

III Congresso Ibérico da Ciência do Solo

III Congreso Ibérico de la Ciencia del Suelo

1 | 4 Julho 2008

Universidade de Évora

www.cies2008.uevora.pt

Programa e
Livro de Resumos



Uso do solo e qualidade ambiental num contexto de mudanças globais
Uso del suelo y calidad ambiental en el contexto de cambios globales

Edição

FICHA TÉCNICA

Título: III Congresso Ibérico da Ciência do Solo (CICS 2008) –
Programa e Livro de Resumos

Coordenação: Carlos Alexandre, Jorge Nunes, José Andrade

Autores: Vários

Data: Junho de 2008

Tiragem: 250 exemplares

Depósito Legal: 278917/08

Comissão Organizadora

Carlos Alexandre
Celeste Santos-Silva
Elsa Sampaio
Felipe Macías Vázquez
Fernanda Cabral
Fernando Monteiro
Jorge Nunes

José Alexandre Andrade
J. Rafael Marques da Silva
Luís Leopoldo Silva
Luiz Carlos Gazarini
M. Teresa García González
Pedro Alpendre
Pilar Carral González
Rita Fonseca

Comissão Científica

Afonso Martins
Alfredo Gonçalves Ferreira
Amarilis de Varennes
Antonio Rodríguez Rodríguez
Armando Martínez Raya
Carlos Dorronsoro Fernández
Carlos García Izquierdo
Carmen D. Arbelo Rodríguez
Casimiro Martins
Ernesto Vasconcelos
Ester Portela
F. Lúcio Santos
Felipe Macías Vázquez
Félix Moreno Lucas
Fernanda Cabral
Fernando Monteiro
Gottlieb Basch
Graça Serrão
João Coutinho
José Luis Pérez Rodríguez

José Manuel Hernández Moreno
Jose Torrent Castellet
Juan Albadalejo Montoro
Juan Sánchez Díaz
Luís Santos Pereira
Luiz Carlos Gazarini
Manuel Madeira
Manuela Abreu
Maria do Rosário Oliveira
María Teresa García González
Mariano Simón Torres
Maribela Pestana
Miguel Brito
Pedro González Fernández
Pilar Carral González
Rafael Espejo Serrano
Ricardo Serralheiro
Roque Ortiz Silla
Rosa Calvo de Anta
Tomás Figueiredo

Índice geral

Organização.....	1
Edição.....	2
Apoios	3
Comissão Organizadora.....	5
Comissão Científica.....	5
Índice geral.....	6
Programa geral	7
Resumos	15
Índice de comunicações por sessões temáticas	16
CONFERÊNCIAS PLENÁRIAS.....	29
GÊNESE, SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE SOLOS E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	35
FÍSICA DO SOLO E GESTÃO DA ÁGUA.....	53
QUÍMICA E MINERALOGIA DO SOLO.....	75
BIOLOGIA E ECOLOGIA DO SOLO.....	105
FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DAS PLANTAS.....	123
SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE USO DA TERRA. NOVOS DESAFIOS	161
DEGRADAÇÃO, PROTECÇÃO E RECUPERAÇÃO DE SOLOS.....	193
O SOLO NO ENSINO E NA SOCIEDADE.....	235
Índice de comunicações por ordem alfabética do primeiro autor	239
Lista de participantes.....	245

0
0:
9:
10
11
12:

