200.00	1.15
ABA amarillento típico	18225.00	1.14
Pardo mullido +Pardo vértico	16200.00	1.14
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+Pardo ócrico	16706.25	1.12
Vertisol Pélico típico+Húmico Calcimórfico típico	16706.25	1.12
Ferrálico Amarillo Lixiviado típico	17718.75	1.12
Sódico gléyico	12656.25	1.10
Rendzina Roja+Pardo mullido	28856.25	1.08
Rendzina Negra + Pardo mullido	17212.50	1.08
Rendzina Roja y Protorrendzina Roja	15693.75	1.07
Vertisol Pélico cálcico	10125.00	1.07
Pardo mullido +Litosol éutrico	19237.50	1.04
Gley Vértico típico+ Vért. Pélico gléyico	14175.00	1.02
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico+AAA Rojo Amarillento típico	10125.00	1.01
AAA Rojo Amarillento típico+ABA Rojo Amarillento típico	8100.00	1.00
AAA Rojo Amarillento típico+Pardo mullido	12656.25	0.99
Vertisol Crómico,mullido y gléyico nod. Ferruginoso	10631.25	0.97
Gley Vértico Crómico nodular ferruginoso	11643.75	0.97
Ferral. Amar. Lixiv. Típico	12150.00	0.97
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico+A A A típico	8606.25	0.96
Protorrendzina Negra+Protorrendzina Roja	10631.25	0.94
Ferrálico Rojo típico+Rendzina Roja	8100.00	0.94
Ferralítico Rojo hidratado+nodular ferruginoso	10125.00	0.94
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico+Fersialítico PRm	20250.00	0.93
A A A Rojo Amarillento típico	10631.25	0.91
Ferralítico Rojo Amarillento Lix. típico+AAA .típico	6581.25	0.91
Gley Nodular Ferruginoso típico +Gley N. F. Petrof.	15187.50	0.90
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+Pardo mullido	17212.50	0.90
Gley Nodular Ferrug. Arénico petrof.+G N F típico	17212.50	0.87
Gley Húmico Turboso+Nod. Ferruginoso	12150.00	0.86
Vertisol Crómico gléyico, nodular ferruginoso	9112.50	0.86
Vertisol Pélico gléyico+Vertisol Pélico típico	9618.75	0.85
Ferralítico Rojo compactado+Rendzina Roja típica	9112.50	0.82

SUBTIPO	ÁREA (ha)	RCOS (Mt)
Salino gléyico	8100.00	0.82
Gley Nodular Ferruginoso Arénico +petroférico	12150.00	0.82
Gley vértico+ Ferralítico Amarillo gléyico	12150.00	0.81
ABA nod. Ferrug	15187.50	0.79
Fersialítico Amarillento mullido	5568.75	0.78
Gley Húmico típico	9618.75	0.77
Vertisol Crómico típico	9112.50	0.76
Gley. Vértico crómico, nod. ferrug.	8606.25	0.74
Vertisol Pélico gleyzoso	8100.00	0.73
Sódico arénico gléyico	6581.25	0.73
Pardo mullido + vértico	9112.50	0.73
Fersialítico Rojo ócrico+Pardo ócrico	25312.50	0.72
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+Fersialítico P Ro	11137.50	0.71
Gley Nodular Ferruginoso arénico petroférico	10125.00	0.69
Ferrálico Amarillo gléyico	8100.00	0.68
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+Litosol éutrico	9618.75	0.66
Arenosol típico/Arenosol gléyico	9618.75	0.66
Vertisol Pélico gléyico	9112.50	0.65
Vertisol Pélico nodular ferruginoso	7087.50	0.65
Ferralítico Rojo Amarillento Lix. típico+AAA R. A. t	6581.25	0.64
Pardo vértico gléyico	8606.25	0.63
Ferrálico Amarillo gléyico	10125.00	0.63
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico	8100.00	0.59
Pardo ócrico+Litosol éutrico	16706.25	0.58
Ferrálico Rojo hidratado+Ferralítico Rojo nodular ferr.	6581.25	0.56
Salino gléyico cálcico+Pardo mullido+cálcico	10631.25	0.56
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico+Fersialítico PRm	8606.25	0.55
Pardo vértico+Pardo ócrico	5568.75	0.55
Pardo vértico+ nodular ferruginoso	8606.25	0.54
Vertisol Crómico nodular ferruginoso	7593.75	0.54
Litosol éutrico+Fersialítico Pardo Rojizo mullido	9112.50	0.53
Rendzina Roja+Ferrálico Rojo típico	6581.25	0.53
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+Litosol éutrico	9112.50	0.52
Gley nodular ferruginoso petroferrico crómico	6075.00	0.51
Ferrálico Amarillento,Lixiviado y gléyico.	7087.50	0.50
Gley Nodular Arénico y húmico	7087.50	0.49
Gley Nodular Ferruginoso Arénico	8606.25	0.49
Húmico Calcimórfico típico+ RRt	10631.25	0.48
Pardo mullido vértico+nod. Ferruginoso	7593.75	0.48
Ferralítico Amarillento,Lixiviado y gléyico	6581.25	0.48
Ferrálico Amarillento,nodular ferruginoso	4050.00	0.48
Fersialítico Rojo lixiviado	8100.00	0.47
Litosol dístrico	5062.50	0.46

