



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
MÁSTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL**



TRABAJO FIN DE MÁSTER

**CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LOS SUELOS DE GALICIA
COMO SUMIDEROS DE CARBONO:
DATOS PARA LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA**

Noemí Vázquez García

Junio, 2012



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
MÁSTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LOS SUELOS DE GALICIA
COMO SUMIDEROS DE CARBONO:
DATOS PARA LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA**

Noemí Vázquez García

Junio, 2012

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. El cambio climático.....	1
1.2. El ciclo global del carbono.....	1
1.3. El sumidero edáfico.....	3
1.4. El Protocolo de Kioto: políticas de actuación	4
1.5. El conocimiento actual del suelo como sumidero de carbono	6
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	8
2.1. Justificación.....	8
2.2. Objetivos	8
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
3.1. Material	9
3.1.1. Suelos del estudio	9
3.1.2. Otros suelos: Suelos de la zona sur de Galicia	14
3.2. Métodos.....	15
3.2.1. Toma de muestras del estudio	15
3.2.2. Preparación y análisis de las muestras del estudio	15
3.2.3. Análisis estadístico de datos	16
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
4.1. Suelos del estudio.....	17
4.1.1. pH.....	18
4.1.3. Carbono total	20
4.1.4. Carbono oxidable y carbono no oxidable	24
4.1.2. Densidad aparente	27
4.1.5. Nitrógeno total.....	28
4.2. Otros suelos: Suelos de la zona sur de Galicia.....	31
4.2.1. Horizontes superficiales	31
4.2.2 Horizontes subsuperficiales.....	40
5. RESUMEN Y CONCLUSIONES	41
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
7. ANEXO	48

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El cambio climático

El cuarto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) declara que “el calentamiento del sistema climático es inequívoco” como evidencian los cambios de temperatura del aire y del océano, el deshielo y el incremento del nivel del mar (IPCC, 2007). Este cambio se atribuye principalmente al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera debido a las actividades humanas. El dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O) son los GEI que han tenido un mayor incremento en sus concentraciones atmosféricas debido a la utilización de combustibles fósiles y la agricultura, incluidos los cambios de uso de la tierra. Entre ellos el CO₂ se considera el GEI más importante por efecto de las actividades antrópicas.

1.2. El ciclo global del carbono

La transferencia de carbono entre la biosfera, litosfera, edafosfera, hidrosfera y atmósfera constituye el ciclo global de carbono (C). Éste depende de las interrelaciones entre una serie de fuentes y sumideros que actúan tanto a corto como a largo plazo. Desde la perspectiva de cambio climático, el estudio de este ciclo es especialmente importante en dos aspectos: la distribución del carbono entre los diferentes compartimentos geoquímicos y la transferencia de carbono (flujos) entre estos compartimentos.

Los datos de la Tabla 1-1 ponen de manifiesto que la litosfera es el compartimento geoquímico con mayor capacidad de almacenamiento de C, seguida de los océanos y la edafosfera. El compartimento edáfico contiene dos veces más de carbono que la atmósfera y la biosfera juntas, de las 3.200 Gt (Gigatoneladas= 10⁹ toneladas) de C total en este reservorio 1.500 Gt corresponde al C orgánico y 1.700 Gt al C inorgánico.

El contenido de C terrestre (suelos y vegetación) es inferior a la décima parte del oceánico. Sin embargo, el flujo de carbono de la superficie terrestre con la atmósfera es algo mayor que con los océanos. Este flujo entre la biomasa y suelos con la atmósfera tiene una gran importancia en la concentración de GEI, ya que cada año se mueven entre ellos alrededor de la décima parte del contenido de C atmosférico (Oades, 1989).

En el contexto de forzamiento climático, se entiende por sumidero “cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera” (Naciones Unidas, 1992). Las actuaciones sobre los sumideros litosférico y oceánico serían muy interesante, pues tienen mayor capacidad para almacenar carbono. Sin embargo, métodos como el almacenamiento geológico de CO₂ (en yacimientos de petróleo y gas agotados, en las capas de carbón inexplotables, en las formaciones salinas, etc) o el almacenamiento oceánico (por liberación directa de CO₂ en la columna oceánica o en el fondo oceánico) todavía hoy se están estudiando y necesitan una madurez tecnológica que, en muchos casos, no se ha alcanzado (IPCC, 2005). Además, aún existe cierta incertidumbre sobre el funcionamiento de estos sumideros. Frente a esta situación, mecanismos como el secuestro de carbono en el compartimento biótico y su acumulación en el suelo han sido ampliamente estudiados.

Tabla 1-1. Comparación de la capacidad de los diferentes reservorios de carbono (C) según diferentes autores (Lal, 2001). Datos en Gt C= 10⁹t C.

Reservorio	C inorgánico	C orgánico	C total
Atmósfera	760	-	760
Biosfera	-	560	560
Edafosfera	1.700	1.500	3.200
Hidrosfera	38.000	1.000	39.000
Litosfera	4.800.000	17.000.000	65.000.000

En el pasado, el desarrollo de la agricultura fue la principal causa del incremento de la concentración de CO₂ en la atmósfera pero, a partir de la década de los 70-80 del siglo XX, los mayores contribuyentes han pasado a ser la utilización de los combustibles fósiles por parte de la industria y el transporte. Un hecho importante es que durante la década de los 80 el incremento del CO₂ en la atmósfera fue de 3,3±0,2 Gt de C/año. Para el mismo período, el volumen de emisiones procedente de combustibles fósiles fue de 5,5±0,5 Gt C/año, por lo que una gran parte del CO₂ emitido no permanece en la atmósfera. Hay que considerar, por tanto, que el océano y la biosfera terrestre están ejerciendo un papel de sumidero. De acuerdo con el IPCC, el sumidero de carbono oceánico absorbe 2,0±0,8 Gt C/año, mientras que el sumidero global neto de la biosfera terrestre es sólo de 0,2±1,0Gt de C/año. Dado que la deforestación provoca una pérdida de carbono almacenado de 1,6±1,0 Gt de C/año, el balance de entradas y salidas sugiere la existencia de un “sumidero desconocido” (carbono faltante) que explique la cantidad de 1,8±1,6 Gt C/año. Esta cifra representaría la magnitud del sumidero global que constituyen los ecosistemas terrestres, situados fundamentalmente

en el hemisferio norte. Posiblemente este sumidero implique el secuestro de carbono en el suelo, de forma que el almacenamiento global en los ecosistemas terrestres sería de cero (Gutiñas, 2009).

1.3. El sumidero edáfico

El sumidero edáfico puede funcionar a distintos niveles: reteniendo carbono en el suelo en formas orgánicas e inorgánicas, fijando CO₂ atmosférico a través de las reacciones de alteración de minerales lábiles y de la formación de carbonatos y, también, aunque en menor medida, oxidando CH₄ atmosférico (Macías *et al.*, 2004).

El carbono orgánico del suelo constituye aproximadamente dos tercios del carbono secuestrado en los ecosistemas terrestres (Pardos, 2010). En condiciones naturales, el C orgánico del suelo resulta del balance entre la entrada de C procedente de restos vegetales y animales y su pérdida por mineralización (salida en forma de CO₂ a la atmósfera), erosión y lixiviación. El CO₂ emitido desde el suelo a la atmósfera no solo se produce por la mineralización de la materia orgánica donde participa la fauna edáfica (organismos detritívoros) y los microorganismos del suelo, sino también se genera por el metabolismo de las raíces de las plantas (Martínez *et al.*, 2008).

Inicialmente la vegetación extrae el CO₂ de la atmósfera mediante el proceso de fotosíntesis y acumula el C fijado en sus tejidos. Una vez que estos tejidos alcanzan el final de su ciclo llegan al suelo. En condiciones aeróbicas, una parte importante del carbono contenido en estos restos vegetales que ingresan al suelo (55 Gt C/año a nivel global) es lábil y se mineraliza rápidamente y una pequeña fracción (1%) se acumula como humus estable (0,4 Gt C/año) mediante el proceso de humificación (FAO, 2001). Debido al carácter relativamente recalcitrante (mayor estabilidad) de estas formas orgánicas en el humus, la acumulación de carbono en el suelo puede desempeñar una función sustancial en el control de CO₂ en la atmósfera (Batjes, 1996). Dentro del humus hay diferentes formas de C, Fisher (1995) identifica tres grandes grupos: sustancias simples (aminoácidos, azúcares y moléculas pequeñas) compuestos identificables de alto peso molecular (polisacáridos, proteínas y lípidos) y sustancias húmidas de alto peso molecular y estructura compleja formada por reacciones secundarias de síntesis.

La tasa de mineralización de la materia orgánica del suelo depende, fundamentalmente, de la temperatura y de la disponibilidad de oxígeno (drenaje), el uso de la tierra, los sistemas de cultivo, el manejo del suelo y de los cultivos (Lal *et al.*, 1995). De esta forma, el suelo puede actuar como fuente o reservorio de C dependiendo

de su uso y manejo. Se estima que los suelos dedicados al cultivo han perdido entre un 20-40% de su carbono orgánico, respecto al que tenían con vegetación natural y se considera que, mediante la utilización de prácticas de laboreo de conservación, es posible recuperar, en parte, los niveles de carbono orgánico del suelo originarios (Lal, 1997). Entre estas prácticas se encuentra el no laboreo o laboreo mínimo, el uso de cubiertas sobre el terreno, las cosechas protectoras de invierno o el control de la erosión.

El carbono inorgánico en el suelo está principalmente en formas estables como carbonatos. Los suelos que contienen carbonatos fijan el CO_2 de la respiración radicular en forma sólida formando CaCO_3 , MgCO_3 , FeCO_3 , o Na_2CO_3 . Por otro lado, la alteración de minerales lábiles como la calcita, plagioclasas o ferromagnesianos consume CO_2 del aire formando en la mayoría de los casos HCO_3^- (Macías *et al.*, 2004).

En el marco de estudio del sumidero edáfico, tiene una gran importancia evaluar los factores que afectan al contenido de C del suelo, la longevidad del secuestro de C (el tiempo que puede permanecer el carbono almacenado) y el máximo de carbono alcanzado, es decir, el nivel de saturación del suelo que ya no acumula más carbono, que es función del tiempo y del tipo de suelo (Pardos, 2010). Entre los diversos factores que pueden influir en el contenido de C de un suelo están el clima (precipitación y temperatura), la altitud, la litología, el tipo de suelo, el uso, el manejo, la textura del suelo y el proceso edáfico dominante, entre otros. El tiempo de residencia del C en el suelo depende en gran medida de las formas en las que se acumula, con lo que el estudio de éstas resulta muy interesante a la hora de conocer la eficacia del suelo como sumidero.

Por último, cabe mencionar que el incremento del contenido de carbono en los suelos, no sólo tiene importancia en cuanto al cambio climático, sino que mejora su calidad, aumenta la resistencia a la erosión, la actividad biológica, la capacidad de retención de agua y nutrientes y la resistencia frente a los contaminantes. Todo ello exige un incremento del contenido de C, especialmente en los suelos en los que se ha minorizado por acciones humanas (Macías *et al.*, 2005).

1.4. El Protocolo de Kioto: políticas de actuación

Ante la problemática de cambio climático se han adoptado una serie de medidas que han ido en dos direcciones: por un lado y en un primer momento la reducción de emisiones de GEI (actuación sobre las fuentes) y, por otro, la consideración de los sumideros de carbono.

La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático creada en 1992 tiene como objetivo “la estabilización de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel en el que se impida una interferencia antropogénica peligrosa con el sistema” (Naciones Unidas, 1992). En el marco de esta Convención, el Protocolo de Kioto (1997, 2005) marca objetivos de reducción de las emisiones de GEI, de obligado cumplimiento para los países industrializados. Muchos países europeos han adoptado programas nacionales para prevenir el cambio climático. Entre las principales políticas y medidas cabe señalar los impuestos sobre la emisión de CO₂, la producción de electricidad a partir de energías renovables, la producción combinada de calor y electricidad, los biocombustibles, el rendimiento energético de los edificios y las medidas de reducción de emisiones en la industria y en los vertederos, etc.

Las primeras redacciones del Protocolo de Kioto, promovidas principalmente por algunos países europeos, no incluían la posibilidad de contemplar los sumideros de carbono, pues estos países consideraban que el esfuerzo debía centrarse en la reducción rápida de emisiones (Macías *et al.*, 2005). Además, se argumentaba que los sumideros eran lentos, inestables y de escasa capacidad. Argumentos rebatidos por muchos científicos, especialmente autores norteamericanos como Lal y colaboradores, que demostraron en sus investigaciones que esto no era siempre así y que la mejora e incentivación de los sumideros permitiría hacer un cambio tecnológico más relajado y retrasar los efectos negativos del cambio climático (Macías, 2004). Finalmente, el Protocolo reconoció el papel de la biomasa y de los suelos como sumideros de carbono, contabilizando el valor neto fijación/emisión debido a determinadas actividades de uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura (actividades LULUCF) (Artículo 3.3: actividades de forestación, reforestación y deforestación) así como otras actividades de gestión, adicionales a las anteriores, recogidas en su Artículo 3.4 (gestión agrícola, gestión forestal, gestión de pastos y revegetación) (Naciones Unidas, 1998; IPCC, 2000).

La fijación de C en biomasa y en suelos que se derive de actividades agrícolas y forestales puede suponer una importante ayuda a la hora de cumplir con los compromisos de reducción de gases acordados para cada país (Camps *et al.*, 2004). Así, la estimación de estos sumideros ha generado en algunos Estados miembros de la UE derechos adicionales del 1% al 4% sobre los objetivos de emisión, para el período 2008-2012.

1.5. El conocimiento actual del suelo como sumidero de carbono

A pesar de que existen abundantes estudios acerca de los contenidos de carbono en biomasa y suelos en diferentes partes del mundo, la documentación es todavía hoy muy incompleta, tal y como se reconoce en diferentes documentos de organismos internacionales, como el IPCC (2001), la Sociedad Americana de Ciencia del Suelo, (2001), el *European Soil Bureau* (Jones *et al.*, 2004), la Comisión Europea o la Agencia Ambiental Europea (2008), de manera que las estimaciones cartográficas realizadas son muy generales y presentan un elevado margen de incertidumbre. Se requiere ampliar sustancialmente la base de datos en relación al *stock* de carbono en vegetación a escala de detalle o semidetalle, que tenga en cuenta la biomasa viva y muerta, aérea y subterránea, en el conjunto de todos los estratos de un ecosistema, arbóreo, arbustivo y herbáceo, así como los residuos existentes sobre el suelo.

Asimismo, dada la gran variabilidad espacial de las propiedades del suelo, es necesario ampliar la información acerca del contenido de carbono en suelos de diferentes regiones climáticas y bajo distintos tipos de vegetación y uso de la tierra. El conjunto de estos datos permitirá un mejor conocimiento de la distribución del carbono, y de los flujos, entre distintos sistemas, y valorar con más precisión la capacidad real de los sumideros en diferentes regiones. Además, servirá de punto de partida para realizar un seguimiento de la evolución de esta capacidad como resultado de la influencia de los cambios del clima. Finalmente, una optimización de la documentación básica de la variabilidad de los sumideros de carbono permitirá un ajuste más adecuado de los cálculos del balance absorción/emisión debido a las actividades LULUCF, y por lo tanto, en la estimación de los derechos adicionales de emisión.

La referencia cartográfica más próxima al papel de los suelos de España como sumideros de carbono es el Mapa de Carbono Orgánico de los Suelos de Europa (1:1.000.000) realizado a partir de los datos disponibles en el "European Soil Database" (FAO-UNESCO, 1995) y la cobertura vegetal CORINE (Jones *et al.*, 2003). Los resultados se expresan como porcentaje de C orgánico (Co) y no como *stock* (t C/ha) al no disponerse de datos suficientes de densidad aparente. Por otra parte, dada la escala de trabajo y la información disponible, la discriminación no es elevada, representándose clases de amplio rango (2-5%, 5-10%, 10-25%), de manera que en algunas zonas no se reconoce apenas la variabilidad existente. Además, en muchos casos, se induce a una infravaloración de las existencias de Co ya que se consideran únicamente los 30 centímetros superiores del suelo (IPCC, 1996), lo que puede ser adecuado, o no, según las zonas. En sus recomendaciones finales, los autores señalan las principales deficiencias observadas e instan a los estados miembros a que validen la información o,

en su caso, aborden programas de muestreo y análisis que permitan mejorar la base de datos (Jones *et al.*, 2004).

El norte de la Península Ibérica es la zona con mayor potencialidad de España como sumidero de carbono. No obstante, todavía no se había abordado, hasta el momento, una valoración real de las existencias y, por lo tanto, tampoco su distribución geográfica (a escala elevada) ni su potencialidad. Dada la gran variabilidad de factores del medio en esta zona, se requiere un estudio que recopile y aumente (sustancialmente) la base de datos actual y aborde una modelización cartográfica y digital, de detalle, de las existencias actuales de C en el suelo.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2.1. Justificación

El presente Trabajo Fin de Máster se enmarca dentro de un proyecto de investigación del Plan Nacional, financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, titulado “Elaboración de un mapa digital de carbono en suelos de la Cornisa Cantábrica (Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco) (1:50.000)”. El objetivo del proyecto es elaborar una cartografía de semidetalle (escala 1:50.000) del contenido de carbono en suelos del norte de España-Cornisa Cantábrica (territorios administrativos de las CCAA de Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco), ampliando el banco de datos existente sobre muestras georeferenciadas, representativas de diferentes microclimas, coberturas vegetales, variaciones altitudinales, etc., y que tenga en cuenta el espesor total de los horizontes superiores, más ricos en materia orgánica. El estudio pretende ser de utilidad para mejorar la base de datos de los suelos de Europa, de acuerdo a las recomendaciones del *European Soil Bureau* (Jones *et al.*, 2004).

2.2. Objetivos

Los objetivos de este Trabajo Fin de Máster son los siguientes:

1- Colaborar a completar el muestreo de suelos de Galicia (en concreto en la provincia de Pontevedra) dentro del proyecto “Elaboración de un mapa digital de carbono en suelos de la Cornisa Cantábrica (Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco) (1:50.000)”.

2- Ampliar el banco de datos analíticos de suelos de Galicia: análisis del contenido (%) de carbono total y carbono oxidable en las muestras recogidas. Cálculo de la densidad aparente de los suelos y fraccionamiento físico tierra fina/ gravas.

3- Contribuir a la modelización del suelo como sumidero de carbono: discusión de los datos obtenidos junto a otros datos de suelos de las provincias de Pontevedra, Ourense y sur de A Coruña (zona sur de Galicia) dentro del mismo proyecto marco.

4- Estimar del *stock* de carbono (valor absoluto en kg C/m² de suelo) en los suelos de la zona sur de Galicia.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Material

3.1.1. Suelos del estudio

Se ha realizado un muestreo de suelos en la provincia de Pontevedra durante tres días, 24 y 25 de noviembre de 2011 y 26 de enero de 2012. Se recogieron un total 82 muestras de suelo del horizonte superficial (horizonte A): inicialmente se tomaron 44 muestras en el noreste de la provincia y, posteriormente, en las proximidades del litoral, se tomaron 38 muestras (aunque 9 de ellas se sitúan en la provincia de A Coruña se engloban bajo el mismo nombre: suelos de la provincia de Pontevedra). En la Figura 3-1 se refleja la posición geográfica de las muestras del estudio y en la Tabla 3-1 sus coordenadas UTM.

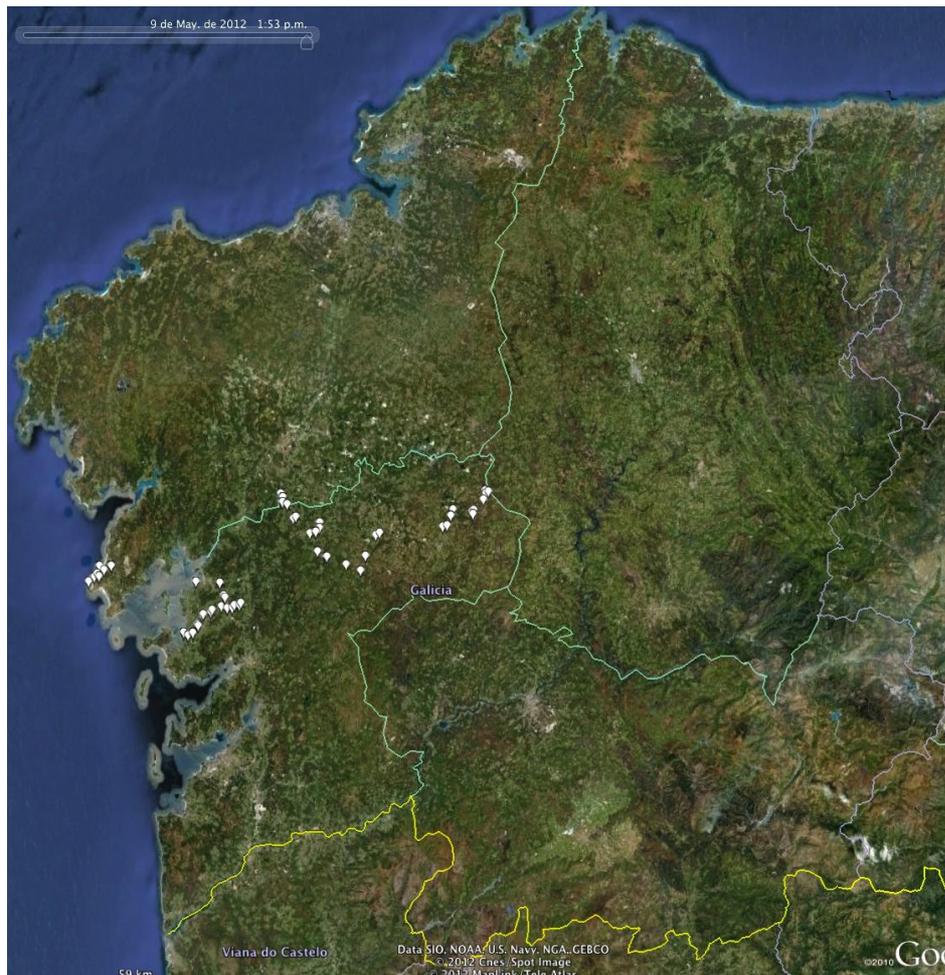


Figura 3-1. Localización de los puntos de muestreo de los suelos del estudio.

En el muestreo de suelos se consideraron los siguientes tipos de uso:

- **Monte Bajo:** Representado fundamentalmente por matorrales de tojo (en su mayoría *Ulex europaeus*) y especies de brezo (*Erica spp.*), y en menor medida, por algunas formaciones de *Cytisus scoparius*.

- **Forestal:** Representado por los bosques de roble, *Quercus robur*, y por las plantaciones forestales de pino y eucalipto, mayoritariamente *Pinus pinaster* y *Eucalyptus globulus*.

- **Prado:** Incluye prados y pastizales (incluidos pastizales costeros).

- **Cultivo:** Representado mayoritariamente por cultivos de maíz, pero también por algunos cultivos de huerta como coles (*Brassica spp.*).

- **Viñedo:** Incluye las plantaciones de vides situadas en el NE de la provincia de Pontevedra.

Atendiendo a esta clasificación en la Tabla 3-1 se especifica el uso de cada una de las muestras recogidas junto con las especies vegetales dominantes en algunos casos y en las Fotografías 3-1/16 se reflejan los usos más representativos.

Tabla 3-1. Relación de muestras de suelo tomadas para el estudio.

Muestra	Uso	Coordenadas UTM	
		X_UTM_29N	Y_UTM_29N
PO1	Forestal (P. pinaster)	536677,74	4733801,87
PO2	Prado	536683,51	4733914,49
PO3	Forestal (P. pinaster)	537090,55	4732953,33
PO4	Cultivo (Maíz)	537160,37	4732990,41
PO5	Forestal (Q. robur)	537120,39	4731884,98
PO6	Cultivo (Maíz)	536929,10	4731854,03
PO7	Prado	536882,24	4731858,10
PO8	Cultivo (Maíz)	538115,51	4731327,76
PO9	Prado	538152,85	4731360,66
PO10	Forestal (Q. robur)	540153,96	4728569,36
PO11	Forestal (P. pinaster)	540108,67	4728498,08
PO12	Forestal (E. globulus)	539900,64	4728516,01
PO13	Prado	539530,35	4728107,94
PO14	Prado	545552,61	4727205,29
PO15	Cultivo (Maíz)	545515,33	4727238,76
PO16	Forestal (P. pinaster)	545497,33	4725960,98
PO17	Forestal (P. pinaster)	544547,82	4725065,92
PO18	Prado	544672,12	4725082,96
PO19	Cultivo (C de huerta)	544614,24	4725199,19
PO20	Forestal (Q. robur)	543336,19	4724737,32
PO21	Forestal (P. pinaster)	545076,76	4720599,06
PO22	Monte Bajo (U. europaeus)	547219,08	4719426,28
PO23	Monte Bajo (U. europaeus)	547102,12	4719373,66
PO24	Monte Bajo (U. europaeus)	546986,47	4719398,17
PO25	Monte Bajo	551591,04	4717631,61
PO26	Forestal (Q. robur)	554906,47	4716260,61

Tabla 3-1. Relación de muestras de suelo tomadas para el estudio (Continuación).

Muestra	Uso	Coordenadas UTM	
		X_UTM_29N	Y_UTM_29N
PO27	Prado	554855,82	4716239,54
PO28	Monte Bajo	556010,19	4719650,24
PO29	Prado	556001,31	4719593,41
PO30	Prado	558317,40	4724292,01
PO31	Forestal (P. pinaster)	559200,66	4724823,91
PO32	Prado	573476,32	4726200,77
PO33	Prado	575302,26	4728756,81
PO34	Cultivo (Maíz)	575301,37	4728671,65
PO35	Forestal (P. pinaster)	575818,41	4730092,05
PO36	Forestal (P. pinaster)	580069,47	4729613,36
PO37	Forestal (P. pinaster y E. Globulus)	580307,70	4729060,83
PO38	Prado	580474,91	4729979,94
PO39	Cultivo (Maíz)	580365,36	4729991,93
PO40	Cultivo (Maíz)	582679,85	4732339,14
PO41	Forestal (Q. robur)	583220,30	4733686,69
PO42	Forestal (P. pinaster)	583826,99	4734147,53
PO43	Prado	583094,80	4734442,86
PO44	Forestal (Q. robur)	583131,83	4734406,90
PO-45	Forestal (P. pinaster)	514492,36	4702136,43
PO-46	Viñedo	514527,56	4702148,46
PO-47	Forestal (E. glogulus y P. pinaster)	515509,03	4701474,42
PO-48	Viñedo	515483,98	4701432,73
PO-49	Forestal (E. glogulus y P. pinaster)	516585,19	4702010,31
PO-50	Viñedo	516591,21	4702050,97
PO-51	Prado	517828,50	4703687,83
PO-52	Viñedo	517793,42	4703680,51
PO-53	Prado	517608,68	4703974,32
PO-54	Cultivo (Maíz)	517604,99	4704035,35
PO-55	Viñedo	518866,53	4705864,41
PO-56	Prado	519032,79	4706128,40
PO-57	Viñedo	518983,60	4706317,14
PO-58	Viñedo	520742,73	4706742,79
PO-59	Cultivo (Coles)	520778,19	4706729,19
PO-60	Viñedo	521027,61	4707329,70
PO-61	Forestal (E. globulus)	523144,45	4708119,70
PO-62	Cultivo (Maíz)	524475,96	4707701,52
PO-63	Prado	524451,85	4707633,34
PO-64	Forestal (E. glogulus y P. pinaster)	525639,30	4707737,54
PO-65	Cultivo (Maíz)	526119,09	4708363,57
PO-66	Monte Bajo	527298,31	4708301,21
PO-67	Forestal (E. globulus)	527600,02	4708887,12
PO-68	Artificial (árido de cantera)	523986,96	4710170,38
PO-69	Forestal (E. globulus)	523686,01	4710612,05
PO-70	Forestal (P. pinaster)	522795,96	4713485,94
PO-71	Cultivo (Maíz)	517312,47	4713762,67
PO-72	Prado	517358,62	4713775,34
PO-73	Prado (Pastizal costero)	492701,93	4713797,91
PO-74	Prado (Pastizal costero)	493991,30	4714816,87
PO-75	Forestal (E. globulus)	494624,49	4715590,12
PO-76	Forestal (P. pinaster)	495100,01	4714976,49
PO-77	Monte Bajo	496256,70	4716445,38
PO-78	Cultivo (Maíz)	495169,81	4717371,68
PO-79	Prado	495193,53	4717344,72
PO-80	Forestal (P. pinaster)	497823,37	4717533,11
PO-81	Prado	497944,87	4717460,30
PO-82	Cultivo (Maíz)	497934,86	4717395,07



Fotografías 3-1/16. Representación de algunos de los suelos del estudio según el uso.



Fotografías 3-1/16. Representación de algunos de los suelos del estudio según el uso (Continuación).