Índice de comunicações por sessões temáticas

CONFERÊNCIAS PLENÁRIAS.....	29
Índices de classe de qualidade da estação em povoamentos florestais de Sobreiro (<i>Q. suber</i> , L.) e Pinheiro Manso (<i>P. pinea</i> , L.).....	31
<i>Alfredo Gonçalves Ferreira</i>	
El fósforo como problema agronómico y ambiental. Reflexiones para una gestión sostenible de la fertilización fosfatada	32
<i>Antonio Delgado</i>	
Climate change – can soil make a difference?	33
<i>Luca Montanarella</i>	
GÉNESE, SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE SOLOS E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	35
Procesos edafogenéticos en una toposecuencia en Tierra del Fuego (Argentina).....	36
<i>J. C. Nóvoa-Muñoz, X. Pontevedra-Pombal, A. Moretto, S. Peñal, J. Escobar, A. Martínez-Cortizas & E. García-Rodeja Gayoso</i>	
Indicadores ambientales relacionados con el suelo en el Observatorio Territorial Alentejo Extremadura (OTALEX)	37
<i>José Cabezas, Luis Fernández-Pozo, Francisco Márquez, Ana Lopes, María Ángeles Rodríguez, Ignacio Fernández, Catarina Meireles, Teresa Batista & Carlos Pinto-Gomes</i>	
Significado edafogenético de la relación maghemita/hematites en suelos aerobios	38
<i>José Torrent & Vidal Barrón</i>	
Análise de conflitos de uso em áreas de preservação permanente numa microbacia.....	39
<i>Sérgio Campos, Mariana Lisboa Pessoa, Ana Paula Barbosa, Flávia Mazzer Rodrigues, Teresa Cristina Tarlé Pissarra & Laura Rocha de Castro Lopes</i>	
Painéis.....	40
Crecimiento Urbano (1956-2005) y pérdida de suelo en el litoral mediterráneo español. El caso de Sant Vicent del Raspeig (Alicante)	41
<i>Antonio Valera Lozano, Carlos Añó Vidal & Juan Sánchez Díaz</i>	
Evaluación de los suelos del Común Municipal en el municipio de San Diego, Departamento de Zacapa, Guatemala.....	42
<i>Casta Zeceña Zeceña, Begoña Martínez Escudier & Ángel Sánchez Bellón</i>	
Variación de las propiedades y mineralogía de los suelos desarrollados sobre tobas pumíticas a lo largo de gradientes ambientales en la Isla de Tenerife (Islas Canarias).....	43
<i>J.L. Mora, A. Rodríguez Rodríguez, C.M. Armas, J.A. Guerra & C.D. Arbelo</i>	
Desarrollo modular y espacial del sistema de información de suelos de La Rioja (SISR).....	44
<i>José M^o Martínez Vidaurre, Nuria Gómez Pérez, Clara Larrieta Quintana & Fernando Pavón Díaz-Pabón</i>	

ções temáticas

.....29

ais de Sobreiro (*Q. suber*,
.....31

ara una gestión sostenible
.....32

.....33

DENAMENTO DO
.....35

(Argentina).....36
S. Peñal, J. Escobar, A.

torio Territorial Alentejo
.....37

*uez, Ana Lopes, Maria
eles, Teresa Batista &*

uelos aerobios38

ma microbacia.....39
*Barbosa, Flávia Mazzer
de Castro Lopes*

.....40

mediterráneo español. El
.....41
Díaz

municipio de San Diego,
.....42
Sánchez Bellón

esarrollados sobre tobas
Tenerife (Islas Canarias).....43
ra & C.D. Arbelo

de La Rioja (SISR).....44
a Larrieta Quintana &

Usos forestales potenciales del Parque Natural "Los Alcornocales" (Cádiz, España) basado en sus suelos45
M. del Toro Carrillo, I. Gomez Parrales, L. Parras Alcantaras & L. Corral Mora

Adecuación geoambiental de los suelos del Parque Natural "Los Alcornocales" (Cádiz, España) para diferentes usos forestales46
M. del Toro Carrillo, I. Gomez Parrales, L. Parras Alcantaras & L. Corral Mora

Impacto de la concentración parcelaria en el suelo y el paisaje de un municipio del sur de Salamanca, en una zona de espacios naturales protegidos47
M.P. García Rodríguez & J.A. Garcia Rodríguez

Monitoramento e análise temporal do uso da terra numa microbacia49
Sérgio Campos, Ana Paula Barbosa, Mariana Garcia da Silva & Laura Rocha de Castro Lopes

Comportamiento geoquímico del mercurio durante la edafogénesis en una catena de suelos forestales podsólicos de Tierra del Fuego50
X. Pontevedra-Pombal, J.C. Nóvoa-Muñoz, A. Moretto, S. Peña, J. Escobar, E. Garcia-Rodeja & A. Martínez-Cortizas

Zoneamento ambiental do município de Maringá, PR, Brasil51
Zacarias Xavier de Barros, Sergio Campos, Mariza Trovarelli Tornero, Bruna Soares Xavier de Barros & Lincoln Gehring Cardoso

FÍSICA DO SOLO E GESTÃO DA ÁGUA53

Uso del modelo LEACHM para la evaluación y optimización del uso de aguas de diferente calidad en el cultivo de cítricos54
A. Hurtado-Soler & J. Batlle-Sales

Sustentabilidade estrutural de um Argissolo submetido a dois sistemas de cultivo na bacia hidrográfica do Alto Paranapanema, Brasil55
Antonio Gabriel Filho, Virginia M. Fontes Cardoso, Kléber P. Lanças & Reginaldo Barbosa da Silva