SUBTIPO	ÁREA (ha)	RCOS (Mt)
Pardo vértico+nodular	9618.75	0.46
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+Ferralítico Rojo m.	6581.25	0.45
Vertisol Crómico mullido,gléyico nodular ferrug.	8100.00	0.44
Húmico Calcimórfico vértico	3543.75	0.44
Fersialítico Pardo Rojizo mullido+Ferralítico R. hid.	6581.25	0.41
Ferralítico Rojo típico+Rendzina Roja	8606.25	0.41
Pardo mullido+Fersialítico P. R .mullido	8100.00	0.41
Pardo cálcico	4050.00	0.39
Fluvisol arénico	6075.00	0.39
ABA gléyico+petroférico	5568.75	0.39
Litosol +Pardo mullido	7593.75	0.37
Ferralítico Amarillo Lixiviado típico	5568.75	0.37
Húmico Calcimórfico típico+ Redzina Roja	8606.25	0.36
ABA gléyico+nod. ferruginoso	5062.50	0.36
Ferrálico Amarillento,Lixiviado,arénico y gléyico	5568.75	0.36
Vertisol Pélico gléyico en profundidad	4556.25	0.35
Pardo ócrico+Pardo mullido húmico	4050.00	0.34
Pardo mullido+Protorrendzina Roja	5568.75	0.34
Ferrálico Amarillento petroférico lix.y gléyico	3543.75	0.34
Pardo mullido +Fers.Pardo Rojizo mullido	9618.75	0.34
Pardo vértico y gléyico	4556.25	0.34
Vértico Crómico típico	4556.25	0.33
Ferralítico Amarillento nodular ferruginoso	4556.25	0.33
Gley vértico crómico+ nodular ferruginoso	5062.50	0.32
ABA nodular+ABA p	4050.00	0.32
AAA Amarillento típico+Rojo Amarillento típico	2531.25	0.30
Sódico arénico-gléyico	3543.75	0.30
Ferrálico Amarillento,Lixiviado y gléyico	3543.75	0.30
Vertisol Crómico gléyico -nodular ferruginoso	4556.25	0.29
Ferrálico Amarillo Lixiviado típico	6581.25	0.28
ABA nodular ferruginoso+gléyico	4556.25	0.28
Pardo mullido,vértico	2531.25	0.27
Vertisol Pélico gleyzoso y cálcico	2531.25	0.27
Vertisol Crómico mullido,gléyico,nod. ferruginoso	3543.75	0.26
ABA Amarillento petroférico	4556.25	0.26
Gleysol Húmico típico	3037.50	0.26
Ferrálico Amarillo lixiviado, gléyico, petroférico	3037.50	0.26
Pardo mullido cálcico+Pardo vértico cálcico	3543.75	0.25
Vértisol Pélico gleyzoso	2531.25	0.25
Rendzina Negra	2531.25	0.21
Gley húmico-turboso	5062.50	0.21
Gley Nodular Ferruginoso húmico	2531.25	0.21
Ferrálico Rojo típico+Fersialítico Rojo ócrico	4556.25	0.21

SUBTIPO	ÁREA (ha)	RCOS (Mt)
Ferralítico Amarillento Lixiviado gléyico	2531.25	0.20
Ferrálico Amarillento gléyico ,nod.ferruginoso	3543.75	0.20
Ferralítico Rojo Amarillento Lixiviado ócrico	2531.25	0.20
Pardo vértico + nodular ferruginoso	2531.25	0.19
AAA Rojo Amarillento ócrico	6075.00	0.19
Fersialítico Pardo Rojizo lixiviado	3037.50	0.18
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico+Fersialítico P. R.	6581.25	0.18
Pardo vértico nodular ferruginoso	2531.25	0.18
Fersialítico Pardo Rojizo ócrico+Ferral.Rojo A. L.típ	3543.75	0.18
Litosol éutrico + Pardo mullido	7593.75	0.17
Pardo mullido vértico	1518.75	0.15
Rendzina Roja + Ferralítico Rojo típico	5062.50	0.15
Pardo ócrico cálcico	2025.00	0.15
Salino gléyico +Sódico gléyico	2531.25	0.15
Ferrálico Amarillento,arénico y gléyico	1518.75	0.13
Rendzina Roja típica	2025.00	0.13
Ferralítico Rojo típico+Ferralítico Rojo hidratado	3543.75	0.13
Ferralítico Amarillento,Lixiviado,gléyico-nod ferrug.	1518.75	0.12
Ferrálico Amarillento,Lixiviado,gléyico	2025.00	0.12
Pardo mullido+Litosol	1518.75	0.11
Fluvisol mullido y cálcico	1012.50	0.10
Vertisol Crómico, gléyico en profundidad	2025.00	0.09
Ferralítico Rojo típico+Ferralítico Am. Lix. Petrof.	2025.00	0.09
Pardo mullido+ Ferralítico Rojo típico	2531.25	0.09
A B A arénico	1518.75	0.08
Ferralítico Rojo típico.	1518.75	0.08
Húmico Calcimórfico gleyzoso	1012.50	0.08
Fersialítico Pardo Rojizo o	2025.00	0.07
Ferrálico Rojo ócrico	2025.00	0.07
Pardo vértico y cálcico	1012.50	0.07
Gley Vértico crómico y cálcico	3037.50	0.07
Ferrálico Amarillento gléyico nodular ferruginoso	3037.50	0.05
Fluvisol mullido cálcico	506.25	0.04
Pardo mullido y vértico	506.25	0.04
Protorendzina Negra+Histosol	5062.50	0.04
Ferralítico Amarillento,Lixiviado , gléyico.	506.25	0.03
Vertisol Crómico gléyico nodular ferruginoso	506.25	0.02
Ferrálico Amarillento gléyico	506.25	0.01
Total	10148287.5	705.88