3.1.2. Otros suelos: Suelos de la zona sur de Galicia

Tras la obtención de resultados propios se han recopilado una serie de datos obtenidos en otros suelos de la región (dentro del mismo proyecto del que forma este estudio) con el fin de realizar un análisis estadístico de los datos y una valoración de las propiedades de los suelos en la zona sur de Galicia (primera valoración de los resultados del proyecto). Estos suelos, del entorno próximo a la zona de estudio, se distribuyen por las provincias de Pontevedra, Ourense y sur de A Coruña y constituyen un total de 956 muestras, de las cuales 843 (incluidas las 82 muestras de este estudio) corresponden a horizontes superficiales, horizontes A, y 113 corresponden a horizontes subsuperficiales (B ó C) situados justo por debajo de los horizontes A (Calvo de Anta & col., 2012). La localización de los puntos de muestreo se recoge en la Figura 3-2 y sus coordenadas UTM en el Anexo (Tablas 7-1 y 7-2).

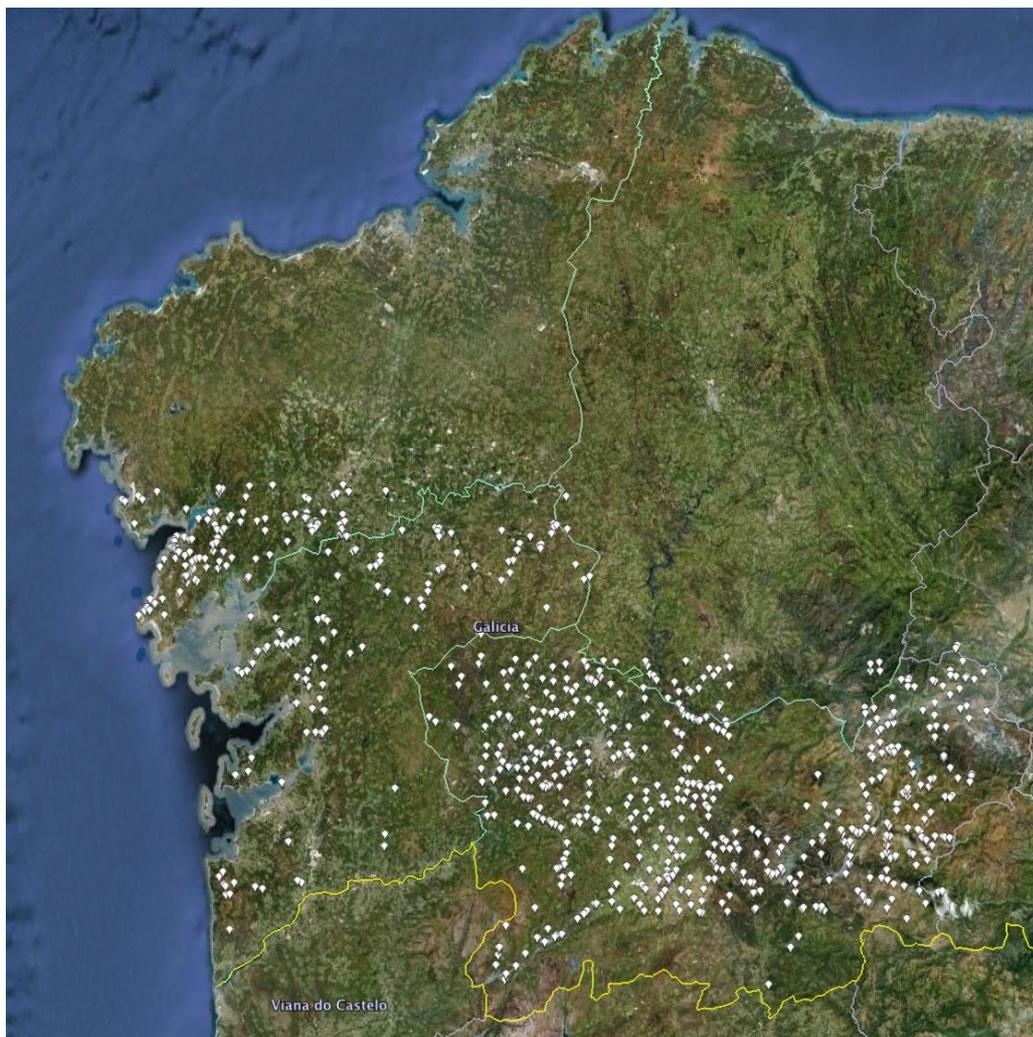


Figura 3-2. Localización de los puntos de muestreo para los suelos de las provincias de Pontevedra, sur de A Coruña y Ourense.

3.2. Métodos

3.2.1. Toma de muestras del estudio

En todos los casos se tomaron muestras del horizonte superior del suelo, horizonte A, descartando el horizonte orgánico (Fotografías 3-17 y 3-18). En cada punto de muestreo se recogieron dos camisas cilíndricas de acero de volumen conocido ($98,125 \text{ cm}^3$ cada una) (Fotografías 3-19 y 3-20). La camisa se introduce evitando la distorsión de la compactación del suelo, llenándola justo hasta el enrase.

Las muestras se guardaron en bolsas de plástico, debidamente etiquetadas, en las que fueron llevadas al laboratorio.



Fotografías 3-17/20. Representación de la toma de muestras.

3.2.2. Preparación y análisis de las muestras del estudio

En el laboratorio las muestras se secaron a temperatura ambiente. Una vez secas, se pesaron para obtener la masa total del suelo. Posteriormente se tamizaron a través de un tamiz de 2 mm de luz de malla. La fracción $>2\text{mm}$ (gravas) se pesó y se valoró su volumen por desplazamiento de agua. La fracción $<2 \text{ mm}$ (tierra fina) se utilizó para la caracterización físico-química que a continuación se describe:

- **pH:** Se determinaron los valores de pH en H₂O y KCl 0,1 M con una relación suelo:agua y suelo:disolución, respectivamente, de 1:2,5 (Gutián & Carballas, 1976). Para la medida en agua se esperaron 10 minutos, después de preparada la suspensión, antes de realizar la medida y para la suspensión de KCl el tiempo de espera fue de 2 horas. La medida del pH se hizo mediante un potenciómetro Crison.

- **Densidad aparente:** Se ha determinado a partir del cociente entre la masa y el volumen de tierra fina. La masa de tierra fina se obtiene al restar al peso total de la muestra seca el peso de las gravas, y el volumen por la diferencia entre el volumen total de la muestra (2 camisas= 196,250 cm³) y el volumen de las gravas.

- **Carbono y nitrógeno total:** Se determinaron por combustión de la muestra finamente molida (mediante un mortero de ágata) en un autoanalizador (LECO-CSN 1000). En suelos libres de carbonatos, el carbono total es igual al carbono orgánico total del suelo.

- **Carbono oxidable:** Se ha determinado según el método de Sauerlandt modificado (Gutián & Carballas, 1976), que consiste en la oxidación de la materia orgánica con K₂Cr₂O₇, en caliente y en medio ácido. La materia orgánica oxidada se cuantifica con la valoración del oxidante (K₂Cr₂O₇) que permanece sin reducir, utilizando Sal de Möhr. Cada muestra se ha valorado dos veces.

- **Carbono no oxidable:** Se calcula por la diferencia entre C total y C oxidable. En suelos ácidos se considera que representa la fracción de C orgánico recalcitrante.

- **C-carbonato (CO₃⁻²):** Se ha estimado como la cantidad de C no oxidable en aquellas muestras con valores de pH en H₂O superiores a 8.

- **Materia orgánica:** Se calcula multiplicando el C total por un factor de 1,724. (valor que se obtiene al considerar que la materia orgánica tiene un 58% de C, 100/58=1,724), excepto en aquellas muestras con presencia de carbonatos (formas inorgánicas de C) en las que se ha obtenido como la cantidad de C oxidable · 1,724.

3.2.3. Análisis estadístico de datos

Se ha realizado un estudio estadístico, mediante el paquete SPSS 15.0, para el conjunto de los datos de las provincias de Pontevedra, sur de A Coruña y Ourense. En primer lugar se ha realizado una prueba de normalidad, usando el test de Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente los datos se sometieron a pruebas no paramétricas: prueba de Kruskal-Wallis y prueba de Mann-Whitney.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Suelos del estudio

Los datos analíticos de los suelos del estudio se recogen en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1. Datos analíticos de los suelos del estudio.

Muestra	Uso	P. S. (g)	P. Gr. (g)	P. T.F. (g)	V. Gr. (cm ³)	V. T.F. (cm ³)	pH H O	pH KCl	D.a. (g/cm ³)	% Ct	% Cox	% C no ox	% M.O.	% Nt
PO1	Forestal (P)	177,72	1,29	176,43	0,50	195,75	5,16	3,93	0,90	7,16	6,39	0,77	12,34	0,40
PO2	Prado	236,74	10,95	225,79	4,00	192,25	5,87	4,44	1,17	1,91	1,80	0,11	3,29	0,15
PO3	Forestal (P)	187,19	8,59	178,60	3,00	193,25	4,68	3,47	0,92	3,27	3,16	0,11	5,63	0,19
PO4	Cultivo	284,00	12,97	271,03	5,00	191,25	4,54	3,97	1,42	1,45	1,43	0,02	2,50	0,12
PO5	Forestal (R)	180,08	4,45	175,63	2,00	194,25	4,80	3,61	0,90	4,81	4,70	0,10	8,29	0,27
PO6	Cultivo	298,54	11,03	287,51	5,00	191,25	5,49	4,23	1,50	1,97	1,95	0,02	3,39	0,17
PO7	Prado	239,70	4,81	234,89	2,00	194,25	5,26	3,99	1,21	2,84	2,63	0,21	4,90	0,24
PO8	Cultivo	265,15	33,53	231,62	14,00	182,25	5,61	4,37	1,27	2,38	2,06	0,32	4,10	0,20
PO9	Prado	292,68	34,70	257,98	14,00	182,25	5,37	4,04	1,42	2,10	1,88	0,22	3,63	0,16
PO10	Forestal (R)	149,05	2,69	146,36	1,50	194,75	4,96	4,04	0,75	10,26	8,98	1,28	17,69	0,78
PO11	Forestal (P)	142,37	2,12	140,25	1,00	195,25	4,72	3,62	0,72	8,42	7,66	0,76	14,52	0,46
PO12	Forestal (E)	120,33	3,75	116,58	2,00	194,25	4,85	4,07	0,60	7,42	6,04	1,37	12,79	0,47
PO13	Prado	271,43	7,87	263,56	3,00	193,25	5,50	4,30	1,36	3,52	3,05	0,47	6,07	0,28
PO14	Prado	205,43	0,00	205,43	0,00	196,25	5,37	4,15	1,05	3,31	3,06	0,24	5,70	0,28
PO15	Cultivo	228,69	6,34	222,35	2,50	193,75	5,99	5,17	1,15	3,73	3,19	0,54	6,43	0,34
PO16	Forestal (P)	148,06	11,98	136,08	5,00	191,25	5,09	4,01	0,71	8,19	7,16	1,04	14,12	0,48
PO17	Forestal (P)	235,80	20,27	215,53	8,00	188,25	5,11	4,04	1,14	3,25	2,74	0,51	5,60	0,22
PO18	Prado	263,03	7,63	255,40	3,00	193,25	5,14	3,92	1,32	2,86	2,41	0,46	4,94	0,21
PO19	Cultivo	215,85	13,44	202,41	5,00	191,25	5,81	4,73	1,06	2,89	2,38	0,51	4,98	0,22
PO20	Forestal (R)	138,18	24,06	114,12	10,00	186,25	4,47	3,55	0,61	9,75	9,04	0,71	16,80	0,61
PO21	Forestal (P)	165,33	0,87	164,46	0,50	195,75	4,52	3,65	0,84	8,22	7,72	0,50	14,17	0,55
PO22	Monte Bajo	126,21	0,00	126,21	0,00	196,25	4,57	3,61	0,64	16,52	15,10	1,42	28,48	1,28
PO23	Monte Bajo	162,27	0,00	162,27	0,00	196,25	4,84	3,92	0,83	10,55	9,34	1,21	18,19	0,80
PO24	Monte Bajo	178,83	4,26	174,57	1,50	194,75	5,08	4,21	0,90	5,15	4,58	0,57	8,88	0,32
PO25	Monte Bajo	161,96	22,70	139,26	10,00	186,25	4,53	3,49	0,75	9,49	8,75	0,75	16,36	0,67
PO26	Forestal (R)	172,34	10,50	161,84	4,00	192,25	5,02	4,29	0,84	5,17	4,99	0,18	8,91	0,36
PO27	Prado	256,78	19,22	237,56	8,00	188,25	5,33	4,06	1,26	2,46	2,41	0,05	4,24	0,21
PO28	Monte Bajo	209,55	2,69	206,86	1,00	195,25	5,46	4,18	1,06	8,13	7,06	1,07	14,01	0,62
PO29	Prado	161,68	2,95	158,73	1,00	195,25	5,56	4,13	0,81	7,94	7,16	0,78	13,68	0,64
PO30	Prado	260,73	0,00	260,73	0,00	196,25	5,28	4,34	1,33	4,08	3,58	0,50	7,04	0,40
PO31	Forestal (P)	162,54	0,83	161,71	0,50	195,75	5,07	4,02	0,83	7,71	6,42	1,29	13,29	0,39
PO32	Prado	219,02	1,53	217,49	0,50	195,75	6,27	5,25	1,11	6,68	5,70	0,97	11,51	0,60
PO33	Prado	165,47	7,96	157,51	3,00	193,25	5,81	4,72	0,82	10,15	8,23	1,92	17,50	0,61
PO34	Cultivo	160,32	2,75	157,57	1,00	195,25	6,31	5,39	0,81	8,22	6,54	1,68	14,17	0,46
PO35	Forestal (P)	160,67	8,35	152,32	3,00	193,25	4,99	3,93	0,79	6,58	5,85	0,74	11,35	0,29
PO36	Forestal (P)	171,74	5,93	165,81	2,00	194,25	5,20	4,15	0,85	10,27	8,80	1,47	17,71	0,43
PO37	Forestal (P y E)	173,67	13,31	160,36	5,00	191,25	5,25	4,20	0,84	8,54	7,22	1,32	14,73	0,39
PO38	Prado	275,43	4,72	270,71	2,00	194,25	6,05	4,66	1,39	3,18	2,96	0,23	5,49	0,56
PO39	Cultivo	222,63	3,69	218,94	1,50	194,75	5,30	4,10	1,12	3,39	3,35	0,05	5,85	0,42
PO40	Cultivo	232,06	11,39	220,67	5,00	191,25	4,40	3,78	1,15	3,96	3,57	0,39	6,82	0,52
PO41	Forestal (R)	179,03	2,61	176,42	1,00	195,25	4,96	3,86	0,90	5,86	5,52	0,34	10,10	0,36
PO42	Forestal (P)	164,47	1,15	163,32	0,50	195,75	4,81	3,90	0,83	9,32	8,22	1,10	16,07	0,30
PO43	Prado	225,44	23,85	201,59	9,00	187,25	5,35	4,03	1,08	5,76	5,33	0,42	9,93	0,29
PO44	Forestal (R)	152,26	1,64	150,62	0,50	195,75	5,09	3,95	0,77	11,40	9,73	1,67	19,65	0,25
PO-45	Forestal (P)	241,97	27,77	214,20	12,00	184,25	4,91	3,91	1,16	1,42	1,39	0,03	2,45	0,06
PO-46	Viñedo	224,75	7,35	217,40	3,00	193,25	7,57	7,16	1,12	4,15	4,09	0,07	7,16	0,28
PO-47	Forestal (E y P)	194,67	4,53	190,14	2,00	194,25	5,14	4,08	0,98	4,66	4,43	0,22	8,03	0,26
PO-48	Viñedo	281,14	19,09	262,05	8,00	188,25	7,89	7,17	1,39	3,47	3,36	0,11	5,97	0,21
PO-49	Forestal (E y P)	178,10	4,75	173,35	2,00	194,25	4,74	3,88	0,89	8,98	8,03	0,95	15,48	0,53
PO-50	Viñedo	203,33	11,32	192,01	5,00	191,25	7,72	7,01	1,00	2,60	2,58	0,02	4,48	0,15
PO-51	Prado	269,48	23,89	245,59	6,00	190,25	5,92	4,68	1,29	2,57	2,41	0,15	4,42	0,20
PO-52	Viñedo	216,87	4,16	212,71	2,00	194,25	6,80	5,80	1,10	3,30	3,23	0,06	5,69	0,23

Tabla 4-1. Datos analíticos de los suelos del estudio (Continuación).

Muestra	Uso	P. S. (g)	P. Gr. (g)	P. T.F. (g)	V. Gr. (cm ³)	V. T.F. (cm ³)	pH H O	pH KCl	D.a. (g/cm ³)	%Ct	%Cox	%C no ox	% M.O.	%Nt
PO-53	Prado	238,18	3,81	234,37	1,50	194,75	4,66	4,07	1,20	3,69	3,60	0,09	6,36	0,28
PO-54	Cultivo	195,31	6,63	188,68	3,00	193,25	7,43	6,64	0,98	2,80	2,51	0,29	4,83	0,21
PO-55	Viñedo	226,53	27,70	198,83	12,00	184,25	6,44	5,26	1,08	6,34	5,91	0,42	10,93	0,41
PO-56	Prado	234,48	6,66	227,82	3,00	193,25	6,38	5,20	1,18	3,38	3,21	0,16	5,82	0,25
PO-57	Viñedo	202,06	18,00	184,06	4,00	192,25	8,06	7,30	0,96	5,09	4,77	0,32	8,78	0,34
PO-58	Viñedo	259,19	12,23	246,96	5,00	191,25	6,05	5,06	1,29	4,03	3,96	0,07	6,95	0,27
PO-59	Cultivo	230,36	15,98	214,38	7,00	189,25	5,09	3,82	1,13	3,61	3,58	0,03	6,23	0,26
PO-60	Viñedo	289,97	8,06	281,91	3,50	192,75	6,39	5,21	1,46	1,90	1,85	0,04	3,27	0,12
PO-61	Forestal (E)	192,00	15,05	176,95	7,00	189,25	4,31	4,10	0,94	7,45	7,01	0,43	12,84	0,33
PO-62	Cultivo	246,25	10,90	235,35	5,00	191,25	6,16	4,89	1,23	3,47	3,41	0,06	5,98	0,24
PO-63	Prado	174,08	11,92	162,16	5,00	191,25	5,77	4,73	0,85	6,56	6,49	0,07	11,31	0,45
PO-64	Forestal (E y P)	164,35	8,21	156,14	3,50	192,75	4,83	4,06	0,81	6,51	5,95	0,56	11,22	0,34
PO-65	Cultivo	293,42	13,73	279,69	6,00	190,25	5,75	4,28	1,47	1,98	1,96	0,02	3,41	0,14
PO-66	Monte Bajo	177,36	17,73	159,63	7,00	189,25	4,81	3,63	0,84	9,51	8,47	1,04	16,39	0,56
PO-67	Forestal (E)	223,61	6,05	217,56	3,00	193,25	4,67	3,77	1,13	5,81	5,52	0,29	10,01	0,26
PO-68	Artificial	275,75	54,45	221,30	22,00	174,25	6,37	4,72	1,27	0,61	0,12	0,49	1,05	0,01
PO-69	Forestal (E)	206,22	14,50	191,72	7,00	189,25	4,19	3,97	1,01	5,15	4,78	0,36	8,87	0,22
PO-70	Forestal (P)	214,73	15,50	199,23	7,00	189,25	5,06	3,97	1,05	4,22	4,00	0,21	7,27	0,14
PO-71	Cultivo	269,90	6,51	263,39	2,50	193,75	7,76	6,89	1,36	2,57	2,37	0,20	4,43	0,18
PO-72	Prado	251,52	10,92	240,60	5,00	191,25	6,88	5,70	1,26	1,89	1,77	0,12	3,25	0,13
PO-73	Prado	236,06	5,29	230,77	2,50	193,75	6,71	5,31	1,19	4,08	4,03	0,05	7,04	0,25
PO-74	Prado	283,24	1,60	281,64	0,50	195,75	8,38	7,75	1,44	3,60	2,64	0,95*	4,56**	0,16
PO-75	Forestal (E)	257,00	5,40	251,60	2,50	193,75	5,52	4,07	1,30	1,39	1,27	0,12	2,39	0,09
PO-76	Forestal (P)	321,44	0,00	321,44	0,00	196,25	8,92	8,31	1,64	3,02	2,87	0,15*	4,95**	0,06
PO-77	Monte Bajo	187,92	7,07	180,85	3,00	193,25	5,62	4,10	0,94	8,30	8,05	0,25	14,30	0,44
PO-78	Cultivo	272,73	5,81	266,92	2,50	193,75	5,81	4,78	1,38	1,31	1,28	0,02	2,25	0,13
PO-79	Prado	314,74	14,47	300,27	6,00	190,25	5,94	4,78	1,58	1,51	1,46	0,05	2,60	0,16
PO-80	Forestal (P)	179,99	16,21	163,78	4,50	191,75	4,96	3,64	0,85	8,24	8,12	0,12	14,21	0,42
PO-81	Prado	230,13	4,34	225,79	2,00	194,25	5,87	4,80	1,16	5,20	4,89	0,31	8,96	0,37
PO-82	Cultivo	190,77	1,66	189,11	0,50	195,75	5,67	4,47	0,97	4,99	4,91	0,08	8,61	0,38

P:pino; *E*:eucalipto; *R*:roble; *P. S.*: peso total del suelo seco; *P Gr.*: peso de gravas; *P T.F.*: peso de la tierra fina; *V Gr* :volumen de gravas; *V. T.F.*:volumen de la tierra fina; *D.a.*:densidad aparente; *Ct*: carbono total ;*Cox*: carbono oxidable; *C no ox*: carbono no oxidable *M.O.*: materia orgánica; *Nt*: nitrógeno; *:el %C no ox se considera como %C-carbonatos; **:el porcentaje de M.O. se calcula como %Cox-1,724.

4.1.1. pH

Existe una amplia variabilidad en las características ácido-base en el conjunto de las muestras. El valor de acidez actual, pH en agua, varía entre un mínimo de 4,2 y un máximo de 8,9 (Tabla 4-2).

Los suelos naturales, matorrales y forestales, tienen en general valores ácidos con un valor medio de 5,01; sólo en un caso, un pinar muy próximo al litoral en la zona de Corrubedo, se supera ampliamente este valor (muestra PO-76). Estos valores de pH se ajustan a las condiciones dominantes de los suelos naturales de Galicia, con pH entre 4,5 y 5,5 (Macías *et al.*, 2004).

El promedio en prados y cultivos es algo mayor (alrededor de 5,8), reconociéndose la adición de enclantes, así como el efecto de la proximidad al litoral

en aquellas muestras que representan los valores máximos (8,38 en una muestra de prado situada al lado de la costa, muestra PO-74). En los viñedos, casi todos recogidos en la zona de Cambados, el valor de pH es considerablemente mayor que en los demás usos. En estos suelos el encalado es una constante, aplicándose muy frecuentemente CaCO_3 como concha de mejillón.

El pH en KCl presenta valores más bajos que el pH en H_2O para todos los usos del suelo (Tabla 4-2), normalmente una unidad menos de pH en los promedios. El pH en KCl representa la acidez potencial, la disminución en el valor de pH se debe a que el cloruro de potasio es un intercambiador más fuerte que el agua y desplaza, sobre todo, el Al^{+3} del complejo de cambio. La presencia de formas de Al es típica de los suelos de Galicia, donde las elevadas precipitaciones y el rápido drenaje provocan un fuerte lavado de las bases de cambio (especialmente Ca, Na, y Mg) y la acidificación del complejo de cambio, principalmente por cationes aluminicos, y en menor medida por protones (Macías *et al.*, 2004). Considerando el conjunto de las muestras, existe una elevada correlación entre los valores de pH en agua y en kCl, $R^2 = 0,896$ (Figura 4-1).

Tabla 4-2. Resumen del estado ácido-base de los suelos del estudio distribuido según usos.

Uso	Monte Bajo		Forestal		Prado		Cultivo		Viñedo	
	pH H_2O	pH KCl								
Mínimo	4,53	3,49	4,19	3,47	4,66	3,92	4,40	3,78	6,05	5,06
Promedio	4,99	3,88	5,03	4,07	5,85	4,68	5,81	4,77	7,12	6,25
Máximo	5,62	4,21	8,92	8,31	8,38	7,75	7,76	6,89	8,06	7,30
Mediana	4,84	3,92	4,96	3,97	5,79	4,55	5,75	4,47	7,19	6,41
Nº muestras	7		29		22		15		8	

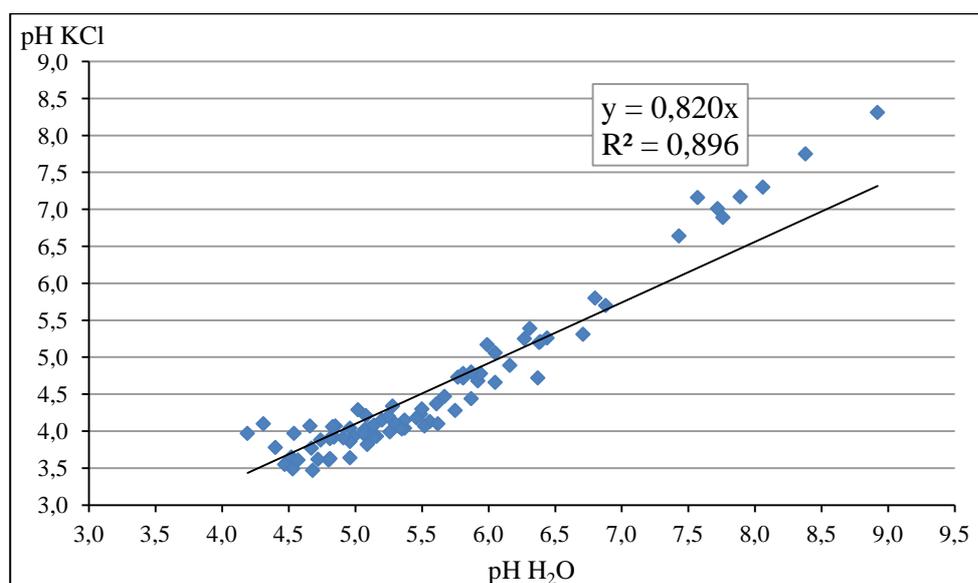


Figura 4-1. Relación entre el pH de los suelos medido H_2O y en KCl.

4.1.3. Carbono total

El contenido de Ct en el conjunto de los suelos estudiados (considerando todos los usos) varía ampliamente entre 1,31 y 16,52% (Figura 4-3), aunque el intervalo más frecuente está entre 1,31 y 11%. En este intervalo varían tanto las muestras recogidas en el NE de la provincia como las del NO. Las nubes de puntos relativamente homogéneas para las dos series de datos indican que la variabilidad en el contenido de carbono no obedece a factores ligados a la posición en el paisaje o a las diferencias climáticas ligadas a la mayor o menor proximidad a la costa. Por este motivo no se han diferenciado, dentro de cada uso, las muestras tomadas en el interior de las muestras próximas al litoral.

Atendiendo a estos resultados, y teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas en un estudio realizado a partir de 1315 perfiles de suelos distribuidos por toda la España Peninsular, que revelan que el clima y el uso son los factores de mayor influencia en el contenido de carbono en los suelos, sobre todo en zonas húmedas como Galicia (Hontoria *et al.*, 2004), se considera el tipo de uso el principal condicionante del contenido de carbono en los suelos estudiados.

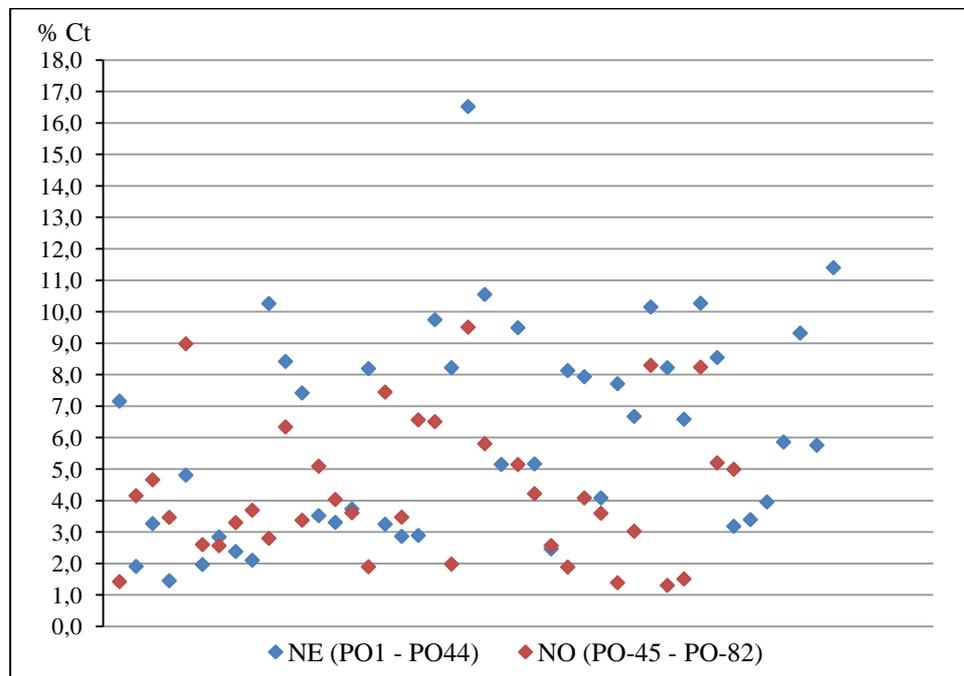


Figura 4-3. Distribución del Ct diferenciándose las muestras según su situación geográfica NE-NO.