Índice de cone, capacidade de suporte de carga e teor de água de quatro solos da Fazenda Lageado, Botucatu/SP, Brasil56
Kléber Pereira Lanças, Juan José Bonnin Acosta, José Manuel Mirás Ávalos, Reginaldo Barboza da Silva & Antonio Paz González

Simulation of water dynamics in two irrigated soils57
Lúcia Barão, Pedro Chambel Leitão, Ramiro J. Neves, Maria Conceição Gonçalves, Tiago B. Ramos & Nádia Castanheira

Indicadores de qualidade física e do estado crítico de consolidação do solo em áreas canavieiras, SP (Brasil)58
Reginaldo Barboza da Silva, Kleber Pereira Lanças & Piero Iori

Influência do comprimento do sulco sobre a equação de infiltração obtida pelo método dos dois pontos de Elliot e Walker59
S. Shahidian & R.P. Serralheiro

Humedad edáfica y niveles freáticos en arenosoles del centro de la Península Ibérica60
V. Gómez-Sanz & J.I. García-Viñas

Painéis61

Validación y uso de funciones de edafotransferencia para la determinación de las propiedades hidráulicas en suelos agrícolas de Torreblanca (Castellón, Spain)62
A. Hurtado-Soler & J. Batlle-Sales

Integrated analysis of physical factors in semiarid continental soils	63
<i>Ana Álvarez, Salvador Sastre, Gonzalo Almendros & Pilar Carral</i>	
Modelo de gestão de rega em espaços verdes.....	64
<i>António Palma Serafim & Cândida Rodrigues</i>	
Necessidades hídricas e coeficientes culturais de olivais de sequeiro convertidos a regadio na região de Moura	65
<i>Francisco Lúcio Santos, Pedro C. Valverde, João L. Reis, Alice F. Ramos & Nádia L. Castanheira</i>	
Influência de coberturas mortas e da mobilização no comportamento térmico da camada superficial de um Luvissole	67
<i>J. A. Andrade, C. Alexandre & G. Basch</i>	
Variabilidad espacial de atributos físico-hídricos del suelo y productividad del frejol irrigado bajo un sistema de siembra directa.	68
<i>M. W. Roque, R. M. Mestas, E. E. Matsura, A. Paz & D. R. Bizari</i>	
Dinámica de la superficie de suelos agrícolas durante tormentas y periodos de lluvias continuas.....	69
<i>M.M. Taboada Castro, M.L. Rodríguez Blanco & M.T. Taboada Castro</i>	
Curva característica de umidade de um Nitossolo Vermelho Distroférico submetido a oito anos de plantio direto	70
<i>Mariléia Barros Furtado, Silvio José Bicudo & Antonio Paz González</i>	
Previsão da qualidade do solo em áreas regadas com águas salinas	71
<i>N. Castanheira, T. B. Ramos, M. C. Gonçalves, A. Prazeres, J. C. Martins, M. L. Fernandes, F. P. Pires & F. L. Santos</i>	
Soil physical quality in different orders of semiarid soils in central Spain.....	72
<i>Pilar Carral, Ana Álvarez & Gonzalo Almendros</i>	
Medição e registro da temperatura do solo	73
<i>Sueli Rodrigues, Ricardo Antonio Ferreira Rodrigues, Alexandre César Rodrigues da Silva</i>	
Previsão da condutividade eléctrica da solução do solo em áreas regadas com águas salinas.....	74
<i>T. B. Ramos, M. L. Fernandes, N. Castanheira, M. C. Gonçalves, A. Prazeres, J. C. Martins, F. P. Pires & F. L. Santos</i>	
QUÍMICA E MINERALOGIA DO SOLO.....	75
Modelo de producción de biomasa en suelos ácidos de raña corregidos con productos calizos	76
<i>Eduardo Villa Bermejo & Manuel Vidal Bardán</i>	
Estudio del comportamiento del suelo frente a aportes de níquel mediante procesos de sorción-desorción y posible riesgo de transferencia a otros medios.....	77
<i>I. Vázquez Garranzo, J. González Parra & A.M. Moreno García</i>	
Fraccionamiento químico y stock de carbono en Acrisoles del Sur de Brasil	78
<i>M. Velasco-Molina & F. Macías</i>	
Perda de fósforo por drenagem e evolução do teor em fósforo de um Cambissolo sujeito a produção de suínos ao ar livre.....	79
<i>Maria do Carmo Horta, Marta Batista, Natália Roque, Filipe Afonso, Sandra Duarte & José Almeida</i>	
Retención y fraccionamiento de fósforo en residuos mineros sometidos a inundación	80
<i>María Nazaret González Alcaraz, José Alvarez Rogel, Consuelo Egea Nicolás & Francisco José Jiménez Cárceles</i>	

ils 63
ar Carral

..... 64

ueiro convertidos a regadio 65
is, Alice F. Ramos & Nádia

amento térmico da camada 67

y productividad del frejol 68
R. Bizari

ntas y periodos de lluvias 69
aboada Castro

stroférico submetido a oito 70
Paz González

is 71
zeres, J. C. Martins, M. L.

al Spain 72

..... 73
Alexandre César Rodrigues

regadas com águas salinas 74
onçalves, A. Prazeres, J. C.

..... 75

corregidos con productos 76

quel mediante procesos de 77
s medios
García

r de Brasil 78

le um Cambissolo sujeito a 79
ue, Filipe Afonso, Sandra

etidos a inundación 80
Consuelo Egea Nicolás &

Dehydrogenase and Urease activities of a soil from Évora region 81
Mª Rosário Martins, Filipa Santos, Patrícia Candeias & Júlio Cruz-Morais

Arsénico en suelos del Valle de los Pedroches (Córdoba) 82
N. Bellinfante & I.A. Gómez Parrales

Previsão do azoto mineralizável do solo: comparação de variantes no método de incubação anaeróbia-extracção 83
Susana Mendes, João Coutinho & Fernanda Cabral

Painéis 84

Sorção de benzo(a)pireno num solo Português 85
A. S. Teixeira, B. Fonseca, M. C. R. Peralba & T. Tavares

Concentración de cobre de equilibrio en suelos dedicados al cultivo de viñedo 86
Cristina Pérez-Novo, David Fernández-Calviño, Eugenio López-Periago, Juan Carlos Nóvoa-Muñoz & Manuel Arias-Estévez

Niveles de cobre en capas superficiales de suelos dedicados al cultivo de viñedo 87
David Fernández-Calviño, Cristina Pérez-Novo, Eugenio López-Periago, Juan Carlos Nóvoa-Muñoz & Manuel Arias-Estévez

Speciation of aluminium extracted from selected soils derived from granite using GEOCHEM program 88
E. Auxtero & M. Madeira

Estudio de la disolución del suelo en comunidades de Erica andevalensis en minas de Riotinto (Huelva, SO España) 89
E. Buján, A. García-Arrese, M. Velasco-Molina & F. Macías

Fraccionamiento secuencial del aluminio tras la enmienda caliza en los suelos extraácidos de raña de la provincia de León (España) 90
Eduardo Villa Bermejo & Manuel Vidal Bardán

Influência do manganés na ocorrência da carência magnésiana no castanheiro 91
Ester Portela, C. Coelho Pires & José Lousada

Efecto de la actividad antrópica en el contenido de metales pesados de los suelos de la marisma de La Ramallosa (Galicia, España) 92
F.A. Vega, E.F. Covelo & M.L. Andrade

Efeito da presença e posicionamento dos resíduos orgânicos de Castanea sativa nas características químicas do solo e na lixiviação de nutrientes 93
Fernando Raimundo, João Coutinho, Manuel Madeira & Afonso Martins

Evolución de las concentraciones de Zn y Cd solubles en residuos mineros sometidos a 3 meses de inundación 94
J. Álvarez-Rogel, A. María-Cervantes & F.J. Jiménez-Cárceles

Monitorização da qualidade do solo e das águas de drenagem em duas bacias regadas com água da Albufeira de Odivelas (Alentejo) no período de 2005-2007 95
J.C. Martins, I. Oliveira, F.P. Pires, H. Catronga, A.S. Araújo, M. Varela, T.B. Ramos, A. Prazeres, A. Castro, M.C. Gonçalves, C. Guerreiro & L. Boteta

Comparação de metodologias nas incubações aeróbias de solo com correctivos orgânicos 96
João Coutinho, Paula Fidalgo, Rui Lagoa, Ricardo Alves & Fernanda Cabral

Efecto de la fertilización con quelatos de Cu de origen natural y sintético en el pH y el potencial redox de un suelo calizo inundado 97
J.M. Álvarez, D. González, A. Obrador & P. Almendros