En la Figura 4-4 se analizan las diferencias de Ct entre los distintos usos considerados. Los suelos de monte bajo presentan el mayor contenido de Ct, con un

valor mediana de 9,49% y un intervalo de variación entre 5,15 y 16,52%. Le siguen en importancia los suelos forestales, entre los que se han diferenciado los bosques de roble (mediana: 7,80 %; intervalo de variación: 4,81-11,40%) y los suelos de repoblación con pino y/o eucalipto (mediana: 7,16%; rango de variación: 1,39-10,27%). Las escasas diferencias observadas en sus contenidos de carbono no permiten hacer una diferenciación significativa entre ellos. Finalmente, los prados, cultivos y viñedos con valores de mediana de 3,45, 2,89 y 3,75%, e intervalos de variación entre 1,51-10,15, 1,31-8,22 y 1,90-6,39% respectivamente, presentan los contenidos menores de carbono.

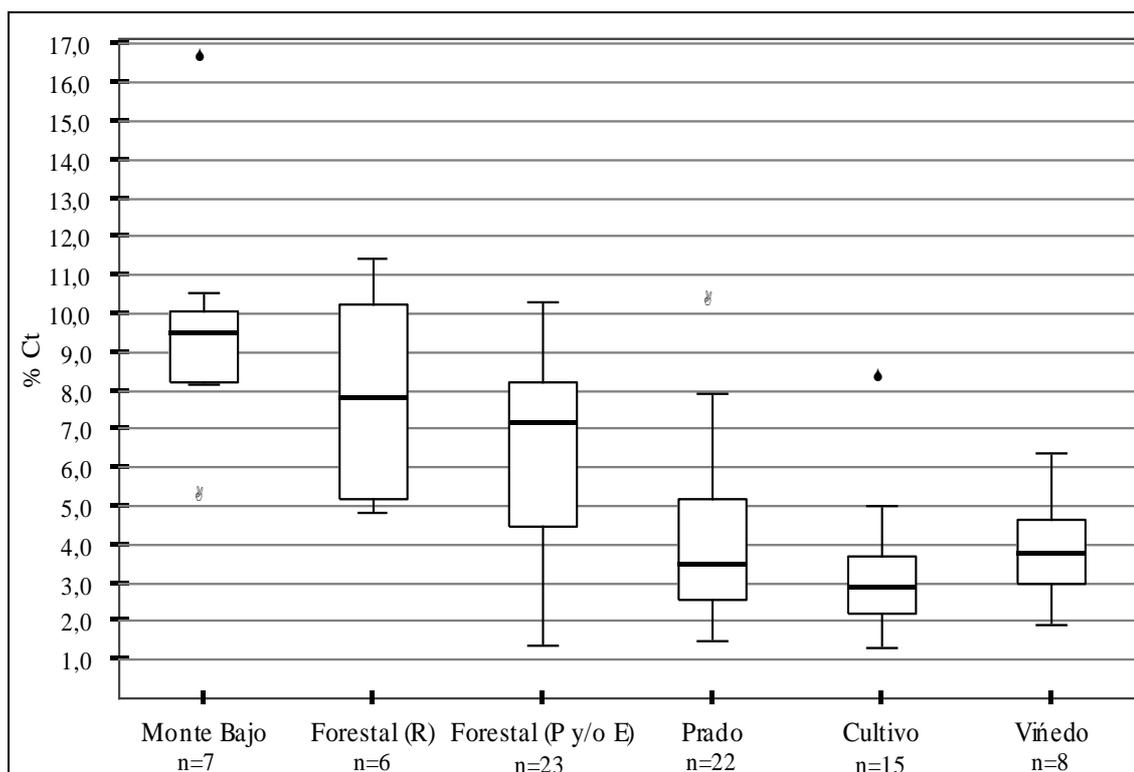


Figura 4-4. Diagramas de cajas (% Ct) para cada uso del suelo .Se representan: la mediana), Q_1 , Q_3 (bordes inferior y superior de la caja). Los valores más pequeños y más grandes que están dentro de los límites $Q_1-1,5 \cdot Ri$ y $Q_3+1,5 \cdot Ri$ constituyen los bigotes del gráfico, Ri es el rango intercuartílico (Q_3-Q_1). Los valores no incluidos en estos límites se consideran valores atípicos, dentro de ellos se diferencian los atípicos moderados (o) situados en $(Q_1-3 \cdot Ri, Q_1-1,5 \cdot Ri]$ ó en $[Q_3+1,5 \cdot Ri, Q_3+3 \cdot Ri)$ y los atípicos extremos(*) situados $\leq Q_1-3 \cdot Ri$ ó $\geq Q_3+3 \cdot Ri$.

Las formas de C en los suelos se pueden diferenciar en formas orgánicas (humus), formas inorgánicas (carbonatos), formas inorgánicas solubles (CO_2 disuelto e iones derivados según el pH) y formas orgánicas solubles. En los suelos de Galicia los carbonatos son rápidamente disueltos y las concentraciones de las formas solubles y gaseosas son poco significativas, por lo que son las formas húmicas (C orgánico) las

dominantes (Macías *et al.*, 2004). En las muestras del estudio, la cantidad de C_t observada se corresponde con formas orgánicas, excepto en el caso de dos muestras en las que se ha estimado la presencia de carbonatos (PO-74 y PO-76, Tabla 4-1).

Como se ha explicado en el primer capítulo, el contenido de materia orgánica del suelo resulta del balance neto entre los aportes por biomasa y la mineralización derivada de los procesos de descomposición. Los factores climáticos son relevantes en los dos parámetros del balance, al influir tanto en la productividad (y, por lo tanto, en los aportes al suelo), como en la descomposición por actividad microbiana. En los suelos del estudio, los factores climáticos no presentan variabilidad significativa, de manera que los contenidos de carbono observados pueden explicarse más por diferencias en el aporte de biomasa vegetal que por la eficacia de la descomposición y mineralización en los diferentes ambientes. En este sentido, la cantidad, naturaleza y disposición de los restos vegetales que lleguen al suelo van a condicionar en gran medida su contenido de C, de forma que, aportes ricos en compuestos de C de lenta degradación (aromáticos, ceras, ligninas) y una incorporación en el interior del suelo (derivada de raíces más que de hojas) van a favorecer la acumulación de materia orgánica (Macías *et al.*, 2004).

Los suelos con mayor contenido de carbono orgánico son los de monte bajo y forestales. Sin duda, la menor extracción de biomasa, o la no extracción en caso de algunos suelos de matorral, y la mayor entrada de restos vegetales, más lignificados, son dos de los factores a tener en cuenta; pero también otros tales como la densidad de planta (el marco de plantación en el caso de los suelos forestales), la edad de la población (los individuos jóvenes presentan mayor productividad), la tala de bosques de repoblación, los incendios y otros, contribuyen a la variabilidad final del *stock* de carbono.

Por otra parte, muchos de los suelos denominados “forestales” en este estudio, presentan un sotobosque con matorrales y/o gramíneas, de manera que podrían ser tratados como de “uso mixto”. En otros casos, las prácticas silvícolas eliminaron el sotobosque. Dado el carácter irregular de estas prácticas, tanto a lo largo del año como entre distintos años, no se ha considerado un patrón determinado para cada parcela del estudio. Los resultados obtenidos reflejan una variabilidad dependiente tanto del uso mayoritario, como del manejo.

Aunque en las muestras analizadas, no se han observado grandes diferencias en el contenido de C entre los suelos forestales de roble y los suelos con pinos y/o eucaliptos, en otros estudios realizados en Galicia (Macías *et al.*, 2004) se han visto mayores contenidos de carbono en los suelos de pinar, con respecto a los suelos de

robles, eucaliptales y bosques mixtos; y a su vez, mayores contenidos de carbono en robledales que en eucaliptales.

El contenido de carbono de suelos forestales y de monte bajo en este estudio se ajusta a los valores observados en otros suelos de Galicia, así, en un estudio de 3000 muestras de horizontes superficiales de suelos de la comunidad gallega se ha visto que los valores más frecuentes en suelos no cultivados están entre 6 y 9% de Ct (Macías & Calvo de Anta, 2001). Considerando el conjunto de suelos de la Península Ibérica los valores obtenidos son relativamente altos; en una base de datos de 766 perfiles de suelos distribuidos por la España Peninsular se han observado contenidos medios de C orgánico (%) en el primer horizonte del suelo de $5,8 \pm 4,0\%$ para matorrales y de $3,9 \pm 3,0\%$ para suelos forestales (Hontoria *et al.*, 1999).

Los suelos bajo prado normalmente presentan mayores cantidades de carbono que los suelos agrícolas. La mayor entrada de restos vegetales (sobre todo a través de raíces) puede justificar este resultado. No obstante, la rotación de cultivos, característica de regiones como Galicia, provoca una cierta homogeneización en muchos suelos, que son cultivados o dedicados a pasto de forma alternativa. Ésta sería la explicación por la que no se observan grandes diferencias entre los contenidos de carbono en suelos de prado y cultivo. Así, se ha visto, que muchos suelos de cultivo, principalmente de maíz, son sustituidos por prados entre los meses de octubre y abril.

Como evidencian distintos estudios realizados en el territorio español (Romanyà *et al.*, 2007; Hontoria *et al.*, 2004) los suelos de cultivo presentan menores contenidos de carbono que los suelos de bosque, matorral y prado. En los suelos de cultivo la tasa anual de entradas de carbono al suelo se reduce con respecto a los sistemas menos extractivos; por otra parte, el laboreo y los períodos en los que el suelo está sin vegetación incrementan la aireación y modifican las condiciones de la capa superior del suelo, acelerando frecuentemente la velocidad de descomposición de la materia orgánica.

En las parcelas del muestreo no se reconocen prácticas de mantenimiento-control de las pérdidas de materia orgánica, tales como prácticas de laboreo mínimo; por lo tanto, no han sido consideradas en la discusión de estos resultados. No obstante, sí se ha reconocido la adición de residuos orgánicos, tales como estiércoles y restos de cosechas (práctica habitual en los suelos cultivados de Galicia), que incrementan el contenido de carbono en el suelo. La adición no se realiza de modo regular en todos los suelos y años. Durante el muestreo se observó que esta práctica fue particularmente frecuente en los suelos de viñedo. Una encuesta realizada a viticultores de la zona

confirmó el carácter extensivo de esta adición a todos (o la mayoría) de estos suelos. En definitiva, la aplicación de residuos orgánicos en cultivos y viñedos explica los contenidos de C más elevados (de lo que cabría esperar), particularmente en los suelos de viñedo.

Comparando estos resultados con los obtenidos en otros estudios (Hontoria *et al*, 1999), de nuevo se observa que el contenido de carbono está por encima de la media de los cultivos del territorio español: $1,0 \pm 0,8\%$ Co en cultivos leñosos y $1,2 \pm 1,0\%$ en cultivos herbáceos.

En estudios realizados en distintas zonas de Galicia, se ha comprobado que los suelos cultivados tienen entre un 30 y un 50% menos de C que los suelos con vegetación natural o forestal bajo las mismas condiciones climáticas y litológicas, y las praderas han perdido entre un 20 y un 30% del contenido original (Macías & Calvo de Anta, 2001).

4.1.4. Carbono oxidable y carbono no oxidable

En el suelo existen formas de carbono con distinta estabilidad y tendencia al equilibrio con el medio. Dentro de ellas, el carbono oxidable representa las formas lábiles de C, formas orgánicas menos estables que tienen una mayor tendencia al equilibrio con las condiciones edáficas. El contenido de Cox (C orgánico) con respecto al Ct ($Cox \cdot 100 / Ct$) varía entre 7% (muestra PO-74) y 99%, con un valor medio en el conjunto de las muestras del 92% y un valor de mediana del 93%. La Figura 4-5 muestra que hay una alta correlación entre el porcentaje de Cox y el de Ct, R^2 0,99.

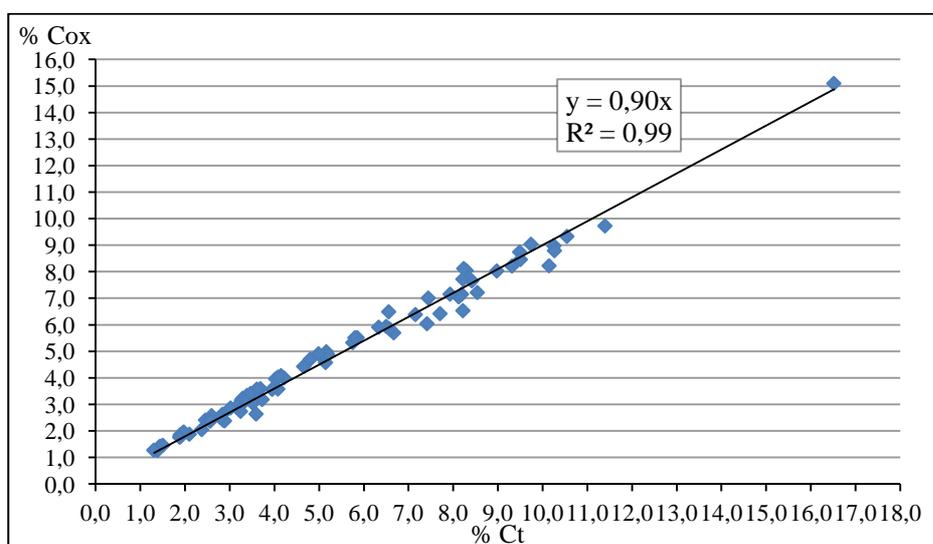


Figura 4-5. Relación entre el C total y el C oxidable en el conjunto de las muestras.

En la Figura 4-6 se representa el fraccionamiento del porcentaje de C total en C oxidable y C no oxidable para cada una de las muestras del estudio. En todas ellas el contenido de Cox siempre es mayor que el de C no ox.

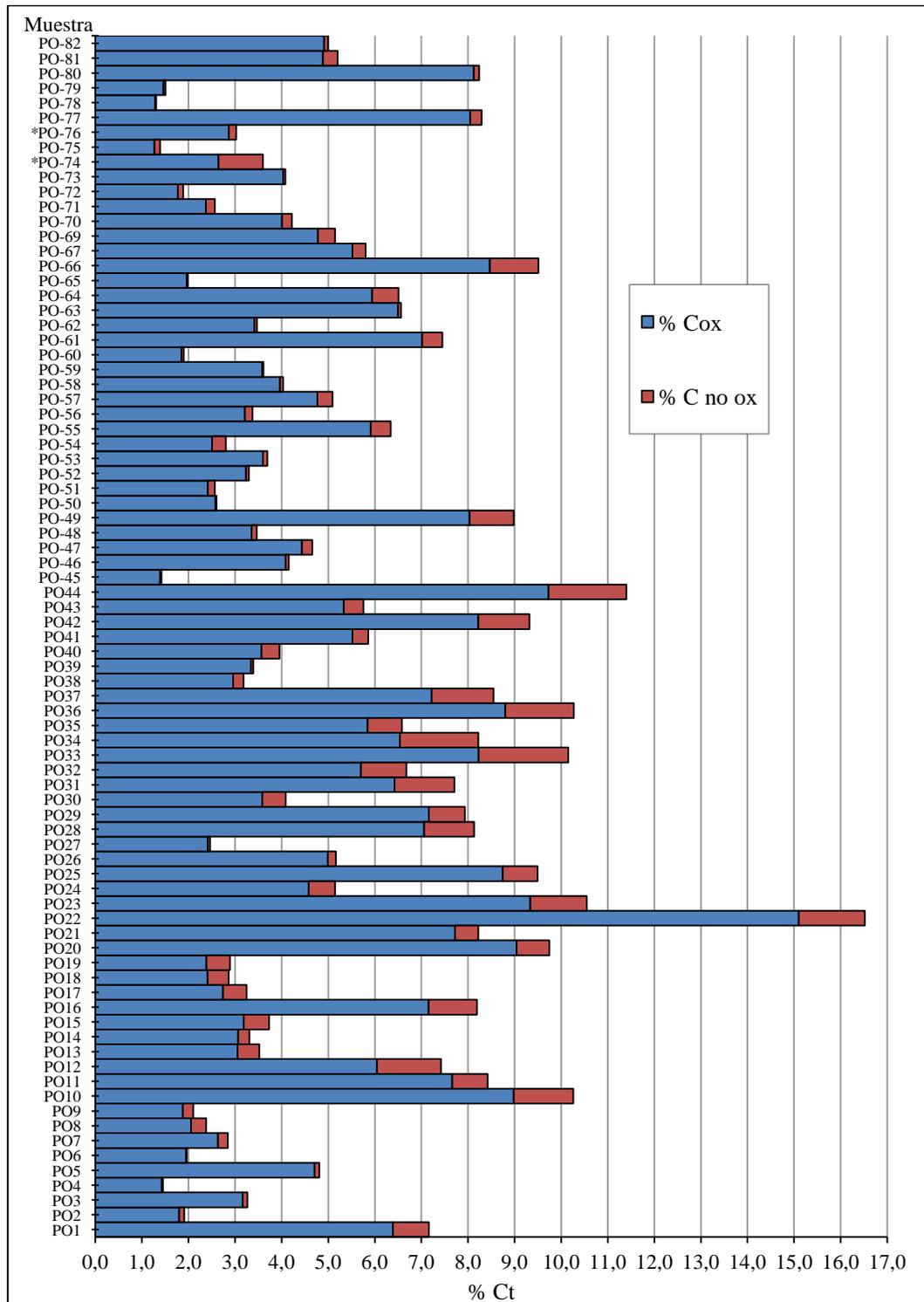


Figura 4-6. Fraccionamiento del carbono total en C ox (% Cox) y C no ox (% C no ox) para cada una de las muestras del estudio. *: el % de C no ox se considera % de $C-CO_3^{-2}$.

Cabe aclarar, que en las muestras PO-74 y PO-76 el porcentaje de carbono no oxidable se considera como porcentaje de C inorgánico en forma de carbonatos, dado que estas muestras, situadas muy próximas al litoral, presentan abundantes restos de conchas y valores de pH por encima de 8. En todas las demás muestras el C no ox está representado por formas orgánicas.

El C no ox (en las muestras sin carbonatos) representa las formas más recalcitrantes de C, son formas orgánicas de mayor estabilidad, que pueden escapar a la actuación de los procesos bióticos y oxidativos y mantenerse estables durante más tiempo. Se trataría de mezclas de C-lignina, carbones resultado de combustión incompleta (incendios forestales) y/o macromoléculas hidrofóbicas estabilizadas por procesos de polimerización o por su unión con elementos minerales (Almendros, 2004).

El mayor o menor contenido de formas recalcitrantes en un suelo puede depender de su uso, según la naturaleza de los restos orgánicos que llegan a él y de los mecanismos de estabilización de la materia orgánica dominantes. En primer lugar, los restos vegetales más lignificados tienen mayor persistencia en el suelo, principalmente aquellos aportados por sistemas forestales o matorrales; en segundo lugar los procesos de absorción a las superficies minerales y la complejación con elementos metálicos son los mecanismos de estabilización más importantes (Macías *et al.*, 2005).

Para este estudio, el porcentaje de C recalcitrante (% Cr), calculado como $\% C \text{ no ox} \cdot 100 / \% C_t$ (Figura 4-7), presenta valores que van desde el 0,7% al 20,5% (se excluyen las muestras PO-74 y PO-76). Los suelos de monte bajo presentan valores con un rango de variación entre 3 y 13%, mayoritariamente alrededor del 11%. En suelos forestales, prados y cultivos se reconoce una gran dispersión, desde valores mínimos próximos al 1% hasta máximos próximos al 18%. Los viñedos presentan los valores más bajos y con menor dispersión entre todos los usos, con un mínimo del 0,7%, valores mayoritarios próximos al 2% y un máximo cerca del 7%.

Aunque cabría esperar mayor contenido de formas recalcitrantes en los suelos de matorral y forestales, por aportes más lignificados y por la posible presencia de carbones resultantes de incendios forestales, tan recurrentes en este tipo de suelos en Galicia, la dispersión de los datos dentro de los distintos usos no permite establecer diferencias claras. Simplemente, se puede afirmar que los viñedos presentan el menor contenido de formas recalcitrantes de C.

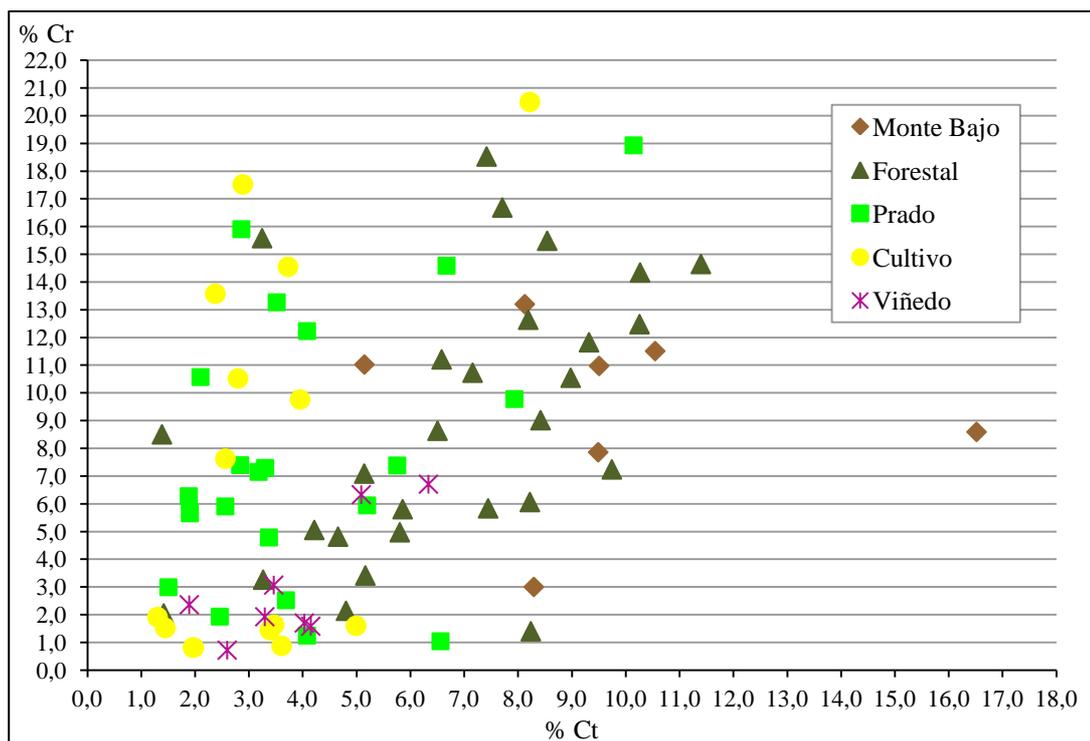


Figura 4-7. Porcentaje de C recalcitrante ($C_{no\ ox} \cdot 100 / C_t$) respecto al C_t del suelo para el conjunto de las muestras según el uso.

4.1.2. Densidad aparente

Los suelos presentan una densidad aparente (D.a.) que varía entre 0,6 y 1,64 g/cm^3 , con un promedio (y mediana) de 1,07 g/cm^3 (Figura 4-2).

El contenido de materia orgánica está estrechamente relacionado con la densidad aparente del suelo, de forma que una disminución de la primera está asociada a un aumento de la densidad aparente del suelo. Esto se pone de manifiesto en la Figura 4-2, con menos del 6% de carbono total de densidad del material es mayoritariamente superior a 1 g/cm^3 , a partir de este valor la densidad aparente desciende paulatinamente hasta valores próximos a 0,8 g/cm^3 .

Al haber una relación entre la densidad aparente y el C_t , las diferencias según los usos del suelo son claras. Los suelos forestales y de monte bajo presentan una densidad aparente entre 0,8 y 1 g/cm^3 , es en estos usos donde aparecen los valores mínimos. Sin embargo, el máximo valor de densidad aparente (1,64) también está representado por un suelo forestal, pero se trata de un pinar muy próximo a la línea de costa con un gran contenido de arena (muestra PO-76). Los suelos de prado, cultivo y viñedo presentan los valores de D.a más elevados entre 1,2 y 1,4 g/cm^3 .

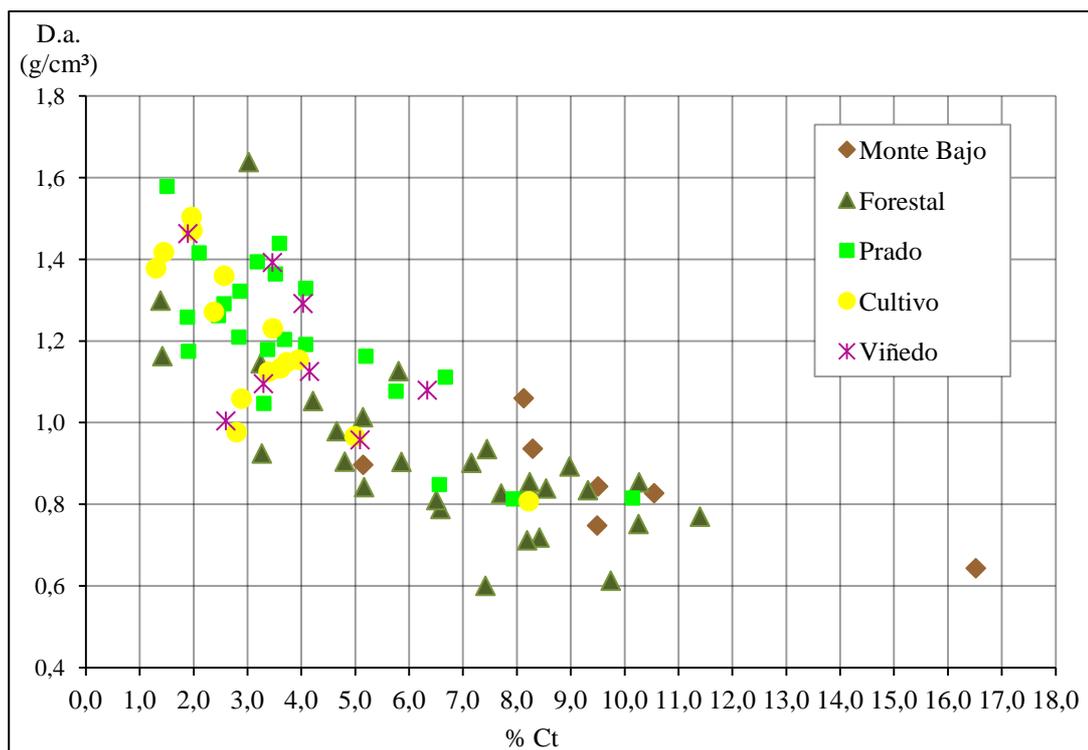


Figura 4-2. Variación de la densidad aparente en relación al contenido de carbono total y uso del suelo.

4.1.5. Nitrógeno total

La calidad o naturaleza de la materia orgánica de los suelos puede derivarse, en cierta medida, de los contenidos de nitrógeno del suelo y de la relación C/N. El nitrógeno total del suelo está constituido por formas orgánicas (proteínas, péptidos, aminas, aminoácidos...), que son las mayoritarias, y por las formas inorgánicas. Éstas últimas están representadas por las formas amoniacales (NH_4^+), nitratos (NO_3^-) y nitritos (NO_2^-).

El contenido de N total de las muestras del estudio varía entre 0,06 y 1,28% (Tabla 4-3). Los valores más elevados se reconocen en los suelos de monte bajo, que presentan un valor promedio de 0,67% y una mediana de 0,62%, dentro de un intervalo entre 0,32 y 1,28%. En segundo lugar están los suelos de uso forestal, con casi la mitad de N que los suelos de monte bajo (0,34% de promedio y mediana y rango de variación 0,06-0,78%). Los suelos de prado, cultivo y viñedo presentan menores contenidos de nitrógeno.

Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de especies vegetales de tipo leguminosas, fijadoras de N atmosférico, en los suelos de monte bajo y uso mixto forestal-monte bajo, principalmente tojos y retamas (*Ulex europaeus* y *Cytisus*

scoparius). Los cultivos y prados son extractores del N edáfico, de manera que para mantener la productividad en estos usos se requiere la adición de fertilizantes nitrogenados minerales (en forma de nitratos o compuestos amoniacales) u orgánicos (estiércol rico en proteínas vegetales y purines). El balance en estos suelos resultará variable en función del manejo, entre otros parámetros.