Estudio de la fertilidad y de los metales pesados en suelos de agroecosistemas tropicales	98
<i>J. Pastor, S. Alexis, C. Vizcayno & A.J. Hernández</i>	
Clay-based formulations for reducing simazine leaching in soil.....	99
<i>Juan Cornejo, Cristina Domínguez, M. Carmen Hermosin & Rafael Celis</i>	
Redistribución de cobre en suelos ácidos en células de difusión.....	100
<i>M. Paradelo-Pérez, J.C. Nóvoa-Muñoz, M. Arias-Estévez & J.E. López-Periago</i>	
Origen de sólidos en suspensión y fósforo exportados durante eventos de precipitación en una pequeña cuenca de la Región de Galicia	101
<i>M.L. Rodríguez Blanco, M.M. Taboada Castro, L. Palleiro Suárez & M.T. Taboada Castro</i>	
Aplicação de um método analítico para a determinação simultânea de LAS, NPE e DEHP em solos tratados com lodos de esgoto	102
<i>M^o del Mar González, Juan L. Santos, Irene Aparicio, Esteban Alonso, Regilene A. da S. Souza & Carlos A. Bissani</i>	
Contenido de Cl y Na durante cuatro años en el cierre de una cuenca agroforestal de clima atlántico.....	103
<i>P. Sande Fouz, J.M. Mirás Avalos & E. Vidal Vázquez</i>	
Efeito da moenda fina das amostras de terra na determinação dos teores de azoto total e carbono total e orgânico.....	104
<i>R.M.S. Dias, C.M. Sempiterno & L. Farropas</i>	
BIOLOGIA E ECOLOGIA DO SOLO.....	105
Influencia del grupo de suelo y el uso sobre la reserva de carbono orgánico en clima Mediterráneo.....	106
<i>I.A. Gómez Parrales, M. del Toro Carrillo & N. Bellinfante</i>	
Decomposição e dinâmica de nutrientes em duas espécies halófitas no Sapal de Castro Marim	107
<i>Luiz Carlos Gazarini, Maria Paula Simões, Maria da Luz Calado, Luis Filipe Ferreira & Manuel Madeira</i>	
Evolución anual de los valores de carbono después de aplicar lodos de depuradora a un suelo carbonatado en la Comunidad de Madrid.....	108
<i>M.A. Casermeiro Martínez, M.T. de la Cruz Caravaca, L. Garcia-Montero, M.I. Hernando Massanet & I. Valverde Asenjo</i>	
Macrofauna de um ferralsol em recuperação com lodo de esgoto e adubação verde.....	109
<i>M.C. Alves, A.E. Kitamura, E.V. Vázquez & A. Páz González</i>	
Painéis.....	110
Efeito da gestão do coberto herbáceo e do posicionamento na decomposição das folhas da folhada de sobreiro.....	111
<i>Celeste Santos-Silva, Manuel Madeira, Luiz Gazarini & Nuno Cortez</i>	
Efecto de la aplicación de lodo de depuradora en la actividad microbiana de una saprolita en vías de rehabilitación	112
<i>E. Vidal Vázquez, C.A. de Abreu, M.C. Alves & J. Paz Ferreira</i>	
Influencia del manejo del suelo en la diversidad y abundancia de la mesofauna de un Ferralsol	113
<i>E. Vidal Vázquez, M.C. Alves, A. Paz González & J.M. Mirás Avalos</i>	

ecossistemas tropicales	98
.....	99
<i>i & Rafael Celis</i>	
.....	100
<i>& J.E. López-Periogo</i>	
ventos de precipitación en	
.....	101
<i>o Suárez & M.T. Taboada</i>	
ea de LAS, NPE e DEHP	
.....	102
<i>teban Alonso, Regilene A.</i>	
enca agroforestal de clima	
.....	103
os teores de azoto total e	
.....	104
.....	105
rbono orgánico en clima	
.....	106
e	
ófitas no Sapal de Castro	
.....	107
<i>Luz Calado, Luís Filipe</i>	
odos de depuradora a un	
.....	108
<i>L. García-Montero, M.I.</i>	
adubação verde.....	109
<i>lez</i>	
.....	110
composição das folhas da	
.....	111
<i>uno Cortez</i>	
obiana de una saprolita en	
.....	112
<i>reiro</i>	
de la mesofauna de un	
.....	113
<i>ás Avalos</i>	

Armazenamento de carbono em comunidades de matos do Parque Natural de Montesinho (Nordeste de Portugal).....	114
<i>Felícia Fonseca, Maria Alice Bompastor Ramos & Tomás de Figueiredo</i>	
Efeito das técnicas de gestão do estrato arbustivo na dinâmica de nutrientes do solo, em montados do Sul de Portugal	115
<i>Jorge Nunes, Maria Paula Simões, Luiz Carlos Gazarini & Manuel Madeira</i>	
Distribución de comunidades vegetales por patrones edáficos en el estuario del Tajo	116
<i>M.T. de la Cruz Caravaca, J.R. Quintana Nieto, E. Agostinelli, J. Molina Abril & M.A. Casermeiro Martínez</i>	
Relaciones suelo-vegetación en pinares (<i>Pinus radiata</i>) de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Bizkaia)	117
<i>O. Artieda, S. Mendarte, I. Albizu, M. Onaindia, M.A. Rozas, J.A. González & C. Garbisu</i>	
Efecto de la forestación en la dinámica de la materia orgánica y la calidad de un suelo semiárido erosionado en Navarra	118
<i>Oihane Fernández, Iñigo Virto, Paloma Bescansa, María José Imaz & Alberto Enrique</i>	
Estirpes de rizóbio tolerantes a condições extremas de salinidade, alta temperatura e secura do solo	119
<i>P. Fareleira, N. Matos, J. F. Marques & E. M. Ferreira</i>	
Diversidade genotípica de estirpes de rizóbio isoladas de diferentes tipos de solo	120
<i>P.I. Alves, A.C. Dourado, J.F. Marques, M.T. Barreto Crespo & P. Fareleira</i>	
Dinámica de materia orgánica en el Parque Natural El Hondo	121
<i>Patricia Córdoba Sola, Ignacio Melendez-Pastor, Jose Navarro-Pedreño & M^a Belén Almendro Candel</i>	
FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DAS PLANTAS.....	123
Mineralização do azoto e do carbono num fluvissoilo submetido a diferentes condições de salinidade e adubação azotada.....	124
<i>A. Prazeres, P. Fareleira, M.C. Gonçalves & J. C. Martins</i>	
Caracterização de compostos e de materiais orgânicos para a formulação de substratos para viveiros	125
<i>C. Cunha-Queda, M.-C. Morais Forte, H.M. Ribeiro & M.H. Almeida</i>	
Gestão da fertilização azotada em couve Penca de Mirandela (<i>Brassica oleracea</i> , var. <i>costata</i>) recorrendo a fertilizantes que libertam os nutrientes de forma condicionada.....	126
<i>Helga Santos, M. Ângelo Rodrigues, Luís Dias & Margarida Arrobas</i>	
Disponibilidade de azoto resultante da utilização de resíduos orgânicos na fertilização do milho	127
<i>J. P. Carneiro, J. J. Freire, J. Coutinho & H. Trindade</i>	
Adbos revestidos de microrganismos benéficos aumentam a eficiência da adubação química	128
<i>João Castro Pinto</i>	
Compostagem da fracção sólida do chorume com palha de azevém (<i>Lolium multiflorum</i> L.) e com tojo (<i>Ulex europaeus</i> L.)	129
<i>L. M. Brito, A. L. Amaro, I. Mourão & J. Coutinho</i>	