Tabla 4-3. Resumen del contenido de nitrógeno (%) de los suelos según el uso.

Uso	Monte Bajo	Forestal	Prado	Cultivo	Viñedo
Mínimo	0,32	0,06	0,13	0,12	0,12
Q ₁	0,50	0,25	0,20	0,17	0,19
Mediana	0,62	0,34	0,26	0,22	0,25
Q ₃	0,73	0,43	0,40	0,36	0,29
Máximo	1,28	0,78	0,64	0,52	0,41
Promedio	0,67	0,34	0,31	0,26	0,25
Desv. est.	0,31	0,17	0,16	0,13	0,10
Nº muestras	7	29	22	15	8

La relación C/N del suelo expresa con mejor definición la naturaleza de la materia orgánica. Valores elevados de la relación (>20) son indicativos de compuestos orgánicos con bajos contenidos proteicos en relación a otros compuestos. Su labilidad o sensibilidad a la descomposición/mineralización se considera de ligera a baja. Valores bajos (<15) definen compuestos orgánicos ricos en proteínas, fácilmente descomponibles por la actividad biológica del suelo.

En los suelos del estudio, los valores más elevados del parámetro C/N corresponden a los suelos forestales (mediana: 18,39; intervalo: 13-53). Según esto, los elevados contenidos (en general) de carbono de estos suelos guardan relación, además de con los aportes anuales netos por biomasa, con un elevado grado de estabilidad frente a las poblaciones microbianas (Tabla 4-4). Los suelos de monte bajo presentan relaciones C/N que oscilan entre 13 y 19 (mediana: 14,19), la materia orgánica de estos suelos presentan una mayor labilidad (más fácilmente descomponible) frente a los suelos forestales. Los suelos de cultivo y prado presentan las relación C/N más baja del conjunto de los usos (el valor de mediana está en torno a 13). Por último, los suelos de viñedo presentan una relación bastante elevada (valor de mediana de 15,28), mayor que en cultivos, prados y matorrales.

El conjunto de estos resultados justifican, en cierta medida, la morfología de los horizontes humíferos de los suelos del estudio. Bajo cubiertas forestales y matorrales predomina el humus de tipo *moder*, mientras que en cultivos y prados se reconoce un mayor grado de descomposición hacia la formación de humus *mull* (alto grado de descomposición, no reconocimiento de tejidos vegetales, color oscuro, estructura

migajosa, etc).

Tabla 4-4. Resumen de la relación C/N en los suelos del estudio según el uso.

Uso	Monte Bajo	Forestal	Prado	Cultivo	Viñedo
Mínimo	12,90	13,12	5,65	7,65	14,32
Q ₁	13,13	16,18	11,73	11,37	14,78
Mediana	14,19	18,39	13,07	13,08	15,28
Q ₃	16,65	22,86	14,00	13,83	15,81
Máximo	18,98	53,00	22,85	17,76	17,50
Promedio	15,09	21,55	13,34	12,53	15,51
Desv. est.	2,36	9,06	3,48	2,59	1,05
Nº muestras	7	29	22	15	8

La relación C/N suele ser más elevada cuanto mayor es la estabilidad de la materia orgánica y menor su oxidabilidad (menor porcentaje Cox frente al C total). En este estudio, estos resultados no son fácilmente apreciables en la medida en que apenas hay variaciones en la proporción de carbono oxidable (más del 90% en la mayoría de los suelos) (Figura 4-8).

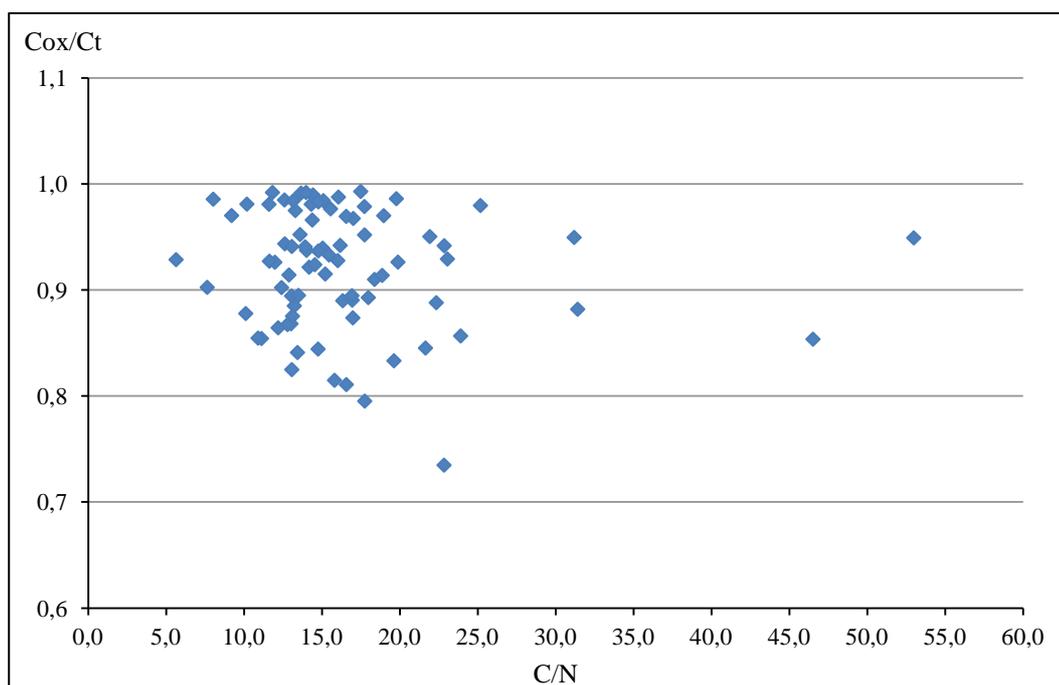


Figura 4-8. Variaciones de la relación C/N vs Cox/Ct en el conjunto de las muestras.

4.2. Otros suelos: Suelos de la zona sur de Galicia

4.2.1. Horizontes superficiales

4.2.1.1. Análisis estadístico de datos

Para mejorar la interpretación de los resultados propios, y como contribución al proyecto de investigación del que forma parte este trabajo, se ha realizado un estudio estadístico considerando un total de 843 muestras de horizontes superficiales de las provincias de Pontevedra, Ourense y sur de A Coruña. El objetivo de este análisis es saber si existen diferencias significativas en los contenidos de C total entre los diferentes usos del suelo. En la Figura 4-9 se representa la distribución, según usos del suelo, del conjunto de las muestras. El 39% de estos suelos es de uso forestal, fundamentalmente bosques de repoblación con pino y eucalipto; 26% de monte bajo con matorrales de tojo y brezos; 20% de prados, probablemente con rotación prado-cultivo; 10% de cultivo (el día del muestreo); 4% de viñedo y 1% de marisma representados únicamente por 8 muestras en la provincia de Pontevedra.

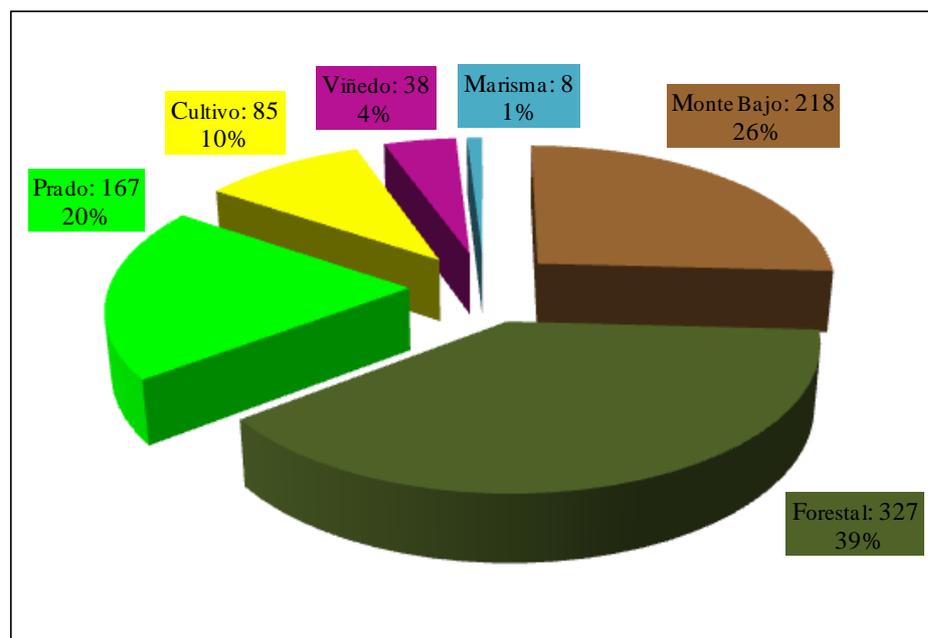


Figura 4-9. Distribución según usos del suelo del conjunto de muestras incluidas en el análisis estadístico.

- Prueba de normalidad

El contenido de carbono total del conjunto de estas muestras varía entre 0,18 y 23%, según una distribución fuertemente asimétrica, en donde predominan valores en

torno a 4%.(Figura 4-10).

El test de Kolmogorov-Smirnov, aplicado para contrastar la hipótesis de normalidad de la población, revela que ésta no se ajusta a una distribución normal ($\text{sig}<0,05$) (Tabla 4-5). En consecuencia, se utilizarán contrastes no paramétricos para el análisis estadístico de los datos.

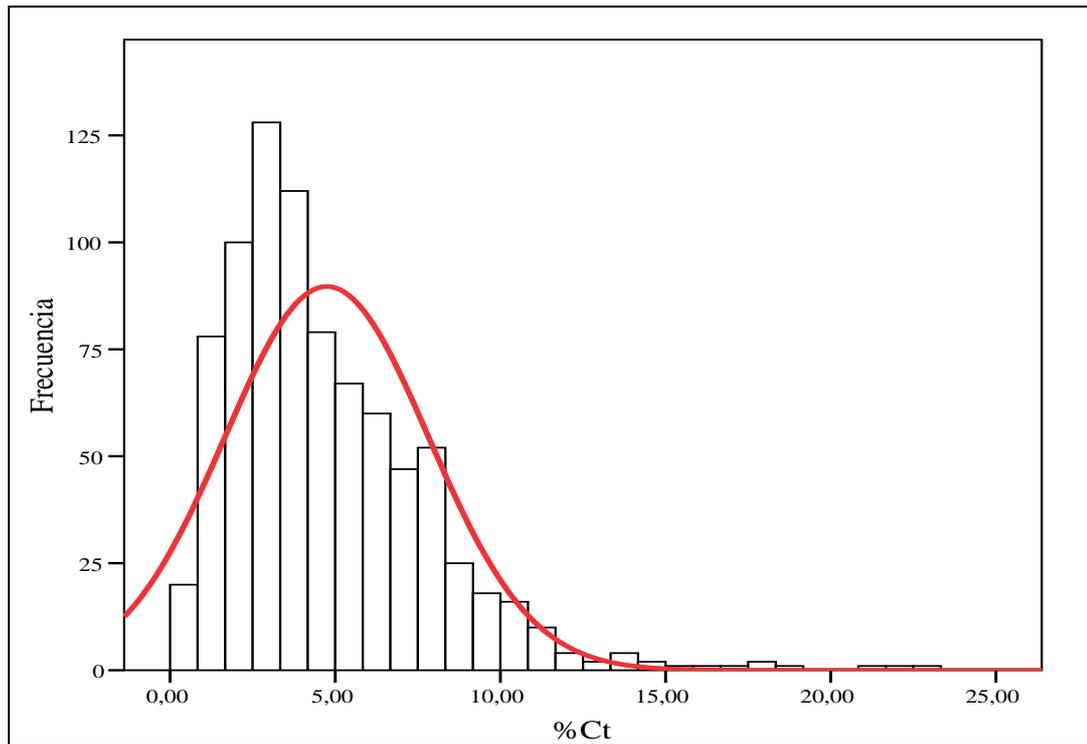


Figura 4-10. Histograma de la distribución de frecuencias del % Ct con curva de normalidad.

Tabla 4-5. Resultados de la prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov(a)		
	Estadístico	gl	Sig.
% Ct	0,109	843	0,000

a: Corrección de la significación de Lilliefors

- Prueba H de Kruskal-Wallis

Esta prueba no paramétrica, equivalente al test ANOVA para poblaciones con distribución normal, se realiza para establecer si hay o no diferencias significativas en el contenido de Ct entre los diferentes usos del suelo. El resultado de esta prueba se recoge en la Tabla 4-6: dado que el nivel crítico (significación asintótica) es $<0,05$ se rechaza la hipótesis de igualdad de los grupos comparados. En conclusión, hay diferencias entre el

contenido total de C para los distintos usos de suelo.

Tabla 4-6. Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis.

Rangos				Estadísticos de contraste(a,b)	
%Ct	Uso	Nº	Rango promedio		Uso
	Monte Bajo	218	488,24	Chi-cuadrado	69,826
	Forestal	327	449,71		
	Prado	167	383,54	Grados de libertad	5
	Cultivo	85	323,24		
	Viñedo	38	201,70	Significación asintótica	0,000
	Marisma	8	383,06		
	Total	843			
					a: Prueba de Kruskal-Wallis b: Variable de agrupación: Uso

- Prueba de Mann-Whitney

La prueba de Mann-Whitney se ha realizado para establecer qué grupos de uso difieren entre sí, considerando dos muestras independientes, pero acompañada de la corrección de Bonferroni para controlar la tasa de error. Puesto que son 6 grupos de uso, es necesario hacer 15 comparaciones. De acuerdo con la corrección de Bonferroni las decisiones están basadas en un nivel de significación de $0,05/15 = 0,0033$. Es decir, dos grupos difieren significativamente cuando el nivel crítico obtenido es menor a 0,0033.

El resultado de esta prueba se recoge en la Tabla 4-7, donde se reflejan los niveles de significación para cada una de las comparaciones. Se obtienen las siguientes conclusiones:

- El contenido de carbono total en suelos de monte bajo no difiere significativamente ($\text{sig} = 0,055$) del contenido en suelos forestales, sin embargo el Ct en estos dos usos si difiere significativamente de los suelos de prado, cultivo y viñedo.

- Los suelos de prado y cultivo no presentan diferencias significativas entre sus contenidos de carbono total ($\text{sig} = 0,027$), no obstante si difieren con los contenidos en monte bajo, uso forestal y viñedos.

- Los suelos de viñedo difieren significativamente en el contenido de C con todos los demás grupos.

- Los suelos de marisma no difieren significativamente con ninguno de los grupos, hecho que se justifica por el escaso número de muestras incluidas en este uso (8) y por la fuerte dispersión en sus contenidos de C total.

Tabla 4-7. Resultados obtenidos a partir de la prueba de Mann-Whitney.

¿Difiere significativamente el contenido de Ct entre..?	Monte Bajo	Forestal	Prado	Cultivo	Viñedo	Marisma
Monte Bajo		No Sig=0,055	Sí Sig=0,00297	Sí Sig=0,000	Sí Sig=0,000	No Sig=0,559
Forestal			Sí Sig=0,002	Sí Sig=0,000	Sí Sig=0,000	No Sig=0,552
Prado				No Sig=0,027	Sí Sig=0,000	No Sig=0,587
Cultivo					Sí Sig=0,002	No Sig=0,864
Viñedo						No Sig=0,214
Marisma						

El conjunto de los datos se representa finalmente mediante un diagrama de cajas (Figura 4-11). Éste permite establecer comparaciones con los resultados obtenidos en la primera parte de este trabajo (“suelos del estudio”: suelos muestreados de la provincia de Pontevedra) y obtener conclusiones más generales del contenido de Ct en toda la zona sur de Galicia.

En el conjunto de las muestras y paralelamente a lo observado en los suelos de la primera parte del estudio, los suelos de monte bajo y forestal presentan los mayores contenidos de carbono total. Para los suelos monte bajo el valor de mediana está alrededor de 5,2%, el valor mínimo es de 0,18% y el máximo de 22% de Ct. En suelos forestales el valor de mediana está en torno a 4,3%, con un rango de variación desde 0,30 y 23%. Tomando en consideración estos dos usos del suelo, los valores de mediana obtenidos en el conjunto de las muestras son claramente inferiores a los obtenidos en la primera parte de este estudio (9,5% para monte bajo, y 7,80 y 7,16% en suelos forestales), por el contrario, el intervalo de variación en este caso es mayor.

Los suelos de prado y cultivo presentan el mayor contenido de Ct después de los suelos forestales y de matorral. Tienen un valor de mediana de 3,5 y 3% respectivamente, con un intervalo de variación que va desde 1 a 21% en el caso de prados y de 0,5 a 17% en cultivos. Los resultados en estos usos son muy similares a los valores obtenidos en las muestras de la provincia de Pontevedra (primera parte del estudio) cuyos valores de mediana también están comprendidos entre 3,5 y 3% de Ct.

Los suelos de viñedo en el conjunto de las muestras presentan un intervalo de variación entre 0,40 y 6,30%, con un valor de mediana del 2% de Ct. Éste valor es menor que el observado en los suelos de viñedo del noroeste de la provincia de Pontevedra, cuyo valor de mediana es de 3,75%.

Por último los suelos de marisma presentan un valor de mediana próximo a 2,4% y un amplio intervalo de variación entre 1,30 y 18%.

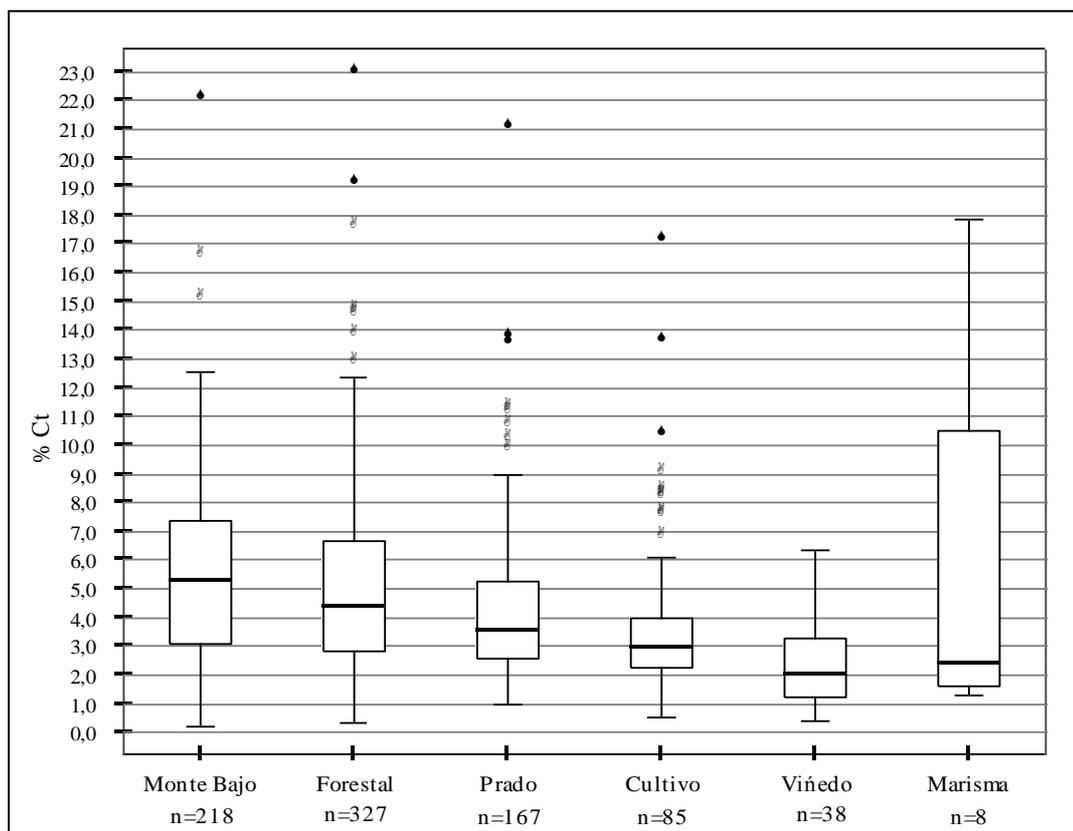


Figura 4-11. Diagramas de cajas y bigotes para los horizontes A de las provincias de Pontevedra, Ourense y sur de A Coruña.

4.1.1.2. Modelización de la distribución de carbono total

Tomando en consideración los resultados obtenidos en el apartado anterior, se ha analizado la distribución del contenido de C en el conjunto de suelos de la zona sur de Galicia diferenciando, por un lado, los datos de las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña y, por otro lado, los datos de la provincia de Ourense. Dentro de estos dos grupos se diferenciaron las muestras según los usos del suelo y dentro de cada uso según el intervalo de altitud (<600m, 600-800m y >800m) (Tablas 4-8 y 4-9). Los resultados muestran que la dispersión observada guarda relación con condiciones

climáticas, es decir, con la mayor o menor proximidad al mar y con la altitud.

Para todos los usos estudiados el contenido de carbono de los suelos de las provincias de Pontevedra y sur A Coruña siempre es más elevado que el de suelos de la provincia Ourense.

Para suelos de monte bajo se obtienen valores de medianas de 7,64 y 4,05% para las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña y para la provincia la provincia de Ourense respectivamente. El factor de continentalidad se reconoce cuando se comparan muestras con el mismo uso y la misma altitud entre ambas regiones: los suelos de monte bajo de la provincia de Pontevedra y A Coruña siempre presentan mayor contenido de carbono que los de la provincia de Ourense 7,65 y 3,47%, respectivamente en altitudes inferiores a 600 m, y 5,24 y 3,49%, respectivamente, en altitudes de 600-800m. En la provincia de Ourense las variaciones altitudinales se manifiestan en un incremento de materia orgánica del suelo a medida que aumenta la altitud (% Ct: 3,47< 3,49< 4,86).

En los suelos con uso forestal los resultados son muy similares. El contenido de carbono del suelo es siempre más elevado en la provincia de Pontevedra (6,27 y 3,54%, respectivamente), y esta diferencia se mantiene cuando se comparan muestras de un mismo intervalo de altitud (6,35 y 3,47%, respectivamente, a <600m; 6,12 y 3,48%, respectivamente, a altitudes comprendidas entre 600 y 800m). En la provincia de Ourense, los suelos forestales situados a altitudes superiores a 800 m, con un valor de mediana de 3,69% no difieren sustancialmente de los de otras altitudes.

En los suelos de prado, se repite el mismo patrón, considerando todas las muestras, el contenido de carbono es superior en la provincia de Pontevedra que en Ourense (3,75 y 3,38%, respectivamente). Lo mismo ocurre para los rangos de altitud inferiores a 600 m (3,69 y 3,11% respectivamente) y de 600 a 800 m (8,07 y 2,65% respectivamente) aunque el valor de mediana en los suelos de Pontevedra para este último rango, con sólo 4 muestras, no se considera representativo. En los suelos de montaña de Ourense se observa un incremento importante de carbono en relación a los de altitudes más bajas. Algunas muestras de prados de montaña tienen incluso características de suelos turbosos, con más de 20% de carbono.

En los suelos de cultivo las comparaciones son más arriesgadas en la medida que el hombre realiza habitualmente aportes de materia orgánica en forma de estiércol. En todo caso, sigue existiendo una variación similar a la obtenida en los otros usos, con mayores contenidos de carbono en la provincia de Pontevedra (3,06% de mediana; intervalo: 1,29-10,33%) que en Ourense para una altitud <600 m (2,76%; intervalo 0,51-7,50%).

Los suelos de viñedo muestran, como los demás, mayor contenido en carbono en la provincia de Pontevedra (4,03% de mediana; intervalo: 1,90-6,34%) que en Ourense (1,65%; intervalo 0,39-3,53%). El efecto de la continentalidad, pero sobre todo, la adición de estiércol en el manejo de estos suelos en la provincia de Pontevedra, explica las diferencias observadas con respecto a los suelos de Ourense, que no reciben aportes de materia orgánica.

Por último, los suelos de marisma en Pontevedra presentan un valor de mediana de 2,39%. Este dato no se considera representativo ya que la desviación típica para este uso es de 5,80.

El factor clima asociado a la mayor o menor continentalidad, o a la altitud, junto al factor uso del suelo, permite clasificar los resultados obtenidos (% Ct como valor de mediana) en 5 grupos (Tabla 4-10):

- **Grupo 1:** Incluye los suelos forestales y de monte bajo de las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña (todos ellos con altitud menor a 800 m) con un contenido de Ct entre el 6,27 y 7,64%.

- **Grupo 2:** Está representado por los suelos de monte bajo de la provincia de Ourense con altitud mayor a 800 m y contenido de carbono de 4,86%.

- **Grupo 3:** Engloba todos los suelos de viñedos (todos con <600m) y los prados con altitud menor a 800 m de las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña, así como los prados de montaña (>800m), todos los suelos forestales (<600 a >800) y los suelos de monte bajo menores de 800 m de la provincia de Ourense. El contenido de Ct en este grupo varía entre 3,5 y 4%.

- **Grupo 4:** Incluye todos los suelos de cultivo de la provincia de Pontevedra y sur de A Coruña (<600 m), además de los cultivos y prados menores de 800 de altitud en la provincia de Ourense. Los porcentajes de Ct van desde 2,7 a 3,1%.

- **Grupo 5:** Está representado por los suelos de viñedo de la provincia de Ourense, con un contenido en C de 1,65%.

A partir de la agrupación anterior se ha estimado el contenido absoluto de C en el suelo, expresado en kg C/m^2 , considerando una densidad aparente de $1,0 \text{ g/cm}^3$ y un espesor de 30 cm de suelo (Tabla 4-11). El contenido total de C en el conjunto de los suelos estudiados varía entre 5 y 23 kg/m^2 .

Tabla 4-8. Resumen de datos analíticos del % Ct en los suelos de la provincia de Pontevedra y A Coruña-sur (Anexo: Tabla 7-1). Se distribuyen de acuerdo a usos e intervalo de altitud (m).

Uso	Monte Bajo				Forestal				Prado				Cultivo				Viñedo				Marisma			
	T	< 600	600-800	> 800	T	< 600	600-800	> 800	T	< 600	600-800	> 800	T	< 600	600-800	> 800	T	< 600	600-800	> 800	T	< 600	600-800	> 800
Mínimo	1,90	1,90	3,19	-	0,92	0,92	4,96	-	1,51	1,51	6,60	-	1,29	1,29	-	-	1,90	1,90	-	-	1,29	1,29	-	-
Q ₁	5,59	6,29	4,20	-	4,22	4,18	5,32	-	3,19	3,18	7,60	-	2,37	2,37	-	-	3,30	3,30	-	-	1,71	1,71	-	-
Mediana	7,64	7,65	5,24	-	6,27	6,35	6,12	-	3,75	3,69	8,07	-	3,06	3,06	-	-	4,03	4,03	-	-	2,39	2,39	-	-
Q ₃	9,11	9,12	8,13	-	7,84	8,01	6,93	-	5,90	4,71	8,23	-	3,85	3,85	-	-	5,09	5,09	-	-	10,46	10,46	-	-
Máximo	22,02	22,02	9,49	-	14,62	14,62	9,32	-	13,70	13,70	8,30	-	10,33	10,33	-	-	6,34	6,34	-	-	17,89	17,89	-	-
Promedio	7,64	7,75	6,05	-	6,26	6,25	6,41	-	4,92	4,66	7,76	-	3,56	3,56	-	-	4,02	4,02	-	-	6,03	6,03	-	-
Desv. est.	3,22	3,25	2,38	-	2,60	2,65	1,44	-	2,89	2,87	0,68	-	1,98	1,98	-	-	1,32	1,32	-	-	5,80	5,80	-	-
Nº muestras	72	67	5	0	125	118	7	0	49	45	4	0	32	32	0	0	9	9	0	0	8	8	0	0

T: todas las muestras.

Tabla 4-9. Resumen de datos analíticos del % Ct en los suelos de la provincia de Ourense (Anexo: Tabla 7-2). Se distribuyen de acuerdo a usos e intervalo de altitud (m).

Uso	Monte Bajo				Forestal				Prado				Cultivo				Viñedo			
	T	< 600	600-800	> 800	T	< 600	600-800	> 800	T	< 600	600-800	> 800	T	< 600	600-800	> 800	T	< 600	600-800	> 800
Mínimo	0,18	0,18	0,43	0,74	0,34	0,44	0,34	0,55	0,96	1,46	0,96	0,98	0,51	0,51	0,75	1,07	0,39	0,39	-	-
Q ₁	2,41	1,22	2,54	3,39	2,36	2,21	2,47	2,44	2,37	2,38	1,86	2,86	2,21	2,28	2,21	2,74	1,12	1,12	-	-
Mediana	4,05	3,47	3,49	4,86	3,54	3,47	3,48	3,69	3,38	3,11	2,65	3,97	2,87	2,76	3,05	3,19	1,65	1,65	-	-
Q ₃	6,03	5,14	5,34	7,00	5,16	4,98	5,51	5,01	5,15	4,21	4,80	5,92	4,36	3,67	4,99	4,94	3,00	3,00	-	-
Máximo	11,91	7,40	8,58	11,91	22,92	22,92	19,09	17,55	21,02	7,76	9,80	21,02	17,10	7,50	17,10	8,32	3,53	3,53	-	-
Promedio	4,34	3,43	4,04	5,20	4,25	4,10	4,55	4,27	3,95	3,57	3,52	4,77	3,80	3,15	4,18	4,05	1,89	1,89	-	-
Desv. est.	2,41	2,13	2,09	2,51	3,20	3,14	3,45	3,05	2,56	1,72	2,13	3,40	3,00	1,70	3,62	2,46	0,93	0,93	-	-
Nº muestras	146	43	38	63	202	102	48	51	118	42	37	38	53	19	29	5	29	29	0	0

T: todas las muestras.