Indicadores de fertilidade e de contaminação por metais pesados e microrganismos fecais em solos sob pastagem no Alentejo, por aplicação de lama residual urbana e fertilização mineral	130
<i>M.G. Serrão, J.C. Martins, P. Fareleira, M.A. Castelo Branco, A. Varela, H. Domingues, M. Fernandes, F.P. Pires, A. Guerreiro, J.B. Ramos & A.M. Campos</i>	
Cambios en los contenidos de Cu y Zn en diferentes suelos del área metropolitana de A Coruña (NO España) debidos a la adición de compost	132
<i>P. Sande Fouz, J.M. Mirás Avalos, A.I. Roca Fernández & E. Vidal Vázquez</i>	
Painéis	133
Deserción de fósforo en un suelo de olivar con repetidas aplicaciones de alperujo.....	134
<i>A. López-Piñeiro, A. Albarrán, J.M. Rato, D. Cabrera, S. Flores, D. Peña & S. Fernández</i>	
Produção, azoto exportado e azoto residual no solo em alface (<i>Lactuca sativa</i> L.) cultivada em vasos quando sujeita à aplicação de vários fertilizantes que retardam a libertação de azoto	135
<i>André Perotto, Margarida Arrobas, Luis Dias, Sérgio Ruivo, Helga Santos, Antónia Cordeiro, Isabel Ferreira, Norberto Bonifácio & M. Ângelo Rodrigues</i>	
Estudio de la aplicación de SPCH como fertilizante y enmienda orgánica en un suelo vitícola.	136
<i>C. Larrieta, N. Gómez, F. Pavón, N. Domínguez, A. Benito, M. Pérez, E. García-Escudero, J. M^a Martínez & I. Martín</i>	
Efeito da aplicação ao solo de água-ruça, bagaço de azeitona e um composto sobre os teores de azoto total e mineral e carbono orgânico	137
<i>C.M. Sempiterno & R.M. Fernandes</i>	
Influência da rega gota-a-gota enterrada com e sem a introdução de ar na humidade do solo, no azoto nítrico disponível e na produção de alface em estufa.....	138
<i>Carina Rejane Pivetta, Rui Manuel Machado, Arno Bernardo Heldwein, Leandro Dalbianco & Maria do Rosário G. de Oliveira</i>	
A fertilização e a produção sustentada de <i>Eucalyptus globulus</i>	139
<i>Carlos Arruda Pacheco, Ana Costa Dias & José Tomé</i>	
Fertilización nitrogenada mediante el uso de cubiertas vegetales de leguminosas	140
<i>Cristina Alcántara, Rosa Carbonell, Milagros Saavedra, Antonio Jiménez & Rafaela Ordóñez</i>	
Fraccionamiento de zinc en un suelo débilmente ácido después de un cultivo de maíz fertilizado con quelatos de zinc.....	141
<i>D. González, J. Novillo, P. Almendros & J.M. Álvarez</i>	
Cattle slurry treatment by mechanical and chemical separation: effect on N ₂ O emissions, mineral N dynamics and grass yields after application to grassland	142
<i>David Figueiro & David Chadwick</i>	
Utilização de um compostado como alternativa aos fertilizantes orgânicos comerciais na produção biológica de alface "Baby Leaf".....	143
<i>Henrique Ribeiro, David Figueiro, Ernesto Vasconcelos, Rita Ventura, Cristina Cunha-Queda, João Coutinho & Fernanda Cabral</i>	
Lodos secados térmicamente como fuente de materia orgánica en agricultura: efectos sobre la biomasa microbiana y las actividades enzimáticas de suelos enmendados	144
<i>I. Haller, J.C. García-Gil & A. Polo</i>	

JAMEL

os e microrganismos fecais de lama residual urbana e	130
lo Branco, A. Varela, H. Ramos & A.M. Campos	
el área metropolitana de A	132
& E. Vidal Vázquez	
.....	133
mes de alperujo.....	134
S. Flores, D. Peña & S.	
actuaca sativa L.) cultivada s que retardam a libertação	135
ivo, Helga Santos, Antónia lo Rodrigues	
da orgánica en un suelo	136
nito, M. Pérez, E. García-	
composto sobre os teores	137
le ar na humidade do solo, ifa.....	138
ardo Heldwein, Leandro	
.....	139
leguminosas	140
a, Antonio Jiménez &	
s de un cultivo de mafz	141
ffect on N2O emissions, assland	142
orgânicos comerciais na	143
s, Rita Ventura, Cristina	
agricultura: efectos sobre suelos enmendados	144