Tabla 4-10. Porcentaje de C total en diferentes grupos de suelos en función de la altitud y el uso para las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña y la provincia de Ourense.

GRUPO	P: PONTEVEDRA Y SUR DE A CORUÑA			P: OURENSE		
	Uso	Altitud (m)	% Ct	Uso	Altitud (m)	% Ct
1	Monte Bajo	< 600 - 800	7,64			
	Forestal	< 600 - 800	6,27			
2				Monte Bajo	> 800	4,86
3	Viñedo	< 600	4,03	Prado	> 800	3,97
	Prado	< 600 - 800	3,75	Forestal	> 800	3,69
				Monte Bajo	< 600 - 800	3,49
				Forestal	< 600 - 800	3,48
4	Cultivo	< 600	3,06	Prado	< 600	3,11
				Cultivo	600 - > 800	3,08
				Cultivo	< 600	2,76
				Prado	600 - 800	2,65
5				Viñedo	< 600	1,65

P: Provincia/s

Tabla 4-11. Contenido de C (Kg C/m²) en diferentes grupos de suelos en función de la altitud y el uso para las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña y la provincia de Ourense.

GRUPO	P: PONTEVEDRA Y SUR DE A CORUÑA			P: OURENSE		
	Uso	Altitud (m)	kg C/m ²	Uso	Altitud (m)	kg C/m ²
1	Monte Bajo	< 600 - 800	22,91			
	Forestal	< 600 - 800	18,81			
2				Monte Bajo	> 800	14,58
3	Viñedo	< 600	12,10	Prado	> 800	11,90
	Prado	< 600 - 800	11,25	Forestal	> 800	11,07
				Monte Bajo	< 600 - 800	10,47
				Forestal	< 600 - 800	10,44
4	Cultivo	< 600	9,18	Prado	< 600	9,33
				Cultivo	600 - > 800	9,24
				Cultivo	< 600	8,28
				Prado	600 - 800	7,95
5				Viñedo	< 600	4,95

P: Provincia/s

Estos resultados representan valores bastante elevados si se comparan con los contenidos medios de carbono observados en los suelos de la Península Ibérica. Así, en un estudio realizado por Rodríguez-Murillo (2001) tomando como base un conjunto de 1030 perfiles de suelos distribuidos por toda la España Peninsular se ha visto que los suelos de matorral presentan un contenido medio de 11,3 Kg C/m², seguidos de los de bosque con 8,74 Kg C/m² y el “uso mixto” matorral-arbolado con 8,20 Kg C/m². Mientras que los cultivos de secano son los que presentan menor cantidad de C (5,08 Kg C/m²). En este mismo estudio se estima que las variaciones de carbono para el

conjunto de suelos, oscilan desde menos de 4 Kg C/m² en zonas como el valle del Ebro o la costa sur Mediterránea hasta más de 20 Kg C/m² en las zonas de montaña del norte o noroeste.

4.2.2 Horizontes subsuperficiales

Como se ha comentado anteriormente, en la recopilación de datos realizada para el sur de Galicia, se han analizado un total de 113 muestras de horizontes subsuperficiales, B ó C, situados justo por debajo de los horizontes A. En la Tabla 4-12 se resumen los datos del contenido de carbono total en estos horizontes frente a los datos de los horizontes A. Sólo se consideran los usos monte bajo, forestal y prado porque no se dispone de datos para los demás usos.

La mayor parte del carbono se encuentra en los horizontes superficiales del suelo. En todos los casos el contenido de carbono de los horizontes B ó C es considerablemente menor al de los horizontes superiores. En los suelos de la provincia de Pontevedra y sur de A Coruña los contenidos de carbono observados en usos de monte bajo y forestal oscilan entre 0,23 y 2,23% (mediana de 0,27 y 0,85%, respectivamente). En Ourense el rango de variación en suelos forestales y de monte bajo es más amplio, de 0,07 a 5,08%; y un valor de mediana entorno a 0,70%. Para suelos de prados el valor de mediana es de 0,52% (rango de variación: 0,10-2,10%).

Tabla 4-12. Análisis comparativo del contenido de Ct entre horizontes A y horizontes subsuperficiales (B ó C) para las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña (Anexo: Tabla 7-3) y la provincia de Ourense (Anexo: Tabla 7-4).

		P: PONTEVEDRA Y SUR DE A CORUÑA			P: OURENSE		
Horizontes A	Uso	Monte Bajo	Forestal	Prado	Monte Bajo	Forestal	Prado
	Mínimo	1,90	0,92	1,51	0,18	0,34	0,96
	Q ₁	5,59	4,22	3,19	2,41	2,36	2,37
	Mediana	7,64	6,27	3,75	4,05	3,54	3,38
	Q ₃	9,11	7,84	5,90	6,03	5,16	5,15
	Máximo	22,02	14,62	13,70	11,91	22,92	21,02
	Promedio	7,64	6,26	4,92	4,34	4,25	3,95
	Desv. est.	3,22	2,60	2,89	2,41	3,20	2,56
	Nº muestras	72	125	49	146	202	118
Horizontes B ó C	Uso	Monte Bajo	Forestal	Prado	Monte Bajo	Forestal	Prado
	Mínimo	0,23	0,41	-	0,14	0,07	0,10
	Q ₁	0,25	0,54	-	0,36	0,35	0,23
	Mediana	0,27	0,85	0,87	0,74	0,70	0,52
	Q ₃	0,85	1,53	-	1,24	1,23	1,32
	Máximo	1,43	2,23	-	5,08	3,49	2,10
	Promedio	0,64	1,09	-	1,01	0,87	0,83
	Desv. est.	0,56	0,67	-	0,93	0,70	0,74
	Nº muestras	3	6	1	47	50	6

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo se enmarca dentro de un proyecto de investigación del Plan Nacional titulado “Elaboración de un mapa digital de carbono en suelos de la Cornisa Cantábrica (Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco) (1:50.000)”. El estudio pretende ser de utilidad para mejorar la base de datos de los suelos de Europa, de acuerdo a las recomendaciones del *European Soil Bureau* (Jones *et al.*, 2004).

En este trabajo se ha colaborado a completar el muestreo y análisis de suelos de Galicia. Se ha analizado el contenido de carbono de muestras de horizontes A de 82 suelos de la provincia de Pontevedra, bajo diferentes usos, desde la zona costera hasta el interior de la provincia.

Los resultados obtenidos pueden resumirse: Los suelos forestales y de monte bajo son ácidos (pH en torno a 5,06). Prados, cultivos y viñedos presentan amplia variabilidad (pH: 4,2-8,9) en función de los tratamientos de encalado realizados por el hombre. El contenido de carbono total oscila globalmente entre 1,3 y 16,5%. Los valores más elevados se encuentran bajo matorrales (mediana: 8,9%) seguido de los suelos forestales (7,5%). Prados, viñedos y cultivos presentan contenidos menores (mediana: 3,5, 3,8 y 2,9%, respectivamente). La mayor parte del carbono del suelo es carbono lábil, fácilmente oxidable. El C recalcitrante (C no oxidable) representa siempre menos del 10%. El contenido de materia orgánica es un condicionante fundamental de la densidad aparente de los suelos. Con menos del 6% de carbono total de densidad aparente del material es mayoritariamente superior a 1 g/cm³, a partir de este valor la densidad aparente desciende paulatinamente hasta valores próximos a 0,8 g/cm³. En el conjunto de los suelos, la densidad aparente presenta un valor medio de 1 g/cm³.

Por otra parte, se ha realizado discusión de datos de otros suelos de las provincias de Pontevedra, Ourense y sur de A Coruña (zona sur de Galicia) (un total de 834 muestras de horizontes A y 113 de horizontes subsuperficiales). La discusión conjunta (la primera aproximación para el proyecto original) permite abordar una modelización y una estimación del *stock* de carbono en términos absolutos (kg C/m² de suelo) en suelos de la zona sur de Galicia. Los valores serán de utilidad para la sectorización de unidades cartográficas, en un mapa final que permita valorar espacialmente el papel de suelo como sumidero de C en esta zona.

Los resultados obtenidos pueden resumirse: Para todos los usos, el contenido de carbono total en suelos de la provincia de Pontevedra y sur de A Coruña es netamente superior al observado en suelos de la provincia de Ourense. El factor clima asociado a la mayor o menor continentalidad, o a la altitud, junto al factor uso del suelo, permite agrupar los resultados en 5 grupos. El valor absoluto de C en los suelos, considerando un espesor de 30 cm y para una densidad aparente media de 1 g/cm^3 , resulta:

- **Grupo 1:** Suelos de uso forestal y monte bajo de las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña: $18,9\text{-}22,9 \text{ kg C/m}^2$.

- **Grupo 2:** Matorrales de montaña de la provincia de Ourense: $14,6 \text{ kg C/m}^2$.

- **Grupo 3:** Suelos de viñedo y prado de la provincia de Pontevedra y sur y A Coruña y suelos forestales, matorrales y prados de montaña de Ourense: $10,4\text{-}12,1 \text{ kg C/m}^2$.

- **Grupo 4:** Suelos de cultivo en la provincia de Pontevedra y sur de A Coruña y cultivos y prados (resto) de la provincia de Ourense: $8,3\text{-}9,3 \text{ kg C/m}^2$.

- **Grupo 5:** Suelos de viñedo de la provincia de Ourense: $4,95 \text{ kg C/m}^2$.

A partir de los resultados obtenidos en los análisis de 82 muestras de horizontes A de suelos de la provincia de Pontevedra, se han obtenido las siguientes conclusiones:

1) Los suelos forestales y de monte bajo son ácidos (pH en torno a 5,06). Prados, cultivos y viñedos presentan amplia variabilidad (pH: 4,2-8,9) en función de los tratamientos de encalado realizados por el hombre.

2) El contenido de C total oscila ampliamente en el conjunto de las muestras (1,3 y 16,5%). Los valores más elevados se encuentran bajo matorrales, seguido de los suelos forestales. Prados, viñedos y cultivos presentan contenidos menores.

3) La mayor parte del Ct es carbono lábil, fácilmente oxidable. El C recalcitrante representa para el conjunto de las muestras valores medios menores al 10% del Ct. Los valores de la relación C/N son indicativos de que la materia orgánica es fácilmente biodegradable.

4) La densidad aparente de los suelos presenta valores medios de 1 g/cm^3 , guardando una relación inversamente proporcional con el contenido de materia orgánica.

Considerando globalmente los datos de 843 muestras de suelos de la zona sur de Galicia resulta:

4) La variación espacial del contenido de Ct de los suelos se relaciona con el grado de continentalidad, uso del suelo y altitud, por este orden.

5) Con los datos obtenidos se ha realizado una jerarquización en 5 grupos en orden de magnitud, desde 1,5% a 7,5% de C, desde las áreas de viñedo de Ourense a zonas de monte bajo y bosques de la provincia de Pontevedra, respectivamente.

6) Teniendo en cuenta parámetros de espesor de suelo húmico (30cm) y densidad aparente (1g/cm^3) se ha estimado el valor absoluto de carbono, resultando que el *stock* de C para los suelos de la zona sur de Galicia varía entre 5 y 23 kg/m^2 para los usos considerados.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almendros, G. (2004). Investigaciones básicas sobre el origen y la estructura molecular de las formas estables de materia orgánica relacionadas con el proceso de secuestro de carbono. *Edafología*, 11 (2), 229-248.
- Batjes, N.H. (1996). Total carbon and nitrogen in the soils of the world. *European Journal of Soil Science*, 101 (1), 17-23.
- Calvo de Anta, R. & col. (2012). Datos de suelos de las provincias de Ourense, Pontevedra y A Coruña. Santiago de Compostela, Universidad de Santiago de Compostela (comunicación personal).
- Camps, M., Pinto M. (2004). Los sumideros de carbono en el marco del protocolo de Kioto. *Edafología*, 11 (1), 27-36.
- European Environmental Agency (2008). European forests-ecosystem conditions and sustainable use. Report nº 3. Office for Official Publications of the European Communities. Copenhagen, Denmark. 110 pp.
- FAO (2001). Soil carbon sequestration for improved land management. World Soil Resources Reports nº 96, ISSN. Rome, Italy. 57 pp.
- FAO-UNESCO (1995). World soil carbon stocks global change. ISRIC. Wageningen UR, The Netherlands. 28pp.
- Fisher, R. F. (1995). Soil organic matter: Clue or Conundrum. In “McFee, W. And Kelly, J. M (eds.)” Carbon forms and function in forest soils. Soil Science of America, Inc. Madison, USA. 1-11.
- Gutián, F & Carballas, T. (1976) .Técnicas de análisis de suelos. Editorial Pico Sacro. Santiago de Compostela, España. 288 pp.
- Gutiñas, M.E. (2009). Influencia de la temperatura y de la humedad en la dinámica de la materia orgánica de los suelos de Galicia y su relación con el cambio climático. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela, España. 749 pp.
- Hontoria, C., Rodríguez-Murillo, J.C., Saa, A. (1999): Relationships between soil organic carbon content and other site characteristics in peninsular Spain. *Soil Science Society of America Journal*, 63 (1), 614-621.
- Hontoria, C., Rodríguez-Murillo, J.C., Saa, A. (2004). Contenido de carbono orgánico en el suelo y factores de control en la España Peninsular. *Edafología*, 11 (2), 149-157.

- IPCC (1996). Revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. Disponible desde Internet en: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs6.html>>. Con acceso el 15/2/2012.
- IPCC (2000). Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Resumen para responsable de políticas. Informe especial del Grupo de trabajo III. Disponible desde Internet en: <http://www.grida.no/climate/ipcc/spmpdf/srl-s.pdf>. Con acceso el 17/2/2012.
- IPCC (2001). Climate Change 2001: The scientific basis. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom and New York, USA. 881 pp.
- IPCC (2005). La captación y almacenamiento de dióxido de carbono. Resumen para responsables de políticas. Informe especial del grupo de trabajo III. Disponible en Internet en: http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_spm_ts_sp.pdf. Con acceso el 17/2/2012.
- IPCC (2007). Climate Change 2007: Synthesis report, Fourth Assessment Report, A report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, WMO-UNEP. Cambridge University Press. Cambridge, United Kingdom. 52 pp.
- Jones, R.J.A, Hiederer, R., Rusco, E., Loveland, P.J. and Montanarella, L. (2003). Topsoil Organic Carbon in Europe. Proceeding of the 4th European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems. Bologna, June 2003.249- 251.
- Jones, R.J.A., Hiederer, R., Rusco, E., Loveland, P.J. and Montanarella, L. (2004). The map of organic carbon in topsoils in Europe, Version 1.2, September 2003: Explanation of Special Publication Ispra 2004 No.72 (S.P.I.04.72). European Soil Bureau Research Report No.17, EUR 21209 EN, 26pp. and 1 map in ISO B1 format. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.40 pp.
- Lal, R. (1997). Residue management, conservation tillage and soil restoration for mitigating greenhouse effect by CO₂-enrichment. *Soil and Tillage Research*. 43(1), 81-107.
- Lal, R. (2001). Soil C Sequestration and the Greenhouse effect. SSSA Special Publications n° 57. Madison (Wisconsin), USA. 236 pp.
- Lal, R., Kimble, J., Levine, E., Stewart,B.A. (1995). Soils and Global Change. Lewis Publishers. Boca Raton (Florida), USA.
- Macías, F. & Calvo de Anta, R., (2001). Los suelos como sumidero de carbono: materia orgánica de los suelos de Galicia. En: XXII Reunión Nacional de la Sociedad

- Española de la Ciencia del Suelo. Santiago de Compostela, septiembre 2001.118-121.
- Macías, F., (2004). Sumideros de carbono para el forzamiento climático antropoceno. Una visión de alternativas de actuación desde la ciencia del suelo. *Edafología*, 11 (1), 7-25.
- Macías, F., Camps, M., Rodríguez, L., (2005). Alternativas de secuestro de carbono orgánico en suelos y biomasa de Galicia. *Recursos Rurais*, 1, 71-85.
- Macías, F., Calvo de Anta, R. Rodríguez L., Verde, R., Pena, X., Camps, M. (2004). El sumidero de C de los suelos de Galicia. *Edafología*, 11 (3), 341-376.
- Martínez, E., Fuentes, J.P., Acevedo, E. (2008). Carbono orgánico y propiedades del suelo. *Ciencia del suelo y nutrición vegetal*, 8 (1), 68-96.
- Naciones Unidas (1992). Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Disponible desde Internet en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>. Con acceso el 15/2/2012.
- Naciones Unidas (1998). Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Calentamiento Climático. Disponible en Internet en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>. Con acceso el 15/2/2012.
- Oades J M. (1989). An introduction to organic matter in mineral soils. In: Dixon J B, Weed S B. Minerals in Soil Environments. 2nd ed. SSSA Book Series. Madison, (Wisconsin), USA. 89-159.
- Pardos, J.A. (2010). Los ecosistemas forestales y el secuestro de carbono ante el calentamiento global. INIA. Madrid, España. 253 pp.
- Rodríguez-Murillo, J.C. (2001).Organic carbon content under different types of land use and soil in peninsular Spain. *Biology and Fertility of Soils*, 33 (1), 53-61.
- Romanyá J., Rovira, P., Vallejo R. (2007). Análisis del carbono en los suelos agrícolas de España. Aspectos relevantes en relación a la reconversión a la agricultura ecológica en el ámbito mediterráneo. *Ecosistemas*, 16 (1), 50-57.
- Soils Science Society of America (2001). Carbon Sequestration: Position of the Soils Science Society of America. Disponible desde Internet en: <https://www.soils.org/files/about-society/carbon-sequestration-paper.pdf>. Con acceso el 16/2/2012.

ANEXO

7. ANEXO

Datos de “Otros suelos: Suelos de la zona sur de Galicia”. (Calvo de Anta & col, 2012).

Tabla 7-1. Muestras de las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña, horizontes A.

Muestra	Coordenadas UTM X UTM 29N Y UTM 29N		Altitud m	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
C-10	493212	4739084	<600	A	Monte Bajo						7,65	4,97
C-11	492301	4739870	<600	A	Monte Bajo						6,86	5,93
C-16 P	510107	4724249	<600	A	Monte Bajo						6,37	5,33
C-732	500007,27	4729189,64	<600	A	Monte Bajo						5,46	
C-738	499666,06	4728665,27	<600	A	Monte Bajo						7,72	
C-1445	509884,43	4732617,94	<600	A	Monte Bajo						7,60	
C-1871	501463,33	4727647,59	<600	A	Monte Bajo						8,66	
C-1882	504422,21	4725644,03	<600	A	Monte Bajo						12,54	
C-1885	502943,37	4724717,86	600-800	A	Monte Bajo						5,24	
C-1891	501417,78	4727863,5	<600	A	Monte Bajo						10,79	
C-1897	500030,02	4728881,19	<600	A	Monte Bajo						7,62	
C-1902	501417,75	4728017,72	<600	A	Monte Bajo						6,78	
C-1908	504650,82	4724101,95	<600	A	Monte Bajo						10,55	
C-1913	502828,69	4726876,94	<600	A	Monte Bajo						7,81	
C-1943	504650,41	4724718,84	<600	A	Monte Bajo						6,75	
119/04	504171,02	4730365,01	<600	A	Monte Bajo	0,82	4,88	4,25	11,33	0,50	8,20	7,43
119/07	503901,98	4727643,97	<600	A	Monte Bajo	1,04	5,60	4,30	11,10	0,29	4,18	3,90
119/08	509994,01	4730777,95	<600	A	Monte Bajo	1,16	4,87	3,88	8,18	0,38	5,52	5,06
895	510915,92	4741467,47	<600	A	Monte Bajo		5,40	5,20	8,80	0,44	6,85	
896	510164,17	4741574,81	<600	A	Monte Bajo		4,70	4,60	8,60	0,33	6,38	
898	509778,92	4729812,9	<600	A	Monte Bajo		4,60	3,80	9,10	0,35	7,00	
900	489395,27	4738551,5	<600	A	Monte Bajo		5,30	4,40	8,80	0,26	3,00	
C-29	529380,00	4736523,00	<600	Ah	Monte Bajo						7,86	6,75
C-31	530428,00	4734220,00	<600	Ah	Monte Bajo						8,42	6,64
C-1	533044,94	4736518,39	<600	Ah	Monte Bajo						3,70	
C-992	531235,69	4734628,31	<600	Ah	Monte Bajo						6,42	
C-997	531281,01	4734659,36	<600	Ah	Monte Bajo						7,78	
C-999	530377,32	4733421,46	<600	Ah	Monte Bajo						3,95	
C-1004	530331,85	4733421,26	<600	Ah	Monte Bajo						9,15	
C-1013	530445,51	4733421,76	<600	Ah	Monte Bajo						6,84	
C-1421	530568,52	4733665,95	<600	Ah	Monte Bajo						8,70	
C-1422	530749,95	4733759,29	<600	Ah	Monte Bajo						6,32	
C-1423	530567,69	4733851,02	<600	Ah	Monte Bajo						9,70	
C-1426	530613,29	4733820,38	<600	Ah	Monte Bajo						1,90	
C-1429	530341,20	4733664,94	<600	Ah	Monte Bajo						2,20	
120/02	520395,03	4735048,04	<600	Ah	Monte Bajo	0,90	4,31	3,29	8,69	0,84	9,88	9,32
120/03	520401,97	4732422,97	<600	Ah	Monte Bajo	0,88	4,24	3,70	7,99	0,72	9,18	8,08
120/08	530579,03	4732384,00	<600	Ah	Monte Bajo	0,60	5,18	4,35	11,78	0,38	7,97	6,45
121/01	557449,89	4733354,85	<600	A	Monte Bajo	0,93				0,15	2,32	
121/03	546600,69	4741248,05	<600	1Ah	Monte Bajo		5,12	4,38	10,14	0,40	5,62	
121/04	545251,49	4740026,76	<600	Ah1	Monte Bajo		4,21	2,86	7,63	0,31	6,25	
C-1431	504890,64	4721816,52	<600	A	Monte Bajo						7,00	
C-1872	502944,29	4722558,73	<600	A	Monte Bajo						10,89	
C-1875	503171,97	4722558,84	<600	A	Monte Bajo						4,25	
C-1878	502944,32	4722497,04	<600	A	Monte Bajo						6,62	
C-1880	503286,54	4721016,66	<600	A	Monte Bajo						8,68	
C-1905	502944,42	4722250,28	<600	A	Monte Bajo						10,04	
C-1911	501806,84	4719011,18	<600	A	Monte Bajo						7,19	
C-1928	502944,82	4721324,95	<600	A	Monte Bajo						11,06	
C-1932	504651,13	4723639,28	<600	A	Monte Bajo						6,53	
C-1952	502944,55	4721941,84	<600	A	Monte Bajo						22,02	
PO-77	496256,70	4716445,38	<600	A	Monte Bajo	0,94	5,62	4,10		0,44	8,30	8,05
Po2-A-07	536262,00	4722809,00	<600	A	Monte Bajo						8,94	
C-1956	516832,88	4722424,75	<600	A	Monte Bajo						5,28	
PO-66	527298,31	4708301,21	<600	A	Monte Bajo	0,84	4,81	3,63		0,56	9,51	8,47
PO22	547219,08	4719426,28	<600	A	Monte Bajo	0,64	4,57	3,61		1,28	16,52	15,10
PO23	547102,12	4719373,66	<600	A	Monte Bajo	0,83	4,84	3,92		0,80	10,55	9,34
PO24	546986,47	4719398,17	<600	A	Monte Bajo	0,90	5,08	4,21		0,32	5,15	4,58
PO25	551591,04	4717631,61	600-800	A	Monte Bajo	0,75	4,53	3,49		0,67	9,49	8,75
PO28	556010,19	4719650,24	600-800	A	Monte Bajo	1,06	5,46	4,18		0,62	8,13	7,06
Po13 -A-07	567698,00	4710533,00	600-800	A	Monte Bajo						3,19	
Po15-A-07	591064,00	4723151,00	<600	A	Monte Bajo						9,05	
F15	532938,09	4688805,02	<600	Ah1	Monte Bajo	0,86	5,01			3,69	5,07	4,86
F15	532938,09	4688805,02	<600	Ah2	Monte Bajo	1,14	5,05			4,10	5,23	4,29
F22	531418,93	4704969,10	<600	A	Monte Bajo	0,87	4,58			4,12	9,43	8,10
F23	533604,01	4693585,01	<600	A	Monte Bajo	0,99	4,42			2,73	8,48	6,41
OR-52	563525,00	4701409,00	<600	A	Monte Bajo						8,66	6,72
OR-54	562926,00	4699608,00	<600	A	Monte Bajo						2,19	1,41
OR-55	562630,00	4690815,00	<600	A	Monte Bajo						10,34	7,78
C-8	556579,39	4692561,52	>800	A	Monte Bajo						4,20	
PO-28	517737,00	4683174,00	<600	A	Monte Bajo						9,09	6,48
PO-33	512069,00	4655788,00	<600	A	Monte Bajo						15,06	11,07
C-12	496471	4740853	<600	A	Forestal						6,17	6,35
C-15	511439	4732925	<600	A	Forestal						9,24	7,42
C-16	510400	4725741	<600	A	Forestal						8,88	7,69

Tabla 7-1. Muestras de las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña, horizontes A (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud m	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X UTM 29N	Y UTM 29N										
C-17	509074	4727964	<600	A	Forestal						6,57	5,54
C-735	500462,14	4729899,1	<600	A	Forestal						7,34	
C-741	500644,2	4728665,33	<600	A	Forestal						9,79	
C-746	500667	4728110,12	<600	A	Forestal						6,96	
C-750	500439,46	4728942,91	<600	A	Forestal						14,62	
C-753	500030,02	4728726,97	<600	A	Forestal						8,06	
C-1363	510203,46	4740456,01	<600	A	Forestal						4,80	
C-1432	508979,31	4729377,87	<600	A	Forestal						5,42	
C-1877	500325,66	4730269,23	<600	A	Forestal						6,75	
C-1887	500780,72	4728356,89	<600	A	Forestal						6,07	
C-1900	501235,65	4728603,73	<600	A	Forestal						10,14	
C-1918	507266,24	4726263,42	<600	A	Forestal						7,56	
C-1921	507495,8	4724412,98	<600	A	Forestal						7,47	
C-1925	501235,67	4728480,36	<600	A	Forestal						6,27	
C-1971	506014,56	4726416,4	<600	A	Forestal						7,80	
119/01	503081	4736996,26	<600	A	Forestal	0,93	4,96	4,25	10,04	0,31	5,07	4,75
119/03	504369,01	4730463,96	<600	A	Forestal	1,00	4,97	4,10	9,03	0,58	9,52	6,98
119/05	503697,97	4730385,95	<600	A	Forestal	0,81	5,01	4,63	11,12	0,21	5,67	4,79
119/06	500763,97	4726291,97	<600	A	Forestal	1,44	5,07	4,05	8,91	0,18	3,06	2,07
787	508291,76	4736319,55	<600	A	Forestal		4,40	4,10	11,20	<0,01	3,48	
789	505805,37	4734967,83	<600	A	Forestal		3,90	3,60	8,30	<0,01	11,38	
897	510540,08	4740984,17	<600	A	Forestal		4,90	4,20	10,60	0,30	4,80	
899	509349	4733625,42	<600	A	Forestal		4,80	4,30	10,80	0,56	7,60	
C-30	529343	4735452,00	<600	Ah	Forestal						4,07	3,96
C-32	531385	4733325,00	<600	Ah	Forestal						6,89	5,98
C-33P	531678	4734204,00	<600	Ah	Forestal						4,91	3,79
C-34	531821	4734018,00	<600	Ah	Forestal						6,18	4,12
Po1-A-07	534142	4727909,00	<600	Ah	Forestal						1,78	
GI0-A	535268	4740258,00	<600	Ah	Forestal						6,16	
C-5	529072,49	4735575,01	<600	Ah	Forestal						2,80	
C-890	537250	4736077,25	<600	Ah	Forestal						11,30	
C-989	531235,55	4734659,15	<600	Ah	Forestal						8,15	
C-994	531258,42	4734628,41	<600	Ah	Forestal						7,47	
C-998	531283,11	4734196,68	<600	Ah	Forestal						9,47	
C-1002	531281,15	4734628,51	<600	Ah	Forestal						6,94	
C-18	525260	4730240,00	<600	Ah	Forestal						8,38	8,45
C-1009	529073,79	4735266,56	<600	Ah	Forestal						2,84	
C-1448	516119,74	4739724,43	<600	Ah	Forestal						6,80	
C-1938	518416,39	4726284,44	<600	Ah	Forestal						7,09	
120/01	521893,99	4742333	<600	Ah1	Forestal	0,95	4,59	4,35	11,38	0,68	7,84	4,87
120/01	521893,99	4742333	<600	Ah2	Forestal	0,89	4,72	4,37	11,57	0,39	6,96	4,16
120/05	514983,03	4734334,04	<600	Ah1	Forestal	0,75	4,49	4,18	11,12	0,39	6,24	5,99
120/05	514983,03	4734334,04	<600	Ah2	Forestal	0,84	5,42	4,72	11,36	0,25	4,08	3,99
120/06	512900,97	4735681,02	<600	Ah	Forestal	0,86	4,69	4,25	10,20	0,28	4,39	4,29
120/07	513148,02	4726473,98	<600	Ah	Forestal	0,81	5,18	4,35	11,22	0,19	4,35	4,10
PO1	536677,74	4733801,87	<600	Ah	Forestal	0,90	5,16	3,93		0,40	7,16	6,39
PO3	537090,55	4732953,33	<600	Ah	Forestal	0,92	4,68	3,47		0,19	3,27	3,16
PO5	537120,39	4731884,98	<600	Ah	Forestal	0,90	4,80	3,61		0,27	4,81	4,70
Po12-A-07	550239	4732778,00	<600	A	Forestal						3,27	
Po16-A-07	566056	4725171,00	<600	A	Forestal						5,18	
C-28	557960	4732580,74	<600	A	Forestal						2,80	
C-1471	558295	4733293,06	<600	A	Forestal						5,68	
C-1474	558311	4731442,34	<600	A	Forestal						2,77	
121/02	560903,02	4732219,93	<600	Ah1	Forestal	0,76				0,48	7,12	
121/02	560903,02	4732219,93	<600	Ah2	Forestal	1,04				0,23	3,41	
PO10	540153,96	4728569,36	<600	A	Forestal	0,75	4,96	4,04		0,78	10,26	8,98
PO11	540108,67	4728498,08	<600	A	Forestal	0,72	4,72	3,62		0,46	8,42	7,66
PO12	539900,64	4728516,01	<600	A	Forestal	0,60	4,85	4,07		0,47	7,42	6,04
PO16	545497,33	4725960,98	<600	A	Forestal	0,71	5,09	4,01		0,48	8,19	7,16
PO17	544547,82	4725065,92	<600	A	Forestal	1,14	5,11	4,04		0,22	3,25	2,74
PO20	543336,19	4724737,32	<600	A	Forestal	0,61	4,47	3,55		0,61	9,75	9,04
PO31	559200,66	4724823,91	<600	A	Forestal	0,83	5,07	4,02		0,46	7,71	6,43
PO-42	571885	4732989,00	600-800	A	Forestal						6,12	4,23
C2-A-07	585775	4740338,00	<600	A	Forestal						2,88	
PO35	575818,41	4730092,05	<600	A	Forestal	0,79	4,99	3,93		0,32	6,58	5,85
PO36	580069,47	4729613,36	<600	A	Forestal	0,85	5,20	4,15		0,46	10,27	8,80
PO37	580307,70	4729060,83	<600	A	Forestal	0,84	5,25	4,20		0,39	8,54	7,22
PO41	583220,30	4733686,69	<600	A	Forestal	0,90	4,96	3,86		0,36	5,86	5,52
PO42	583826,99	4734147,53	600-800	A	Forestal	0,83	4,81	3,90		0,30	9,32	8,22
PO44	583131,83	4734406,90	<600	A	Forestal	0,77	5,09	3,95		0,25	11,40	8,33
C-1873	505449,69	4721326,54	<600	A	Forestal						0,92	
PO-75	494624,49	4715590,12	<600	A	Forestal	1,30	5,52	4,07		0,09	1,39	1,27
PO-76	495100,01	4714976,49	<600	A	Forestal	1,64	8,92	8,31		0,06	3,02	2,87
PO-80	497823,37	4717533,11	<600	A	Forestal	0,85	4,96	3,64		0,42	8,24	8,12
PO-25FT	533246	4709010,00	<600	A	Forestal						9,17	8,21
PO-26	533289	4713791,00	<600	A	Forestal						5,57	3,11
Po3-A-07	531774	4717684,00	<600	A	Forestal						3,46	
Po4-A-07	535635	4710497,00	<600	A	Forestal						4,38	
Po5-A-07	532111	4713280,00	<600	A	Forestal						3,82	
Po8-A-07	534142	4713053,00	<600	A	Forestal						6,56	

Tabla 7-1. Muestras de las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña, horizontes A (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X UTM 29N	Y UTM 29N										
Po9-A-07	539179	4706049.00	<600	A	Forestal						7,46	
C-1961	516720,15	4721961,81	<600	A	Forestal						12,83	
PO-61	523144,45	4708119,70	<600	A	Forestal	0,94	4,31	4,10		0,33	7,45	7,01
PO-64	525639,30	4707737,54	<600	A	Forestal	0,81	4,83	4,06		0,34	6,51	5,95
PO-67	527600,02	4708887,12	<600	A	Forestal	1,13	4,67	3,77		0,26	5,81	5,52
PO-69	523686,01	4710612,05	<600	A	Forestal	1,01	4,19	3,97		0,22	5,15	4,78
PO-70	522795,96	4713485,94	<600	A	Forestal	1,05	5,06	3,97		0,14	4,22	4,00
Po7-A-07	554406	4717795,00	600-800	A	Forestal						7,58	
Po10-A-07	553433	4711806,00	<600	A	Forestal						3,48	
Po11-A-07	556046	4721187,00	600-800	A	Forestal						6,27	
PO21	545076,76	4720599,06	<600	A	Forestal	0,84	4,52	3,65		0,55	8,22	7,72
PO26	554906,47	4716260,61	<600	A	Forestal	0,84	5,02	4,29		0,36	5,17	4,99
Po14-A-07	573790	4723764,00	600-800	A	Forestal						5,34	
Po17-A-07	589815	4722470,00	600-800	A	Forestal						5,30	
F13	530951,99	4693978,99	<600	Ah1	Forestal	1,00	4,71			3,47	8,32	6,28
F13	530951,99	4693978,99	<600	Ah2	Forestal		4,84			3,74	6,20	4,66
F13	4693978,99	4693978,99	<600	Ah3	Forestal		4,80			2,28	4,18	3,51
F13	4693978,99	4693978,99	<600	AC	Forestal	1,16	4,80			2,10	2,62	2,17
F16	533890,11	4689649,13	<600	Ah1	Forestal	0,81	4,94			3,87	8,75	6,20
F16	533890,11	4689649,13	<600	Ah2	Forestal		4,84			1,47	1,97	1,54
F17	533242,34	4688716,39	<600	Ah1	Forestal	1,16	5,45			2,22	6,42	4,13
F19	533274,09	4699058,00	<600	Ah1	Forestal	1,00	4,89			3,39	7,19	6,25
F19	533274,09	4699058,00	<600	Ah2	Forestal		4,99			1,15	3,80	2,31
F20	529542,34	4700301,83	<600	Ah1	Forestal		4,22			2,70	11,37	8,58
F20	533215,38	4699203,31	<600	Ah2	Forestal	1,09	4,89			1,34	5,23	4,11
F25	529542,34	4700301,83	<600	Ah1	Forestal	1,00	4,93			1,82	5,94	5,61
F25	527543,45	4700844,22	<600	Ah2	Forestal	1,07	4,90			0,93	2,72	2,19
PO-45	514492,36	4702136,43	<600	A	Forestal	1,16	4,91	3,91		0,06	1,42	1,39
PO-47	515509,03	4701474,42	<600	A	Forestal	0,98	5,14	4,08		0,26	4,66	4,43
PO-49	516585,19	4702010,31	<600	A	Forestal	0,89	4,74	3,88		0,53	8,98	8,03
OR-53	561285	4703551,00	<600	A	Forestal						10,73	9,93
C-1386	557960,34	4691493,27	600-800	A	Forestal						4,96	
PO-29	517020	4680255,00	<600	A	Forestal						6,54	4,74
PO-30	514224	4679461,00	<600	A	Forestal						1,92	0,41
P-35	524399,09	4677904,30	<600	A	Forestal						2,60	
PO-21	547075	4664628,00	<600	A	Forestal						3,19	3,82
PO-23FT	547175	4667175,00	<600	A	Forestal						4,18	3,44
P-49	511817,58	4658414,71	<600	A	Forestal						7,22	
P-26	526038,98	4665084,26	<600	A	Forestal						8,40	
P-55	514349,76	4656106,36	<600	A	Forestal						6,64	
P-56	512515,62	4653481,30	<600	A	Forestal						3,95	
PO-34	513379	4646015,00	<600	A	Forestal						8,07	6,68
Muros	493252	4735978	<600	A	Prado		4,78	3,97	7,89		3,00	
C-2	529738,17	4739279,48	<600	Ah	Prado						4,50	
120/04	515540,02	4736359,05	<600	Ah1	Prado	0,68	5,93	4,48	9,56	0,29	3,69	3,65
120/04	515540,02	4736359,05	<600	Ah2	Prado	1,01	5,85	4,47	11,03	0,25	3,67	3,60
800	538513,62	4741021,55	<600	Ah	Prado		4,80	4,10	9,80	<0,01	3,77	
802	535957,21	4740694,69	<600	Ah	Prado		5,00	4,20	8,70	<0,01	3,56	
805	537656,84	4734652,67	<600	Ah	Prado		5,10	4,20	8,10	<0,01	3,25	
814	524704,27	4735710,29	<600	Ah	Prado		4,50	3,90	8,70	<0,01	3,75	
PO2	536683,51	4733914,49	<600	Ah	Prado	1,17	5,87	4,44		0,15	1,91	1,80
PO7	536882,24	4731858,10	<600	Ah	Prado	1,21	5,26	3,99		0,24	2,84	2,63
PO9	538152,85	4731360,66	<600	Ah	Prado	1,42	5,37	4,04		0,16	2,10	1,88
Rianxo	521423,00	4727183,00	<600	Ah	Prado		5,19	4,59	10,88	0,31	4,71	
Rois	518611,00	4734531,00	<600	Ah	Prado		5,35	4,64	9,47	0,24	3,46	
Lousame2	516862,00	4742054,00	<600	Ah	Prado		4,55	4,08	9,78	1,08	13,70	
Rois2	526888,00	4736098,00	<600	Ah	Prado		4,92	4,20	10,48	0,68	4,02	
Vedra	542512,00	4739769,00	<600	A	Prado		5,06	4,30	9,18	0,24	3,19	
Silleda2	562190,00	4727973,00	<600	A	Prado		6,14	5,00	8,98	0,27	2,90	
PO13	539530,35	4728107,94	<600	A	Prado	1,36	5,50	4,30		0,28	3,52	3,05
PO14	545552,61	4727205,29	<600	A	Prado	1,05	5,37	4,15		0,28	3,31	3,06
PO18	544672,12	4725082,96	<600	A	Prado	1,32	5,14	3,92		0,21	2,86	2,41
PO30	558317	4724292,01	<600	A	Prado	1,33	5,28	4,34		0,45	4,08	3,58
Rodeiro	587969,00	4725673,00	600-800	A	Prado		5,58	4,65	10,53	0,60	8,30	
Agolada	586104,00	4733286,00	600-800	A	Prado		5,28	4,25	10,44	0,63	8,20	
Lalin3	578096,00	4731630,00	<600	A	Prado		5,87	4,88	10,64	0,49	7,10	
PO32	573476,32	4726200,77	<600	A	Prado	1,11	6,27	5,25		0,68	6,68	5,70
PO33	575302,26	4728756,81	<600	A	Prado	0,82	5,81	4,72		0,67	10,15	8,23
PO38	580474,91	4729979,94	<600	A	Prado	1,39	6,05	4,66		0,56	3,18	2,96
PO43	583094,80	4734442,86	<600	A	Prado	1,08	5,35	4,03		0,29	5,76	5,33
PO-73	492701,93	4713797,91	<600	A	Prado	1,19	6,71	5,31		0,25	4,08	4,03
PO-74	493991,30	4714816,87	<600	A	Prado	1,44	8,38	7,75		0,16	3,60	2,64
PO-79	495193,53	4717344,72	<600	A	Prado	1,58	5,94	4,78		0,16	1,51	1,46
PO-81	497944,87	4717460,30	<600	A	Prado	1,16	5,87	4,80		0,37	5,20	4,89
Ribeira	498386,00	4713975,00	<600	A	Prado		6,26	5,44	8,97	0,33	4,32	
Carmañal	504412,00	4723249,00	<600	A	Prado		4,24	3,55	7,72	0,81	11,20	
PO-56	519032,79	4706128,40	<600	A	Prado	1,18	6,38	5,20		0,25	3,38	3,21
PO-63	524451,85	4707633,34	<600	A	Prado	0,85	5,77	4,73		0,45	6,56	6,49
PO-72	517358,62	4713775,34	<600	A	Prado	1,26	6,88	5,70		0,13	1,89	1,77
Cotobade	541820,00	4707463,00	<600	A	Prado		5,42	4,40	8,71	0,36	4,00	

Tabla 7-1. Muestras de las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña, horizontes A (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud m	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X UTM 29N	Y UTM 29N										
Silleda	563987,00	4720432,00	<600	A	Prado		5,79	4,87	9,53	0,59	5,90	
PO27	554855,82	4716239,54	<600	A	Prado	1,26	5,33	4,06		0,21	2,46	2,42
PO29	556001,31	4719593,41	600-800	A	Prado	0,81	5,56	4,13		0,64	7,94	7,16
Lalin	571926,00	4722144,00	<600	A	Prado		5,24	4,10	8,55	0,26	2,70	
Dozon	581790,00	4716308,00	600-800	A	Prado		5,28	4,76	10,43	0,56	6,60	
Vilaboa	529745,00	4688770,00	<600	A	Prado		6,07	5,34	9,27		3,60	
F24	533399,00	4693613,00	<600	A	Prado	1,43	4,49			2,87	11,10	8,80
PO-51	517828,5	4703687,83	<600	A	Prado	1,29	5,92	4,68		0,20	2,57	2,41
PO-53	517608,68	4703974,32	<600	A	Prado	1,20	4,66	4,07		0,28	3,69	3,60
Covelo	549241,00	4676989,00	<600	A	Prado		4,97	4,12	9,98	0,33	4,00	
PO-31	510971,54	4657323,02	<600	A	Prado						13,51	12,49
C-1366	511933,76	4724727,79	<600	A	Cultivo						5,18	
786	509746,3	4736618,39	<600	A	Cultivo		4,40	3,80	9,70	<0,01	3,82	
788	507738,48	4734699,33	<600	A	Cultivo		4,90	4,30	10,40	<0,01	10,33	
790	500890,98	4731066,6	<600	A	Cultivo		4,60	4,10	9,10	<0,01	2,88	
791	497277,04	4724405,97	<600	A	Cultivo		5,30	4,50	8,10	<0,01	3,12	
792	498236,58	4726089,17	<600	A	Cultivo		4,80	4,20	7,80	<0,01	3,00	
794	502663,02	4730905,6	<600	A	Cultivo		4,70	4,10	9,40	<0,01	1,92	
795	511013,95	4732175,54	<600	A	Cultivo		4,50	4,00	10,70	<0,01	4,61	
797	512463,79	4734914,12	<600	A	Cultivo		4,90	4,10	7,90	<0,01	2,70	
799	538513,65	4741075,30	<600	Ah	Cultivo		5,00	4,00	9,10	<0,01	2,99	
801	535903,53	4740641,00	<600	Ah	Cultivo		5,30	4,30	8,90	<0,01	4,77	
804	537710,56	4734598,99	<600	Ah	Cultivo		5,00	4,10	9,00	<0,01	7,58	
807				Ah	Cultivo		5,10	4,10	10,10	<0,01	3,35	
811	528927,63	4739807,54	<600	Ah	Cultivo		5,20	4,50	8,30	<0,01	1,36	
812	525133,83	4734904,76	<600	Ah	Cultivo		5,50	4,50	9,20	<0,01	1,29	
PO4	537160,37	4732990,41	<600	Ah	Cultivo	1,42	4,54	3,97		0,12	1,45	1,43
PO6	536929,10	4731854,03	<600	Ah	Cultivo	1,50	5,49	4,23		0,17	1,97	1,95
PO8	538115,51	4731327,76	<600	Ah	Cultivo	1,27	5,61	4,37		0,20	2,38	2,06
PO15	545515,33	4727238,76	<600	A	Cultivo	1,15	5,99	5,17		0,34	3,73	3,19
PO19	544614,24	4725199,19	<600	A	Cultivo	1,06	5,81	4,73		0,22	2,89	2,38
PO34	575301,37	4728671,65	<600	A	Cultivo	0,81	6,31	5,39		0,49	8,22	6,54
PO39	580365,36	4729991,93	<600	A	Cultivo	1,12	5,30	4,10		0,42	3,39	3,35
PO40	582679,85	4732339,14	<600	A	Cultivo	1,15	4,40	3,78		0,52	3,96	3,57
PO-78	495169,81	4717371,68	<600	A	Cultivo	1,38	5,81	4,78		0,13	1,31	1,28
PO-82	497934,86	4717395,07	<600	A	Cultivo	0,97	5,67	4,47		0,38	4,99	4,91
PO-59	520778,19	4706729,19	<600	A	Cultivo	1,13	5,09	3,82		0,26	3,61	3,58
PO-62	524475,96	4707701,52	<600	A	Cultivo	1,23	6,16	4,89		0,24	3,47	3,41
PO-65	526119,09	4708363,57	<600	A	Cultivo	1,47	5,75	4,28		0,14	1,98	1,96
PO-71	517312,47	4713762,67	<600	A	Cultivo	1,36	7,76	6,89		0,18	2,57	2,37
F11	529542,34	4700301,83	<600	Ap	Cultivo	1,18	5,02			1,61	2,36	2,26
F21	533571,95	4702912,85	<600	Ap	Cultivo	1,14	5,72			1,04	3,80	2,92
PO-54	517604,99	4704035,35	<600	A	Cultivo	0,98	7,43	6,64		0,21	2,80	2,51
PO-55	518866,53	4705864,41	<600	A	Viñedo	1,08	6,44	5,26		0,41	6,34	5,91
PO-57	518983,60	4706317,14	<600	A	Viñedo	0,96	8,06	7,30		0,34	5,09	4,77
PO-58	520742,73	4706742,79	<600	A	Viñedo	1,29	6,05	5,06		0,27	4,03	3,96
PO-60	521027,61	4707329,70	<600	A	Viñedo	1,46	6,39	5,21		0,12	1,90	1,85
F18	532611,05	4696137,92	<600	Ah1	Viñedo	0,98	4,98			1,89	5,31	4,24
PO-46	514527,56	4702148,46	<600	A	Viñedo	1,12	7,57	7,16		0,28	4,15	4,09
PO-48	515483,98	4701432,73	<600	A	Viñedo	1,39	7,89	7,17		0,21	3,47	3,36
PO-50	516591,21	4702050,97	<600	A	Viñedo	1,00	7,72	7,01		0,15	2,60	2,58
PO-52	517793,42	4703680,51	<600	A	Viñedo	1,10	6,80	5,80		0,23	3,30	3,23
F1	529355,90	4700261,87	<600	Ah1	Marisma	1,36	5,17			0,81	2,28	2,25
F1	529355,90	4700261,87	<600	Ah2	Marisma	1,41	5,43			0,54	1,29	0,58
F1	529355,90	4700261,87	<600	A/Cg	Marisma	1,43	5,26			0,32	1,38	1,02
F2	529387,01	4700142,94	<600	Ag	Marisma	1,33	5,53			3,01	10,39	7,79
F2	529387,01	4700142,94	<600	Ag	Marisma	1,18	6,09			3,10	17,89	14,79
F10	530059,93	4698813,02	<600	Ag1	Marisma	1,48	5,21			1,44	2,49	2,06
F10	530059,93	4698813,02	<600	Ag2	Marisma	1,48	5,32			1,55	1,82	1,79
F14	531698,08	4688852,96	<600	Ag	Marisma	1,39	6,25			2,79	10,66	8,70

Tabla 7-2. Muestras de la provincia de Ourense, horizontes A.

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X_UTM_29N	Y_UTM_29N										
O27(187/01)	607805	4798135	<600	A	Monte Bajo		4,95	4,18	8,06	0,12	1,17	
O28(187/02)	576390	4692536	<600	A	Monte Bajo		5,09	4,24	7,74	0,05	7,20	
187_3	568880	4699750	<600	A	Monte Bajo		4,98	4,18	10,08	0,21	5,01	
187_26	573450	4699250	<600	A	Monte Bajo		4,37	4,23	11,33	0,31	6,53	
187_46	586150	4698750	<600	A	Monte Bajo		4,32	3,65	8,17	0,07	2,37	
188.4A	620750	4706000	<600	A	Monte Bajo		4,36	3,34	7,82	<0,01	0,92	
188.5A	621500	4703850	<600	A	Monte Bajo		4,52	3,82	7,89	0,08	1,58	
188.16A	599750	4690800	<600	A	Monte Bajo		4,15	3,85	7,91	0,39	6,18	
188.20A	610500	4695900	<600	A	Monte Bajo		4,48	4,27	11,03	0,14	3,86	
188.27A	615100	4692350	>800	A	Monte Bajo		4,75	4,09	9,33	0,28	6,77	
188.28A	616450	4693100	600-800	A	Monte Bajo		4,50	4,05	9,53	0,41	8,26	
188.30A	619000	4690500	600-800	A	Monte Bajo		4,51	4,34	10,28	0,16	3,42	
188.32A	620900	4691400	>800	A	Monte Bajo		4,47	4,11	9,02	0,23	3,96	
188.34A	621350	4689050	>800	A	Monte Bajo		4,75	4,29	9,20	0,05	1,60	
188.36A	611100	4689300	600-800	A	Monte Bajo		5,18	3,91	7,88	0,08	3,16	
188.39A	608000	4691600	600-800	A	Monte Bajo		4,97	4,20	9,90	0,13	4,03	
188.39B	605000	4701900	<600	A	Monte Bajo		4,88	4,34	9,29	<0,01	0,93	
L18-A-07	672570	4702359	<600	A	Monte Bajo						1,22	
O-166	673161	4703085	<600	A	Monte Bajo						2,09	
O11(190/01)	675068	4695705	<600	A	Monte Bajo		6,97	6,56	7,81	0,56	6,56	
190-6	653523	4690434	<600	A	Monte Bajo		7,15	6,53	7,74	0,12	2,48	
190-8	655526	4691991	<600	A	Monte Bajo		5,10	3,93	8,77	0,18	0,18	
190-10	656683	4692449	<600	A	Monte Bajo		3,84	3,47	7,78	0,17	3,12	
190-11	662956	4695184	>800	A	Monte Bajo		5,38	4,28	7,79	0,08	2,14	
190-13	664464	4691485	>800	A	Monte Bajo		4,66	3,70	8,83	0,35	8,82	
190-14	665588	4689444	>800	A	Monte Bajo		4,32	3,62	7,84	0,17	7,64	
190-19	673000	4693450	>800	A	Monte Bajo		4,66	3,75	7,79	0,09	3,02	
190-20	672523	4696093	<600	A	Monte Bajo		7,18	6,61	7,81	0,20	6,04	
190-21	676896	4695029	>600	A	Monte Bajo		7,61	6,96	7,89	0,07	1,60	
190-22	668895	4698504	<600	A	Monte Bajo		6,00	4,90	7,76	<0,01	0,83	
190-23	671014	4699760	<600	A	Monte Bajo		5,28	4,23	7,77	0,05	1,02	
190-25	674233	4701815	<600	A	Monte Bajo		4,56	3,78	7,82	0,12	1,93	
190-26	671736	4705734	600-800	A	Monte Bajo		4,98	4,01	7,97	0,14	5,95	
190-32	665118	4701593	>800	A	Monte Bajo		4,48	3,82	10,37	0,19	7,93	
190-35	659774	4701376	>800	A	Monte Bajo		5,66	4,33	8,01	<0,01	2,65	
190-36	658304	4701682	600-800	A	Monte Bajo		4,81	3,84	9,10	0,14	8,58	
190-37	659687	4700201	<600	A	Monte Bajo		5,05	4,04	9,73	0,07	3,50	
190-42	649168	4696049	<600	A	Monte Bajo		3,90	3,48	7,76	0,37	4,48	
190-43	651697	4704930	600-800	A	Monte Bajo		4,64	4,15	8,61	<0,01	2,52	
190-44	651731	4703388	600-800	A	Monte Bajo		4,53	4,14	9,13	0,05	1,74	
190-46	653608	4705311	600-800	A	Monte Bajo		4,83	3,98	9,23	0,08	3,32	
225-1	590875	4685025	<600	A	Monte Bajo		4,85	4,05	7,77	0,08	0,46	
225-5	584400	4684475	<600	A	Monte Bajo		5,28	4,19	7,96	0,24	4,91	
225-13	591325	4678600	<600	A	Monte Bajo		5,01	4,14	7,86	0,40	6,30	
225-20	589350	4669900	<600	A	Monte Bajo		4,52	3,69	7,74	0,28	3,47	
225-21	588175	4670300	<600	A	Monte Bajo		5,21	3,50	7,75	0,37	6,42	
225-40	573300	4676700	<600	A	Monte Bajo		4,91	3,97	7,95	0,26	5,74	
O1	583318	4687178	<600	A	Monte Bajo	0,77	4,89	3,91		0,22	4,13	3,75
O13	581886	4677555	<600	A	Monte Bajo	1,01	4,75	3,72		0,22	5,26	4,79
O18	580078	4671355	<600	A	Monte Bajo	0,95	4,88	3,89		0,14	2,92	2,84
226-1d	596511	4684080	<600	A	Monte Bajo		4,49	3,98	8,90	<0,01	1,13	
226-2a				A	Monte Bajo		4,08	3,95	7,81	0,11	2,80	
226-2c	600226	4675648	<600	A	Monte Bajo		3,59	3,50	9,58	0,30	4,59	
226-4b	616414	4674324	600-800	A	Monte Bajo		3,54	3,20	7,91	0,30	7,54	
226-6a	619260	4678320	>800	A	Monte Bajo		4,16	3,85	8,48	0,34	4,40	
226-9a	609612	4685444	600-800	A	Monte Bajo		3,91	4,01	10,52	0,11	3,05	
226-12b	599765	4685513	<600	A	Monte Bajo		3,92	3,92	9,20	<0,01	1,22	
OUI14-A-07	642028	4674693	>800	A	Monte Bajo						8,13	
227/01	638124	4674331	>800	Ah	Monte Bajo		4,55	3,73	7,75	0,66	8,03	
228-1	655489	4670881	600-800	A	Monte Bajo		4,75	4,11	9,10	<0,01	1,81	
228-3	652562	4669274	>800	A	Monte Bajo		5,24	4,07	9,23	0,08	2,38	
228-5	657486	4674969	>800	A	Monte Bajo		4,41	3,82	7,72	0,44	5,34	
228-7	658947	4677347	>800	A	Monte Bajo		4,58	3,76	8,04	0,31	4,30	
228-11	661766	4674448	>800	A	Monte Bajo		4,85	4,07	9,07	0,18	3,15	
228-12	663549	4671774	>800	A	Monte Bajo		4,57	4,01	9,42	0,21	4,74	
228-21	673534	4681087	>800	A	Monte Bajo		5,14	3,89	7,91	0,22	3,26	
228-24	667598	4684862	>800	A	Monte Bajo		4,58	4,00	10,46	0,37	5,31	
228-30	660642	4683465	>800	A	Monte Bajo		4,91	4,09	7,80	<0,01	1,00	
228-34	656343	4686115	600-800	A	Monte Bajo		4,67	3,75	7,85	0,07	1,62	
228-39	653917	4688129	<600	A	Monte Bajo		4,69	3,81	8,01	<0,01	0,57	
228-41	652356	4685163	<600	A	Monte Bajo		5,00	3,97	8,18	0,10	1,85	
228-43	652434	4684732	<600	A	Monte Bajo		4,85	3,80	7,89	0,09	2,89	
228-50	651680	4674008	>800	A	Monte Bajo		5,00	3,94	7,88	0,10	2,01	
OUI03-A-07	592894	4668638	600-800	A	Monte Bajo						0,43	
O27	586010	4662112	600-800	A	Monte Bajo	1,18	4,68	4,06		0,18	3,03	2,35
O29	584930	4660333	>800	A	Monte Bajo	1,00	4,71	3,95		0,36	5,33	4,56
O33	585879	4658281	>800	A	Monte Bajo	0,86	4,80	3,96		0,33	4,31	3,24
O53	591096	4651117	600-800	A	Monte Bajo	0,79	4,83	3,89		0,38	8,10	7,06
264-1	604500	4660200	600-800	A/B	Monte Bajo		4,23	4,17	9,50	0,15	2,35	
264-2	606500	4658000	600-800	A	Monte Bajo		4,46	4,11	7,73	0,23	3,22	

Tabla 7.2. Muestras de las provincia de Ourense, horizontes A. (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X_UTM_29N	Y_UTM_29N										
264-4	608300	4660100	600-800	A	Monte Bajo		5,44	4,02	7,65	0,27	5,36	
264-5	610250	4660200	600-800	A	Monte Bajo		4,73	3,80	7,68	0,21	3,74	
264-6	611350	4656000	600-800	A/B	Monte Bajo		4,38	3,58	7,64	0,17	3,61	
264-8	621800	4654800	>800	A	Monte Bajo		5,21	4,28	10,62	0,42	6,99	
264-12	611650	4663200	600-800	A	Monte Bajo		4,77	4,13	8,01	0,26	3,49	
264-16	618450	4665800	>800	A	Monte Bajo		4,02	3,94	7,93	0,61	9,79	
264-17	620300	4664900	>800	A	Monte Bajo		4,69	3,72	7,85	0,29	4,83	
264-19	620150	4667100	600-800	A	Monte Bajo		4,08	3,80	7,85	0,31	4,96	
264-22	618300	4663100	>800	A	Monte Bajo		4,95	3,71	7,65	0,28	5,11	
264-29	615800	4653550	600-800	A	Monte Bajo		4,72	3,83	7,62	0,21	1,93	
264-33	610300	4652750	600-800	A	Monte Bajo		4,99	3,99	8,32	0,24	2,59	
264-35	607300	4654900	600-800	A/B	Monte Bajo		4,34	4,22	9,12	0,27	3,08	
264-38	603450	4651300	>800	A	Monte Bajo		4,32	3,86	7,71	0,32	3,66	
264-42	599600	4660850	600-800	A	Monte Bajo		3,99	4,00	9,04	0,34	4,35	
264-46	601150	4668800	600-800	A	Monte Bajo		4,41	4,14	7,81	0,33	4,74	
264-47	602200	4665950	600-800	A	Monte Bajo		4,96	3,80	7,71	0,30	6,00	
OUI06_A-07	650611	4654853	>800	A	Monte Bajo							5,11
OUI08-A-07	647564	4661765	>800	A	Monte Bajo							4,86
OUI12-A-07	647960	4669467	>800	A	Monte Bajo							6,17
OUI116-A-07	627260	4651704	<600	A	Monte Bajo							3,75
265-1	627450	4652000	<600	A	Monte Bajo		5,63	4,25	7,84	<0,01	1,09	
265-14	627800	4668300	>800	A	Monte Bajo		4,46	3,57	7,82	0,42	6,08	
265-15	629750	4666800	>800	A	Monte Bajo		4,31	3,50	7,80	0,27	4,67	
265-19	632800	4661000	>800	A	Monte Bajo		4,83	4,12	7,90	0,23	3,52	
265-20	633000	4660000	>800	A	Monte Bajo		4,63	3,65	7,83	0,24	1,99	
265-25	631000	4659600	600-800	A	Monte Bajo		4,76	3,65	7,80	0,29	5,27	
265-26	634250	4653300	>800	A	Monte Bajo		4,86	3,80	7,82	0,33	4,82	
265-31	643200	4658350	>800	A	Monte Bajo		4,77	3,98	7,74	0,08	1,61	
265-32	646800	4659750	>800	A	Monte Bajo		4,84	3,83	7,85	0,31	5,57	
265-33	647400	4662000	>800	A	Monte Bajo		4,33	3,18	7,77	0,16	4,02	
265-34	647683	4663619	>800	A	Monte Bajo		4,71	4,00	8,07	0,64	11,07	
265-35	647350	4666150	>800	A	Monte Bajo		5,11	4,26	7,95	0,16	3,13	
265-37	646250	4666750	>800	A	Monte Bajo		5,08	4,18	7,86	0,55	7,16	
265-40	648800	4668850	>800	A	Monte Bajo		5,30	4,21	7,87	0,29	6,24	
265-45	634050	4667250	>800	A	Monte Bajo		4,69	3,76	7,84	0,49	4,64	
265-46	632800	4665400	>800	A	Monte Bajo		4,77	3,93	7,78	0,50	7,15	
265-48	637800	4652250	>800	A	Monte Bajo		3,97	3,56	7,81	0,21	3,76	
265-49	634400	4652950	600-800	A	Monte Bajo		4,21	3,30	7,79	0,28	6,89	
265-53	642300	4651650	600-800	A/B	Monte Bajo		4,55	3,47	7,83	<0,01	2,10	
265-54	639450	4666400	>800	A	Monte Bajo		4,77	3,83	7,89	0,42	8,01	
265-56	641650	4666850	>800	A	Monte Bajo		4,85	3,15	7,81	0,26	5,73	
OUI07-A-07	652076	4658906	>800	A	Monte Bajo							6,29
O7(266/01)	656382	4663181	>800	Ah	Monte Bajo		5,17	4,22	7,78	0,52	8,90	
266-4	663950	4667200	>800	A	Monte Bajo		4,58	4,04	7,93	0,39	5,75	
266-7	668800	4667800	>800	A	Monte Bajo		4,05	3,60	7,80	0,86	10,57	
266-11	664250	4662900	>800	A	Monte Bajo		4,79	3,95	7,84	0,32	7,88	
266-13	660600	4664400	>800	A	Monte Bajo		5,24	4,19	7,87	0,27	5,26	
266-14	662600	4668150	>800	A	Monte Bajo		5,19	4,16	7,87	0,18	2,25	
266-16	662200	4669200	>800	A	Monte Bajo		4,78	4,22	7,82	0,14	0,74	
266-18	665800	4668100	>800	A	Monte Bajo		4,95	3,78	7,83	0,17	2,81	
266-19	655450	4668150	600-800	A	Monte Bajo		5,01	3,97	7,81	0,08	1,37	
266-22	655550	4764450	600-800	A/B	Monte Bajo		5,53	4,18	7,74	0,13	1,33	
266-26	655600	4660600	>800	A	Monte Bajo		4,57	3,66	7,74	0,15	4,06	
266-29	651800	4653600	600-800	A	Monte Bajo		4,79	3,99	7,92	0,25	3,49	
266-30	667500	4656300	>800	A	Monte Bajo		4,75	3,95	7,84	0,35	7,14	
266-33	660050	4650100	>800	A	Monte Bajo		4,50	4,21	7,93	0,24	3,72	
266-36	656800	4654300	>800	A	Monte Bajo		4,49	3,48	7,88	0,75	11,91	
266-38	655800	4658500	>800	A	Monte Bajo		4,66	3,84	7,75	0,39	7,00	
OR-31	577939	4642077	<600	A	Monte Bajo							3,71 2,58
OR-35	572139	4643271	<600	A	Monte Bajo							5,65 4,35
OR-37	572039	4641647	<600	A	Monte Bajo							4,81 3,82
OR-44	571592	4639476	<600	A	Monte Bajo							7,40 6,00
O34	580448	4645397	600-800	A	Monte Bajo	0,91	4,66	4,08		0,22	4,16	3,31
O51	589065	4649379	600-800	A	Monte Bajo	0,89	4,76	4,11		0,29	6,15	5,23
OUI05-A-07	636827	4645988	600-800	A	Monte Bajo							6,86
O3(303/01)	635115	4643532	600-800	A	Monte Bajo		5,27	3,81	7,71	0,12	2,32	
187_1	567750	4705750	<600	A	Forestal		4,59	4,14	9,47	0,25	4,22	
187_2	567250	4704120	<600	A	Forestal		4,48	3,91	7,80	0,31	5,53	
187_4	574200	4702650	<600	A	Forestal		4,67	4,09	10,52	0,27	5,17	
187_5	576900	4701450	<600	A	Forestal		4,80	4,19	9,81	<0,01	2,26	
187_7	579500	4705500	<600	A	Forestal		4,30	3,89	10,50	0,27	7,56	
187_12	570600	4696600	<600	A	Forestal		5,01	4,04	8,99	0,16	4,43	
187_13	561700	4693300	<600	A	Forestal		4,79	3,97	8,08	0,05	1,90	
187_15	568700	4690550	<600	A	Forestal		5,28	4,29	10,36	<0,01	2,08	
187_16	574000	4692250	<600	A	Forestal		4,76	3,71	7,91	0,07	2,56	
187_17	573700	4692850	<600	A	Forestal		4,86	3,80	7,93	0,08	2,88	
187_18	575250	4688500	<600	A	Forestal		4,70	4,08	9,22	<0,01	3,97	
187_21	580350	4691850	<600	A	Forestal		4,63	4,05	10,78	0,18	4,83	
187_24	575150	4705100	<600	A	Forestal		5,01	4,37	11,23	0,26	5,45	
187_28	583200	4696850	<600	A	Forestal		4,80	4,07	10,09	0,06	3,35	

Tabla 7-2. Muestras de las provincia de Ourense, horizontes A. (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X_UTM_29N	Y_UTM_29N										
187_32	583000	4693500	<600	A	Forestal		5,05	4,24	10,33	<0,01	3,34	
187_35	591500	4701000	<600	A	Forestal		4,36	4,16	9,62	<0,01	2,39	
187_37	585200	4692850	<600	A	Forestal		4,52	3,59	8,20	0,14	4,09	
187_40	593600	4695300	<600	A	Forestal		4,92	4,01	7,98	<0,01	1,16	
187_42	593400	4694000	<600	A	Forestal		5,53	4,20	9,28	<0,01	1,17	
187_45	587400	4698250	<600	A	Forestal		4,58	3,44	7,81	0,21	4,87	
187_49	592450	4700250	<600	A	Forestal		4,63	4,11	9,99	0,05	3,06	
187_50	593600	4701400	<600	A	Forestal		4,51	4,08	9,35	0,05	2,80	
188.3A	618000	4702000	<600	A	Forestal		4,50	3,93	9,10	0,16	2,52	
188.6A	619500	4695850	<600	A	Forestal		4,67	4,17	9,22	0,10	2,63	
188.8A	621350	4700000	<600	A	Forestal		4,48	3,76	8,48	0,10	2,05	
188.12A	615800	4701500	<600	A	Forestal		4,70	4,08	9,33	0,08	2,19	
188.13A	612500	4698950	<600	A	Forestal		4,81	4,16	9,68	0,11	3,37	
188.15A	596500	4690500	<600	A	Forestal		5,04	3,87	7,91	0,05	1,68	
188.18A	603600	4693150	<600	A	Forestal		4,42	3,54	7,84	0,14	3,07	
188.19A	608150	4697050	<600	A	Forestal		3,95	2,90	7,69	0,67	13,79	
188.22A	611450	4693650	600-800	A	Forestal		4,63	4,08	10,12	0,29	4,19	
188.25A	614500	4692500	600-800	A	Forestal		4,82	4,21	10,14	0,18	3,02	
188.29A	617800	4691150	600-800	A	Forestal		4,53	4,10	10,47	0,40	5,49	
188.37A	610150	4689850	>800	A	Forestal		4,59	4,02	7,99	0,10	2,45	
188.40A	605000	4701900	<600	A	Forestal		4,77	4,32	10,24	0,13	3,32	
188.41A	611950	4705150	<600	A	Forestal		4,69	3,98	8,45	0,17	3,55	
188.42A	612000	4704700	<600	A	Forestal		4,14	4,08	10,30	0,22	6,56	
188.43A	609550	4700550	<600	A	Forestal		4,58	4,04	8,97	0,05	2,35	
188.44A	605650	4700950	<600	A	Forestal		6,30	6,05	7,81	0,20	4,38	
188.45A	604200	4702250	<600	A	Forestal		4,89	4,22	8,55	<0,01	1,52	
188.47A	603250	4705000	600-800	A	Forestal		4,57	4,29	10,00	0,14	3,37	
188.49A	595750	4700000	<600	A	Forestal		4,71	3,82	7,95	0,06	3,39	
188.50A	594750	4693850	<600	A	Forestal		4,23	3,64	7,93	0,30	5,21	
L19-A-07	676368	4703370	600-800	A	Forestal						11,40	
190-3	653188	4693174	<600	A	Forestal		6,56	5,61	7,74	0,12	0,81	
190-4	650716	4694293	<600	A	Forestal		4,98	4,26	7,70	0,53	5,21	
190-12	665478	4694102	600-800	A	Forestal		5,78	4,28	7,90	<0,01	0,34	
190-15	665847	4691717	>800	A	Forestal		4,77	4,13	7,81	<0,01	0,61	
190-17	668020	4676786	>800	A	Forestal		6,42	6,15	7,70	1,09	2,48	
190-18	671140	4695565	600-800	A	Forestal		5,75	4,85	7,73	0,07	2,40	
190-28	669000	4702674	600-800	A	Forestal		7,36	6,61	7,75	<0,01	0,95	
190-29	668976	4703661	600-800	A	Forestal		4,48	3,36	7,75	0,05	4,63	
190-31	665603	4701388	600-800	A	Forestal		5,33	4,55	9,60	0,05	1,69	
190-33	661151	4700142	<600	A	Forestal		5,58	4,07	7,75	<0,01	0,51	
190-34	659968	4701905	600-800	A	Forestal		5,82	4,74	8,67	<0,01	2,55	
190-38	656448	4697813	<600	A	Forestal		5,06	4,05	7,87	0,08	2,08	
190-40	652545	4695412	<600	A	Forestal		5,52	4,14	7,87	<0,01	1,46	
190-41	650574	4695555	<600	A	Forestal		5,76	4,67	7,71	0,12	2,99	
190-45	653740	4703432	>800	A	Forestal		4,77	3,93	7,87	0,13	3,45	
OU101-A-07	586317	4674325	<600	A	Forestal						8,46	
225-2	588075	4683100	<600	A	Forestal		7,39	6,92	7,73	0,22	4,01	
225-3	587000	4681500	<600	A	Forestal		5,02	4,23	7,80	0,24	4,50	
225-4	589075	4687125	<600	A	Forestal		4,78	4,20	7,80	0,15	3,06	
225-7	581650	4682450	<600	A	Forestal		7,00	3,82	7,79	0,38	10,55	
225-9	578825	4679125	<600	A	Forestal		4,93	3,94	7,73	0,31	7,02	
225-15	590925	4673125	<600	A	Forestal		4,60	3,45	7,72	0,12	2,30	
225-17	590825	4671375	<600	A	Forestal		5,17	3,75	7,76	0,14	1,62	
225-23	572075	4686350	<600	A	Forestal		4,76	3,32	7,71	1,40	22,92	
225-24	569050	4686400	<600	A	Forestal		5,39	4,29	7,98	0,06	0,46	
225-27	568200	4678650	<600	A	Forestal		4,76	4,03	7,95	0,19	2,86	
225-29	571975	4681325	<600	A	Forestal		5,02	3,93	7,90	0,09	1,10	
225-31	582850	4682750	<600	A	Forestal		4,95	4,06	7,80	<0,01	3,86	
225-32	580775	4684825	<600	A	Forestal		4,30	0,53	7,74	0,27	5,22	
225-33	579875	4684950	<600	A	Forestal		4,83	4,10	7,79	0,26	3,87	
225-34	579550	4683350	<600	A	Forestal		5,30	3,94	7,75	0,37	0,49	
225-35	577375	4683525	<600	A	Forestal		4,99	3,73	7,74	0,50	0,78	
225-36	577750	4681525	<600	A	Forestal		4,79	3,87	7,76	0,26	4,96	
225-38	576250	4679375	<600	A	Forestal		4,83	3,86	7,94	0,26	4,69	
225-39	575825	4677000	<600	A	Forestal		4,95	3,97	7,90	0,41	6,53	
O2	583362	4687120	<600	A	Forestal	0,78	4,19	3,30		0,33	7,91	7,74
O3	584529	4685613	<600	A	Forestal	0,89	4,57	3,61		0,17	3,98	3,44
O5	587056	4684550	<600	A	Forestal	0,91	4,38	3,36		0,20	3,21	2,84
O6	586715	4682918	<600	A	Forestal	1,05	4,74	3,85		0,18	3,40	3,12
O8	586802	4682695	<600	A	Forestal	1,04	4,61	3,66		0,23	3,81	3,50
O9	585712	4680618	<600	A	Forestal	0,78	4,75	3,59		0,26	4,98	4,42
O10	583822	4679977	<600	A	Forestal	0,63	4,41	3,60		0,42	9,22	8,72
O11	581967	4678353	<600	A	Forestal	0,52	3,52	2,81		0,50	14,50	13,71
O16	578191	4675261	<600	A	Forestal	0,91	4,44	3,55		0,28	6,38	5,62
O19	580073	4671334	<600	A	Forestal	0,76	4,10	3,16		0,24	5,75	5,53
O21	583996	4669622	<600	A	Forestal	0,87	4,65	4,00		0,13	4,22	3,83
O23	585315	4668840	<600	A	Forestal	0,69	4,61	3,54		0,31	4,63	4,11
226-1b	597789	4698008	<600	A	Forestal		4,37	4,08	9,12	<0,01	2,02	
226-1c	597644	4684928	<600	A	Forestal		4,14	3,68	8,67	<0,01	1,18	
226-1e	595668	4687091	<600	A	Forestal		4,56	4,00	9,19	<0,01	0,99	

Tabla 7-2. Muestras de las provincia de Ourense, horizontes A. (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X_UTM_29N	Y_UTM_29N										
226-2d	601488	4672427	<600	A	Forestal		3,82	3,21	7,62	0,26	4,96	
226-2e	603581	4675203	<600	A1	Forestal		4,16	3,97	9,62	0,29	4,07	
226-2o	603668	4677024	<600	A	Forestal		4,12	3,88	9,04	0,05	1,31	
226-3c	612626	4678890	<600	A	Forestal		4,31	3,99	9,05	0,26	6,11	
226-3d	619951	4677586	>800	A	Forestal		4,21	4,19	9,65	0,06	1,99	
226-4a				A1	Forestal		3,85	3,80	9,52	0,15	4,63	
226-4e	611955	4682149	<600	A	Forestal		4,27	4,04	8,56	0,25	3,78	
226-5a	617091	4673656	600-800	A	Forestal		4,37	4,16	11,40	0,39	8,71	
226-5b	617075	4671866	600-800	A	Forestal		4,23	4,07	11,01	0,16	5,14	
226-7a	617785	4678789	600-800	A	Forestal		4,03	3,76	7,68	0,07	2,13	
226-7c	614533	4684227	600-800	A	Forestal		4,51	4,09	9,44	0,14	2,27	
226-8a	613769	4679032	<600	A	Forestal		4,02	3,84	8,72	0,27	6,70	
226-8c	615079	4678868	<600	A	Forestal		4,15	4,26	7,69	<0,01	0,44	
226-12a	600510	4684629	<600	A	Forestal		4,52	3,80	7,71	0,17	3,01	
O75	603591	4671238	600-800	A	Forestal	0,74	4,14	3,38		0,37	9,82	7,87
O76	607101	4674451	<600	A	Forestal	0,95	4,16	3,40		0,07	1,93	1,75
O79	611739	4675121	<600	A	Forestal	1,06	4,54	3,58		0,20	3,55	3,24
O82	612472	4676975	<600	A	Forestal	1,23	4,85	3,87		0,12	2,95	2,29
O83	614226	4675902	<600	A	Forestal	0,90	3,78	2,78		0,24	7,37	6,98
O87	616737	4677828	<600	A	Forestal	0,83	5,13	4,22		0,24	4,10	3,87
O88	615197	4678262	<600	A	Forestal	1,28	4,16	3,02		0,02	2,49	2,29
O89	611157	4679350	<600	A	Forestal	0,85	4,25	3,51		0,34	4,89	4,80
OUI11-A-07	642567	4670202	>800	A	Forestal						6,25	
228-4	657517	4673611	>800	A	Forestal		4,95	4,00	7,86	0,08	1,43	
228-8	659581	4677701	>800	A	Forestal		4,93	3,92	7,97	0,18	2,93	
228-14	664420	4678744	>800	A	Forestal		5,09	4,26	9,00	0,15	2,81	
228-15	667932	4676630	>800	A	Forestal		4,75	4,05	9,60	0,26	4,37	
228-16	669016	4676415	>800	A	Forestal		4,81	4,12	11,03	0,29	4,34	
228-18	669508	4676914	>800	A	Forestal		4,95	4,23	10,37	0,26	4,06	
228-19	673197	4679875	>800	A	Forestal		5,35	4,14	7,79	0,22	3,54	
228-25	667609	4685356	>800	A	Forestal		4,68	3,89	8,85	0,22	4,33	
228-26	665432	4680521	>800	A	Forestal		4,97	3,79	7,71	0,13	2,18	
228-28	662621	4679128	>800	A	Forestal		5,12	4,36	9,77	0,07	1,25	
228-29	660982	4681621	>800	A	Forestal		4,96	3,77	7,87	<0,01	0,55	
228-31	659648	4685850	>800	A	Forestal		4,92	3,75	7,86	<0,01	0,73	
228-38	652203	4686918	600-800	A	Forestal		4,76	3,58	7,87	0,05	1,70	
228-42	651849	4685306	600-800	A	Forestal		4,34	3,29	7,93	0,28	6,50	
228-44	654905	4681762	>800	A	Forestal		5,07	3,89	8,57	0,06	1,95	
228-45	653991	4680600	600-800	A	Forestal		4,87	3,81	7,90	0,06	1,27	
228-47	650247	4678791	600-800	A	Forestal		4,68	3,71	7,83	0,29	6,07	
228-51	651217	4672054	>800	A	Forestal		4,83	3,80	7,87	0,05	1,31	
OUI02-A-07	585399	4656576	>800	A	Forestal						6,53	
O24	586595	4665657	600-800	A	Forestal	0,83	4,90	3,70		0,26	3,76	3,16
O28	585894	4661995	600-800	A	Forestal	0,71	4,51	3,44		0,27	5,55	4,97
O30	584940	4660398	>800	A	Forestal	0,83	4,70	4,03		0,30	4,78	4,01
O32	585685	4658259	>800	A	Forestal	0,79	4,41	3,54		0,41	4,30	3,64
O55	593036	4652683	600-800	A	Forestal	0,48	4,50	3,77		0,88	11,80	10,42
OUI04-A-07	607881	4655789	600-800	A	Forestal						3,84	
O59	601236	4653992	600-800	A	Forestal	0,75	4,25	3,35		0,23	3,88	3,62
O63	608129	4658845	600-800	A	Forestal	1,01	4,60	3,40		0,22	4,37	3,75
O65	608676	4658136	600-800	A	Forestal	0,89	4,30	3,25		0,18	2,75	2,22
264-3	608200	4659300	600-800	A	Forestal		4,48	2,08	7,31	0,65	12,38	
264-9	620200	4653150	>800	A	Forestal		4,45	3,24	8,03	0,07	3,85	
264-18	621750	4664900	>800	A	Forestal		4,79	3,73	7,83	0,51	9,85	
264-20	620900	4666500	600-800	A	Forestal		4,23	3,73	7,65	0,17	1,61	
264-21	617200	4663750	>800	A	Forestal		4,52	3,58	7,66	0,32	3,69	
264-23	618300	4662050	>800	A	Forestal		4,99	3,97	8,80	0,19	3,13	
264-24	618850	4660700	600-800	A	Forestal		4,74	3,70	7,65	0,20	2,49	
264-27	613300	4658550	600-800	A	Forestal		4,93	3,59	7,64	0,20	2,42	
264-32	613500	4652700	600-800	A	Forestal		5,08	3,75	8,20	0,26	3,07	
264-39	602500	4652700	600-800	A	Forestal		4,54	3,13	7,65	0,36	4,39	
264-40	598200	4651550	>800	A	Forestal		4,80	4,02	7,72	0,23	2,60	
264-44	596300	4665100	600-800	A	Forestal		5,08	4,15	7,70	0,47	6,81	
264-50	607000	4669050	600-800	A	Forestal		4,66	4,07	8,65	0,25	3,13	
OUI09-A-07	647807	4665729	>800	A	Forestal						8,92	
OUI10-A-07	645890	4668349	>800	A	Forestal						11,90	
265-2	628450	4655850	600-800	A/B	Forestal		5,13	4,04	8,01	0,26	6,90	
265-3	626950	4655450	600-800	A/B	Forestal		4,44	3,78	7,74	0,11	3,52	
265-4	626250	4657700	<600	A	Forestal		4,99	4,08	7,87	<0,01	1,25	
265-6	624800	4657900	600-800	A	Forestal		4,46	3,85	7,70	0,18	4,32	
265-7	622600	4660400	600-800	A	Forestal		3,72	2,94	7,40	0,69	19,09	
265-8	622650	4661300	600-800	A	Forestal		4,35	3,50	7,72	0,05	2,71	
265-10	623650	4664800	600-800	A	Forestal		4,18	3,23	7,77	0,07	2,85	
265-11	623050	4666000	600-800	A	Forestal		4,12	3,72	7,74	0,14	3,12	
265-16	627550	4664000	>800	A	Forestal		4,81	4,04	7,79	0,16	2,68	
265-18	631850	4659750	>800	A	Forestal		4,22	3,66	7,80	0,33	3,08	
265-24	630800	4659100	600-800	A	Forestal		4,78	3,76	7,84	0,17	3,44	
265-27	636000	4655700	>800	A	Forestal		4,52	3,77	7,80	0,22	4,08	
265-28	635950	4657500	>800	A	Forestal		3,73	2,45	7,79	0,19	5,25	
265-29	637000	4659450	>800	A	Forestal		4,54	3,81	7,77	0,50	7,49	

Tabla 7-2. Muestras de las provincia de Ourense, horizontes A. (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X_UTM_29N	Y_UTM_29N										
265-36	647550	4666800	>800	A	Forestal		5,16	4,25	7,86	0,23	4,27	
265-38	645600	4669300	>800	A	Forestal		4,71	4,09	7,79	0,41	5,24	
265-41	649200	4668550	600-800	A	Forestal		5,25	4,23	7,91	0,10	2,32	
265-47	637550	4651950	>800	A	Forestal		3,21	2,76	7,73	1,14	17,55	
265-50	640450	4652500	>800	A	Forestal		4,80	3,81	7,77	0,26	4,68	
265-51	641700	4652550	>800	A/B	Forestal		4,73	3,99	7,85	0,07	4,17	
265-52	641500	4652050	>800	A/B	Forestal		5,11	4,29	7,87	0,06	2,05	
265-55	641400	4663950	>800	A	Forestal		4,92	4,09	7,90	0,39	6,42	
265-58	637700	4663250	>800	A	Forestal		4,90	3,65	7,83	0,33	8,40	
OU-117-A-07	656147	4667933	600-800	A	Forestal						1,67	
266-2	660000	4669700	>800	A	Forestal		4,59	3,69	7,80	0,13	1,89	
266-5	665250	4665800	>800	A	Forestal		4,85	3,83	7,85	0,39	6,44	
266-10	667500	4668050	>800	A	Forestal		4,92	3,77	7,85	0,29	4,15	
266-12	661200	4664100	>800	A	Forestal		5,85	4,55	7,81	0,55	7,61	
266-17	662650	4668950	>800	A	Forestal		5,15	4,29	7,84	0,11	1,24	
266-23	654700	4663800	600-800	A	Forestal		4,39	3,63	7,90	0,21	5,90	
266-24	657500	4663700	>800	A	Forestal		5,14	4,09	7,87	0,19	2,80	
266-28	650900	4654100	>800	A	Forestal		4,51	3,82	7,84	0,25	3,19	
266-34	664050	4653500	>800	A	Forestal		5,18	4,24	7,93	0,17	2,43	
OR-34	572350	4643389	<600	A	Forestal						7,50	4,64
O35	580437	4645326	600-800	A	Forestal	0,87	4,82	3,74		0,16	2,99	2,58
O36	573794	4637452	<600	A	Forestal	0,95	4,64	3,72		0,21	4,19	3,70
O37	573788	4637531	<600	A	Forestal	0,98	5,83	4,77		0,07	1,49	1,40
O43	582029	4644335	600-800	A	Forestal	0,86	5,03	3,81		0,25	3,76	3,20
O46	584236	4645520	<600	A	Forestal	0,68	4,94	3,94		0,30	5,21	3,98
*O47A	584537	4645724	<600	A	Forestal	1,48	4,73	3,92		0,19	3,06	2,65
O48	584482	4645807	<600	A	Forestal	0,66	4,03	3,29		0,40	8,13	7,46
OU1-A-07	630486	4635426	<600	A	Forestal						1,09	
187_6	578000	4704000	<600	A	Prado		4,55	3,94	8,19	0,34	6,75	
187_8	583200	4703550	<600	A	Prado		4,88	4,19	8,53	0,17	2,78	
187_9	586000	4704200	600-800	A	Prado		6,04	5,71	8,36	0,21	3,77	
187_11	590550	4703700	<600	A	Prado		4,43	3,99	8,74	0,21	3,44	
187_22	579000	4691450	<600	A	Prado		5,51	4,61	9,95	0,13	3,00	
187_23	579000	4694300	<600	A	Prado		4,52	3,86	8,27	0,06	2,07	
187_25	572600	4702200	<600	A	Prado		4,24	3,86	8,12	0,22	4,14	
187_27	583350	4700450	<600	A	Prado		5,43	4,61	8,67	0,26	5,41	
187_29	581850	4698000	<600	A	Prado		4,25	3,67	7,83	0,11	2,42	
187_31	581350	4693850	<600	A	Prado		4,11	3,61	7,85	0,09	2,16	
187_33	584000	4694000	<600	A	Prado		5,47	4,43	8,05	<0,01	1,61	
187_36	594200	4705000	600-800	A	Prado		5,45	4,50	7,98	<0,01	1,01	
187_38	585850	4693200	<600	A	Prado		5,06	4,32	7,81	<0,01	1,46	
187_39	590900	4696700	<600	A	Prado		4,29	3,66	7,94	0,04	2,14	
187_41	594350	4692250	<600	A	Prado		3,96	3,48	7,78	0,25	4,58	
187_43	588250	4696250	<600	A	Prado		4,15	3,74	8,44	0,42	7,34	
187_47	586250	4701000	<600	A	Prado		4,83	4,27	8,97	0,15	3,47	
188.1A	617000	4703500	<600	A	Prado		4,93	4,32	7,78	0,18	2,43	
188.7A.	619200	4695300	<600	A	Prado		7,30	6,93	7,84	0,23	3,75	
188.9A	619000	4703250	<600	A	Prado		5,17	4,78	7,94	0,38	4,58	
188.10A	613000	4698450	<600	A	Prado		4,56	3,76	7,86	0,23	3,80	
188.11A	614800	4699250	<600	A	Prado		5,04	4,04	8,27	0,09	1,59	
188.17A	603000	4692800	<600	A	Prado		5,26	4,34	7,94	0,15	2,61	
188.21A	611100	4694650	<600	A	Prado		6,19	5,85	7,87	<0,01	2,46	
188.23A	612500	4693250	600-800	A	Prado		4,99	3,99	7,88	0,22	3,16	
188.24A	613500	4692850	<600	A	Prado		3,90	4,04	9,75	0,13	2,36	
188.26A	614700	4692300	600-800	A	Prado		4,96	4,21	9,12	0,65	8,04	
188.31A	619000	4690500	600-800	A	Prado		4,32	4,06	7,86	0,19	2,98	
188.33A	620200	4689950	>800	A	Prado		4,45	4,11	9,07	0,26	3,70	
188.35A	611250	4689250	600-800	A	Prado		4,15	3,77	7,81	0,28	5,61	
188.38A	610000	4690100	>800	A	Prado		5,34	4,10	7,82	<0,01	1,62	
188.46A	603600	4704000	<600	A	Prado		6,70	6,09	7,85	0,33	5,24	
188.48A	596800	4704750	600-800	A	Prado		4,63	4,13	9,26	0,27	4,54	
225-6	582850	4682750	<600	A	Prado		5,22	4,20	7,78	0,31	4,24	
225-8	580125	4680125	<600	A	Prado		6,01	4,97	7,76	0,28	2,71	
225-11	584900	4677675	<600	A	Prado		4,98	4,32	7,75	0,30	3,54	
225-14	591275	4676075	<600	A	Prado		5,04	4,08	7,98	0,26	3,47	
225-16	589125	4671275	<600	A	Prado		7,13	6,49	7,74	0,22	2,19	
225-18	592600	4670725	<600	A	Prado		4,97	3,85	7,75	0,22	2,18	
225-19	593325	4670250	<600	A	Prado		4,74	3,91	7,75	0,19	1,58	
O15	578108	4675229	<600	A	Prado	0,91	5,05	3,96		0,18	2,69	2,40
226-2b	599515	4674064	<600	A	Prado		4,04	3,82	9,40	0,18	2,86	
226-2g	611347	4671341	600-800	A	Prado		4,69	4,20	7,66	0,18	2,65	
226-2k	599378	4686958	<600	A	Prado		4,94	4,65	8,58	0,31	4,23	
226-2p	601158	4679425	<600	A	Prado		4,86	4,24	8,22	0,27	3,22	
226-3a	610376	4677620	<600	A	Prado		4,27	3,81	8,41	0,66	7,76	
226-4c	612918	4682072	<600	A	Prado		4,28	4,06	7,98	0,22	3,75	
226-5c	618114	4675586	600-800	A	Prado		4,40	4,25	7,72	0,46	5,00	
226-6b	619514	4678201	>800	A	Prado		3,90	3,87	8,71	<0,01	1,11	
226-7b				A	Prado		4,63	4,42	7,62	0,48	4,91	
226-11b	619957	4681788	>800	A	Prado		3,96	3,41	7,62	0,44	5,26	
226-12c	599447	4685355	<600	A	Prado		3,91	3,62	7,63	0,10	1,69	

Tabla 7.2. Muestras de las provincia de Ourense, horizontes A. (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X UTM 29N	Y UTM 29N										
B. Molgas1	608306	4674360	600-800	A	Prado		5,71	4,27	9,64	0,37	5,40	
O80	611748	4675172	<600	A	Prado	0,70	4,88	3,88		0,67	7,63	6,32
O81	612357	4677012	<600	A	Prado	0,88	5,30	3,93		0,15	2,87	2,63
O86	616945	4677890	<600	A	Prado	0,80	5,03	4,25		0,58	7,69	7,21
P. de Trives	640542	4681034	>800	A	Prado		5,45	4,45	9,59	0,59	9,00	
228-2	655917	4670212	600-800	A	Prado		5,40	4,11	7,80	0,21	2,63	
228-6	657875	4675039	>800	A	Prado		5,15	4,00	7,81	0,05	0,98	
228-9	659887	4678356	>800	A	Prado		6,17	5,61	7,81	0,13	2,40	
228-10	659929	4676505	>800	A	Prado		4,56	3,99	9,41	0,42	5,79	
228-13	664846	4673254	>800	A	Prado		4,59	3,98	8,64	0,29	4,00	
228-17	668020	4676786	>800	A	Prado		5,02	4,40	7,86	0,23	2,85	
228-20	670703	4680616	>800	A	Prado		4,74	4,13	7,82	0,62	6,07	
228-22	673569	4681551	>800	A	Prado		4,67	3,88	7,84	0,58	5,95	
228-23	669092	4682768	>800	A	Prado		5,02	3,99	7,91	0,78	10,61	
228-27	664748	4680350	>800	A	Prado		5,53	4,62	7,90	0,33	3,93	
228-32	657784	4687227	600-800	A	Prado		5,01	4,06	7,80	0,23	2,59	
228-35	655758	4686688	600-800	A	Prado		4,43	3,98	9,02	0,09	1,81	
228-48	650929	4676923	>800	A	Prado		5,05	4,51	7,89	0,47	5,81	
228-49	651621	4674624	>800	A	Prado		5,13	4,42	8,42	0,05	1,30	
Lobeira	579923	4651873	600-800	A	Prado		5,67	4,46	9,81	0,94	9,80	
Verea1	577117	4660109	>800	A	Prado		5,81	4,25	9,50	0,34	3,80	
Verea2	586144	4660999	600-800	A	Prado		5,68	4,49	9,50	0,20	2,60	
Porqueira	596312	4655386	600-800	A	Prado		5,06	3,86	8,53	0,45	4,80	
Xinzo1	602899	4656893	600-800	A	Prado		5,84	5,01	9,29	0,21	2,50	
Laza	620235	4660329	600-800	A	Prado		4,99	4,11	9,46	0,52	7,60	
Sarreus	610232	4666526	600-800	A	Prado		5,04	3,96	9,89	0,35	5,20	
264-25	618500	4658300	600-800	A	Prado		4,84	3,86	7,62	0,23	2,15	
264-26	617250	4658300	600-800	A	Prado		4,63	3,67	7,65	0,21	2,25	
264-28	616200	4656150	600-800	A	Prado		5,49	4,74	7,62	0,18	1,74	
264-30	615900	4651050	600-800	A	Prado		4,59	3,54	7,62	0,15	1,20	
264-31	615350	4651150	600-800	A	Prado		4,57	3,66	7,62	0,15	1,42	
264-34	611000	4651450	600-800	A	Prado		5,55	4,67	8,16	0,20	1,82	
264-36	606400	4653850	600-800	A	Prado		4,82	3,63	8,14	0,11	1,05	
264-37	606450	4651300	600-800	A	Prado		5,53	4,43	8,23	0,14	0,96	
264-41	597400	4657000	600-800	A	Prado		4,31	3,93	8,37	0,46	4,57	
264-43	595950	4662200	600-800	A	Prado		4,28	3,76	8,20	0,19	1,86	
264-45	596600	4666650	600-800	A	Prado		5,28	4,42	7,68	0,32	3,48	
264-48	602300	4662850	600-800	A	Prado		5,19	4,06	8,25	0,30	3,32	
265-5	626850	4657700	<600	A	Prado		5,04	4,25	7,82	0,32	4,08	
265-12	622900	4668550	600-800	A	Prado		4,14	3,57	7,77	0,42	5,28	
265-13	626500	4669250	>800	A	Prado		4,24	3,32	7,80	0,36	4,67	
265-17	627600	4663450	>800	A	Prado		4,88	4,12	7,87	0,30	3,69	
265-21	633100	4660350	>800	A	Prado		6,12	5,47	7,82	0,39	2,07	
265-22	629950	4660150	>800	A	Prado		4,53	3,91	7,81	0,60	6,36	
265-23	629650	4662150	>800	A/B	Prado		4,24	3,88	7,88	0,30	2,89	
265-42	649700	4668750	600-800	A	Prado		5,06	4,23	7,84	0,26	3,49	
265-43	649450	4656000	>800	A	Prado		4,92	4,14	7,72	0,36	4,75	
265-44	632350	4664300	>800	A	Prado		3,89	3,35	7,79	0,56	5,71	
265-57	641550	4667900	>800	A	Prado		3,89	2,79	7,76	0,95	21,02	
A Gudíña	655776	4652360	>800	A	Prado		5,50	4,65	9,25	0,46	6,60	
Viana do Bolo	661916	4661707	>800	A	Prado		5,38	4,28	9,39	0,23	3,00	
266-1	651000	4669750	600-800	A	Prado		5,62	4,85	7,84	0,21	2,28	
266-3	663000	4667800	>800	A	Prado		5,01	4,17	7,85	0,48	5,54	
266-8	668900	4667800	>800	A	Prado		5,32	4,15	7,88	0,48	7,20	
266-15	662150	4669450	>800	A	Prado		5,18	4,28	7,83	0,28	3,13	
266-20	655350	4667300	600-800	A	Prado		5,73	4,78	7,78	0,15	1,37	
266-21	655600	4665900	>800	A/B	Prado		5,35	4,25	7,82	0,29	3,17	
266-25	657400	4663350	>800	A	Prado		5,12	4,05	7,82	0,25	2,65	
266-27	654500	4658850	>800	A	Prado		5,08	4,24	7,73	0,57	6,15	
266-31	666600	4656000	>800	A	Prado		5,51	4,31	7,83	0,24	3,00	
266-32	662650	4656150	>800	A	Prado		4,36	3,71	7,89	0,18	2,35	
266-35	659400	4657200	>800	A	Prado		5,39	4,22	7,89	0,24	4,45	
266-37	657150	4657600	>800	A	Prado		4,91	4,20	7,95	0,20	2,52	
Muiños1	582141	4644438	600-800	A	Prado		4,99	3,94	9,27	0,19	2,60	
Entrimo	573720	4648077	>800	A	Prado		4,89	3,87	9,09	0,56	6,20	
O44	582058	4644366	600-800	A	Prado	0,76	4,80	3,91		0,50	7,56	7,47
187_44	588300	4699450	<600	A	Cultivo		4,47	4,06	10,26	0,34	6,75	
187_48	581000	4701000	<600	A	Cultivo		4,52	4,05	8,01	0,09	2,56	
C-1433	573854	4681952	<600	A	Cultivo						7,50	
225-10	582850	4678100	<600	A	Cultivo		5,38	4,81	7,75	0,36	4,36	
225-22	571500	4684550	<600	A	Cultivo		6,61	6,22	7,75	0,28	2,57	
O7	586729	4682653	<600	A	Cultivo	1,16	5,03	4,00		0,12	2,00	1,76
O17	579220	4671882	<600	A	Cultivo	0,90	5,19	3,96		0,21	3,40	3,21
O20	582888	4670342	<600	A	Cultivo	1,34	5,94	5,14		0,05	0,51	0,47
226-1a	594166	4691230	<600	A	Cultivo		5,70	5,58	8,42	<0,01	1,31	
226-3b	613761	4673910	<600	A	Cultivo		4,09	3,48	8,45	0,17	2,77	
226-4d	612092	4682152	<600	A	Cultivo		5,03	4,49	7,74	0,28	3,82	
226-9b	609710	4685076	600-800	A	Cultivo		4,00	3,88	7,76	0,30	5,17	
O78	610505	4675402	<600	A	Cultivo	1,05	5,32	4,72		0,09	1,78	1,62
O84	616191	4676074	600-800	A	Cultivo	0,83	5,05	4,17		0,52	8,98	8,33

Tabla 7-2. Muestras de las provincia de Ourense, horizontes A. (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	D.a, g/cm ³	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X UTM 29N	Y UTM 29N										
O85	618009	4677940	600-800	A	Cultivo	0,95	4,62	3,77		0,25	3,58	3,39
O90	611281	4679430	<600	A	Cultivo	0,99	5,12	4,25		0,26	3,52	2,99
228-33	656941	4686035	600-800	A	Cultivo		4,61	3,76	7,83	<0,01	0,75	
228-46	652216	4679975	600-800	A	Cultivo		5,20	4,12	8,03	0,05	1,20	
O22	585227	4668796	<600	A	Cultivo	1,01	5,17	3,71		0,23	2,76	2,59
O25	586693	4665621	600-800	A	Cultivo	1,15	5,68	4,42		0,24	1,75	1,22
O26	586524	4663322	600-800	A	Cultivo	0,94	5,86	5,34		0,18	2,21	1,77
O31	584444	4660152	>800	A	Cultivo	0,70	4,84	3,86		0,33	4,94	4,08
O52	590441	4650417	600-800	A	Cultivo	0,95	4,81	4,28		0,30	3,97	3,59
O54	592673	4652677	600-800	A	Cultivo	0,94	4,40	4,11		0,26	3,55	3,18
O56	593114	4652695	600-800	A	Cultivo	0,65	4,37	4,25		0,65	8,12	7,27
O57	596426	4653143	600-800	A	Cultivo	1,36	5,31	4,09		0,15	2,45	2,23
O58	596376	4653132	600-800	A	Cultivo	0,82	5,18	4,17		0,19	3,23	2,83
O60	601198	4653917	600-800	A	Cultivo	1,21	5,01	3,73		0,11	1,32	1,16
O61	603690	4655989	600-800	A	Cultivo	1,44	4,38	3,98		0,14	1,49	1,34
O62	603618	4655973	600-800	A	Cultivo	1,15	5,10	3,87		0,08	1,62	1,54
O66	609573	4659149	600-800	A	Cultivo	1,34	4,74	4,08		0,14	2,31	1,93
O67	609605	4659068	600-800	A	Cultivo	1,10	5,24	4,09		0,15	2,09	1,76
O69	608378	4661782	600-800	A	Cultivo	0,58	4,30	4,20		1,38	17,10	16,11
O70	608506	4661893	600-800	A	Cultivo	0,59	5,20	4,47		0,93	13,60	12,10
O71	608755	4667009	600-800	A	Cultivo	1,21	5,99	5,03		0,18	2,24	2,02
O72	608771	4666915	600-800	A	Cultivo	1,28	5,31	4,66		0,14	2,54	2,33
O73	609074	4665037	600-800	A	Cultivo	1,00	4,23	3,87		0,28	3,11	2,87
O74	609191	4664776	600-800	A	Cultivo	1,14	5,50	4,78		0,19	2,80	2,58
264-11	610350	4663150	600-800	A	Cultivo		4,89	4,08	7,66	0,50	6,09	
264-13	613200	4666750	600-800	A	Cultivo		4,67	3,94	7,71	0,36	5,80	
264-49	605800	4664950	600-800	A	Cultivo		4,60	3,01	7,64	0,37	4,99	
265-9	624700	4659800	<600	A	Cultivo		5,16	4,41	7,85	0,31	4,73	
265-30	634750	4658550	>800	A	Cultivo		4,55	3,76	7,81	0,15	2,74	
265-39	645550	4669000	>800	A	Cultivo		4,51	3,72	7,81	0,70	8,32	
266-6	665250	4666100	>800	A	Cultivo		4,96	4,16	7,81	0,26	3,19	
266-9	697900	4667950	>800	A	Cultivo		5,12	4,13	7,79	0,09	1,07	
O38	573503	4636246	<600	A	Cultivo	1,17	5,39	4,44		0,12	2,57	2,38
O39	575941	4639325	<600	A	Cultivo	1,09	5,64	4,68		0,07	1,39	1,01
O40	582092	4644397	600-800	A	Cultivo	0,95	5,16	4,60		0,28	3,29	2,75
O41	582085	4644375	600-800	A	Cultivo	1,03	5,66	4,44		0,19	3,05	2,63
O42	582068	4644415	600-800	A	Cultivo	0,96	4,54	4,19		0,19	2,94	2,40
O45	584222	4645489	<600	A	Cultivo	1,07	5,37	4,40		0,21	2,87	2,51
O50	585727	4646058	<600	A	Cultivo	1,26	5,83	4,57		0,18	2,72	2,27
187_14	570300	4692350	<600	A	Viñedo		4,76	3,92	8,09	<0,01	0,77	
187_19	576550	4689000	<600	A	Viñedo		6,52	5,66	7,95	0,13	3,53	
187_20	580300	4689600	<600	A	Viñedo		4,70	3,83	7,86	0,10	2,30	
188.2A	618000	4702950	<600	A	Viñedo		4,61	3,59	7,83	0,06	1,22	
188.14A	610500	4698500	<600	A	Viñedo		4,56	3,76	7,82	0,16	3,11	
190-1	656221	4693642	<600	A	Viñedo		5,54	3,59	7,72	0,17	0,39	
190-2	656578	4694082	<600	A	Viñedo		6,60	6,13	7,73	0,25	2,32	
190-5	651633	4692091	<600	A	Viñedo		5,52	4,34	7,74	0,26	1,23	
190-7	654061	4690971	<600	A	Viñedo		6,11	5,05	7,76	0,07	1,46	
190-9	656732	4692295	<600	A	Viñedo		4,44	3,65	7,73	0,08	1,43	
190-16	665574	4696789	<600	A	Viñedo		3,94	3,40	7,77	0,06	1,71	
190-24	672348	4702231	<600	A	Viñedo		6,72	5,60	7,74	0,05	1,22	
190-27	670243	4702333	<600	A	Viñedo		7,80	6,96	7,74	0,04	1,55	
190-30	667297	4700318	<600	A	Viñedo		7,56	6,76	7,77	0,05	1,70	
190-39	655976	4695396	<600	A	Viñedo		6,73	5,96	7,78	0,12	3,07	
225-12	591175	4683075	<600	A	Viñedo		6,27	5,20	7,75	0,17	1,65	
225-25	568900	4684175	<600	A	Viñedo		4,50	3,97	7,94	0,12	1,12	
225-26	567950	4681500	<600	A	Viñedo		5,35	4,30	7,88	0,12	1,04	
225-30	578625	4686025	<600	A	Viñedo		6,27	5,61	7,74	0,27	3,00	
225-37	575725	4681750	<600	A	Viñedo		4,66	3,75	7,91	0,18	1,78	
225-41	570625	4679200	<600	A	Viñedo		7,18	6,71	7,94	0,14	2,04	
O4	587027	4684550	<600	A	Viñedo	1,46	4,54	3,50		0,05	1,03	0,89
O12	582547	4677942	<600	A	Viñedo	0,90	5,03	4,00		0,28	3,46	3,30
O14	581215	4677787	<600	A	Viñedo	1,13	4,68	4,17		0,20	3,08	2,64
228-36	653734	4688125	<600	A	Viñedo		4,57	3,03	7,91	<0,01	0,96	
228-37	656389	4687165	600-800	A	Viñedo		5,46	4,30	7,85	<0,01	0,97	
228-40	654333	4685854	<600	A	Viñedo		5,32	4,34	7,83	<0,01	1,04	
264-10	621400	4651300	600-800	A	Viñedo		4,64	3,87	7,67	0,09	3,10	
O49	585697	4646051	<600	A	Viñedo	0,93	4,62	3,70		0,30	3,51	3,46

Tabla 7-3. Muestras de las provincias de Pontevedra y sur de A Coruña, horizontes B ó C.

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X_UTM_29N	Y_UTM_29N									
120/08	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	2CB	Monte Bajo	5,17	4,59	11,44	0,07	1,43	1,22
121/03	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	2Bw1	Monte Bajo	5,68	3,73	7,76	0,03	0,27	
121/03	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	2Bw2	Monte Bajo	5,70	3,81	7,72	0,02	0,23	
120/01	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	2C	Forestal	4,59	4,32	9,84	0,02	0,41	
120/05	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	2CR	Forestal	4,66	4,30	10,05	0,02	0,63	0,50
120/06	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	BA	Forestal	4,80	4,48	10,95	0,09	2,23	1,37
120/07	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	2B	Forestal	5,16	4,05	9,32	0,06	1,06	0,97
121/02	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal				0,02	0,51	
F8	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	BC	Forestal	4,50			0,96	1,69	1,85
120/04	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	2BC	Prado	4,76	4,71	10,73	0,07	0,87	0,74

Tabla 7-4. Muestras de las provincia de Ourense, horizontes B ó C.

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X_UTM_29N	Y_UTM_29N									
190-6	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,69	3,23	7,74	<0,01	0,23	
190-13	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,79	3,98	8,15	<0,01	0,98	
190-14	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,54	4,12	7,78	<0,01	0,63	
190-32	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,76	4,19	8,10	<0,01	0,85	
190-35	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,05	4,09	7,83	<0,01	0,34	
190-36	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,52	4,30	7,88	<0,01	0,38	
225-5	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,33	4,25	7,78	0,07	0,60	
225-13	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,63	3,49	7,94	0,09	0,48	
225-20	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,50	3,80	7,75	0,07	0,32	
225-21	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,54	4,08	7,79	0,06	0,36	
225-40	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,03	4,26	7,92	<0,01	0,40	
226-2a	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	3,79	4,19	9,46	<0,01	0,48	
226-4b	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo	4,28	4,23	11,50	0,23	5,08	
226-9a	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,39	5,00	8,93	0,23	3,71	
226-11c	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo	4,17	3,94	10,06	<0,01	0,74	
228-3	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,12	4,00	8,83	<0,01	0,36	
228-5	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,12	3,93	7,83	0,06	1,11	
228-7	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,72	4,07	8,74	0,05	0,93	
228-12	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,39	4,51	10,07	0,06	1,49	
228-21	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,17	4,34	9,54	0,13	1,73	
228-24	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,63	3,97	9,06	0,08	1,53	
228-34	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,67	3,94	7,88	<0,01	0,32	
228-50	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,06	4,22	8,12	<0,01	0,49	
264-2	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,66	4,31	8,67	0,18	2,61	
264-4	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,20	4,09	7,70	0,07	0,83	
264-5	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,84	4,11	9,62	0,11	1,72	
264-7	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,06	3,57	7,65	<0,01	1,67	
264-8	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,48	4,33	7,70	<0,01	0,83	
264-12	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,97	5,13	7,96	0,10	0,65	
264-14	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,40	5,18	8,31	0,17	2,29	
264-17	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,03	4,18	7,93	0,13	1,75	
264-22	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,11	3,94	7,69	0,07	0,31	
264-29	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo	5,04	4,39	9,10	0,07	0,14	
264-33	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,49	3,81	8,50	0,15	1,25	
264-47	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	5,23	4,25	8,55	0,11	0,92	
265-1	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	6,52	4,34	7,81	<0,01	0,36	
265-15	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo	4,78	4,23	7,84	<0,01	0,67	
265-31	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B/C	Monte Bajo	4,91	4,05	7,73	<0,01	0,28	
265-35	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,79	4,18	7,82	<0,01	0,59	
265-37	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Monte Bajo	4,94	4,30	7,85	0,09	2,05	
265-46	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo	5,10	4,34	7,74	0,07	0,89	
265-49	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo	4,79	4,01	7,84	<0,01	0,98	
266-18	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B1	Monte Bajo	4,74	3,82	7,83	0,12	1,23	
266-19	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo	5,25	3,80	7,79	<0,01	0,82	
266-26	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo	4,77	3,90	7,73	<0,01	0,35	
266-29	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo	5,06	3,98	7,75	0,07	0,29	
OU-115-Ch-07	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Monte Bajo					0,27	
190-12	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,55	3,80	7,75	0,21	3,49	
190-17	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	6,03	4,96	7,73	0,06	1,49	
190-29	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,12	4,25	7,89	<0,01	0,58	
190-33	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,53	4,30	7,82	<0,01	1,85	
190-45	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,84	3,99	8,30	0,06	1,74	
225-2	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B1	Forestal	7,21	6,51	7,76	0,06	0,70	
225-2	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B2	Forestal	4,62	3,85	7,78	0,12	2,04	
225-4	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,25	4,06	7,76	<0,01	0,43	
225-7	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,80	4,43	7,86	0,12	0,82	
225-15	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,69	3,85	7,74	0,08	0,86	
225-17	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,97	3,99	7,76	0,07	0,19	
225-23	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,82	4,18	7,86	0,15	2,00	
225-24	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,71	3,93	7,92	0,05	0,07	

Tabla 7-4. Muestras de la provincia de Ourense, horizontes B ó C (Continuación).

Muestra	Coordenadas UTM		Altitud (m)	Hor.	Uso	pH H ₂ O	pH KCl	pH FNa	%N	%Ct	%Cox
	X UTM_29N	Y UTM_29N									
225-27	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,97	4,17	7,92	0,08	0,48	
225-29	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,74	4,06	7,91	0,06	0,26	
225-33	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,12	4,08	7,76	0,25	0,50	
225-36	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,89	4,26	7,79	0,08	0,68	
225-38	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,80	4,19	7,94	0,07	0,84	
225-39	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,10	4,03	7,91	<0,01	0,32	
226-1b	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	3,99	3,97	8,96	<0,01	0,18	
226-2d	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,15	3,83	7,64	<0,01	1,24	
226-2o	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	3,96	3,80	7,67	<0,01	0,72	
226-3c	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,21	4,36	10,13	<0,01	1,38	
226-3d	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	3,92	3,96	7,69	<0,01	0,20	
226-3d	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Forestal	3,55	3,45	8,54	<0,01	0,09	
226-4a	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	3,81	3,58	8,96	<0,01	0,50	
226-4e	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	3,96	3,83	9,14	<0,01	1,42	
226-5b	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,02	4,12	9,55	<0,01	0,62	
226-7c	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,28	4,55	9,86	0,05	1,33	
226-8a	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,10	4,33	10,66	<0,01	1,92	
226-8c	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	3,69	4,20	8,59	<0,01	0,18	
228-4	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,07	3,95	7,84	<0,01	0,84	
228-8	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,82	3,79	7,82	<0,01	0,73	
228-14	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,11	4,36	9,92	0,07	1,18	
228-15	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,31	4,09	7,90	<0,01	0,45	
228-16	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,88	4,47	9,67	<0,01	1,12	
228-18	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,02	4,34	9,19	<0,01	0,69	
228-26	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,79	3,74	7,84	0,06	1,26	
228-42	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,73	3,68	8,14	0,08	2,42	
264-3	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,51	3,51	7,62	0,11	1,09	
264-20	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,06	3,93	7,68	0,09	0,39	
264-23	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,14	4,25	7,67	0,06	0,38	
264-24	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Forestal	4,80	4,11	7,66	0,06	0,07	
264-27	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Forestal	5,24	4,04	7,65	0,05	0,12	
264-32	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Forestal	4,70	3,32	8,22	0,09	0,24	
264-40	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Forestal	5,14	3,58	7,65	0,07	0,26	
265-50	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Forestal	4,87	3,96	7,73	<0,01	0,34	
265-55	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	5,28	4,28	7,87	0,07	1,21	
O47B	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Forestal	4,99	4,17		0,06	1,01	0,88
O47C1	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Forestal	4,91	4,10		<0,01	0,45	0,18
228-35	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Prado	4,58	3,87	9,12	0,05	0,65	
264-15	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B	Prado	4,37	3,77	7,84	0,18	2,10	
264-36	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Prado	4,71	3,69	8,35	0,06	0,17	
264-45	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Prado	4,66	3,64	7,65	0,07	0,10	
265-23	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	C	Prado	4,66	4,17	7,85	0,20	0,39	
265-44	ver hor.A	ver hor.A	ver hor.A	B/C	Prado	4,48	3,73	7,73	0,37	1,54	