Valorización de restos postcosecha y sus efectos sobre las propiedades y características del suelo.	145
J. Moreno Cornejo & A. Faz Cano	
Variabilidad de la adsorción de metalaxil en suelos enmendados con residuos postcultivo de champiñón	146
J.M. Marín-Benito, M.S. Rodríguez-Cruz, M.J. Sánchez-Martín, M.S. Andrades & M. Pérez Clavijo	
Influencia de la dosis de enmienda orgánica empleada en la rehabilitación edáfica de una cantera de yeso	147
M. Albert, J.M. Castillejo, S. Abad, A. García & R. Castelló	
Estudos nutricionais de variedades de uva de mesa em parral alto: efeito na qualidade da produção	148
M.E. Correia, M.F. Candeias, F. Gama, P.J. Correia & M. Pestana	
Mobilidade do boro na oliveira	149
Margarida Arrobas, M.Carmo Oliveira & M. Ângelo Rodrigues	
Análise comparativa do diagnóstico do estado nutritivo em boro da oliveira a partir de folhas colhidas em Julho e em Janeiro.....	150
Margarida Arrobas, João Lopes, Francisco Pavão, José Cabanas & M. Ângelo Rodrigues	
Propiedades de suelos agrícolas asociadas a la aplicación de lodos de depuradora como enmendantes: comarca del alto vinalopó	151
Marta Fernandez, Ignacio Gómez, Jose Navarro-Pedreño, Alfonso Lag, Juan Luis Martínez & Victor Nieto	
Recycling pig slurries for agricultural practises	152
Melisa Gómez Garrido,, Angel Faz Cano, Ana Belen Olivares Martinez, & Vicente Climent Talavera,	
Efeito da aplicação do composto com a Eichhornia crassipes e resíduos agro-industriais como substrato e fertilizante orgânico para a horticultura biológica	153
Paula Simões & M.C. Magalhães	
Influência do azoto aplicado na disponibilidade de azoto nítrico no solo, na densidade radical e na produção de cebolas de dias médios em condições mediterrânicas	154
R.M.A. Machado, S. Shahidian & M.R.G. Oliveira	
Influência do controle de infestantes e da fertilização no crescimento e concentração de nutrientes em pinheiro bravo	155
Rui Xavier & Ana Luisa Pires	
Influência da aplicação de chorumes a um solo franco arenoso, na lixiviação de azoto	156
S. O. Pires, C. M. d S. Cordovil, L. Ferreira	
Previsão do azoto mineralizável em correctivos orgânicos aplicados ao solo: utilização do método de incubação anaeróbia-extracção	157
Susana Mendes, João Coutinho & Fernanda Cabral	
Efecto del encalado con caliza magnesiana y espuma de azucarería sobre la fertilidad química de suelos ácidos dedicados al cultivo de Vitis vinifera cv. Mencía.....	158
V.M. García-Martínez, M.A. Olego Morán, R. Benavente Rubio & E. Garzón Jimeno	
Utilización de un fertilizante biotecnológico como enmienda orgánica en suelos básicos dedicados al cultivo de viñedo.....	159
V. M. García-Martínez, M.A. Olego Morán, R. Benavente Rubio & E. Garzón Jimeno	

SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS DE USO DA TERRA. NOVOS DESAFIOS	161
Influência das técnicas de instalação da vinha no desenvolvimento radicular e na alimentação hídrica da vinha: casos de estudo	162
<i>Carlos Arruda Pacheco & Ana Costa Dias</i>	
Efeito da ripagem prévia seguida de armação do terreno em vala e câmara na sobrevivência, crescimento e potencial hídrico foliar das espécies <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco e <i>Castanea sativa</i> Mill. em jovens povoamentos florestais	163
<i>F. Fonseca, A. Martins, T. de Figueiredo, C. Nogueira & A. Guerra</i>	
Mejora del balance de nitrógeno en el suelo en olivares bajo agricultura de conservación	164
<i>F. Márquez, R. Ordóñez, R.M. Carbonell & M.A. Repullo</i>	
Efeito das pastagens melhoradas biodiversas na produtividade e na qualidade do solo em montados do Sul de Portugal	165
<i>J. Nunes, N. Cortez, C. Alexandre, M. Carneiro, A. Fabião & M. Madeira</i>	
Efectos de tres diferentes sistemas de laboreo sobre las cosechas de girasol en un suelo muy arcilloso (Vertisol)	166
<i>Pedro González-Fernández, J. Vicente Giráldez-Cervera, Rafaela Ordóñez-Fernández & Francisco Perea Torres</i>	
Pérdida de fósforo y materia orgánica por erosión hídrica en parcelas revegetadas con matorral autóctono bajo clima semiárido	167
<i>R. Bienes & J. M. Marqués</i>	
Dinâmica do azoto em plantações de <i>Pinus pinaster</i>	169
<i>S. Viso, A.S. Santos, M.C. Cameira, R. L. Pato & M. Madeira</i>	
Efecto de distintos tratamientos agrícolas sobre la fertilidad química en tepetates cultivados del eje transvolcánico mexicano	170
<i>Sara Covaleda, Silvia Pajares, Juan F. Gallardo, Juliana Padilla, Jorge D. Etchevers, Aurelio Báez & M. Isabel González</i>	
Painéis	171
Estimativa de produtividade em soutos submetidos a diferentes práticas de gestão do solo no Nordeste de Portugal	172
<i>A. Martins, O. Borges, E. Portela, F. Raimundo & G. Marques</i>	
Incidencia del pastoreo en suelos de clima árido mediterráneo sobre el color del suelo	173
<i>Beatriz Ramírez, Luis Fernández-Pozo & José Cabezas</i>	
Influência de factores edáficos e geomorfométricos na variabilidade espacial da produtividade do milho regado com rampa rotativa	174
<i>C. Alexandre, R. Coelho, L.L. Silva, J.R. Marques da Silva</i>	
Resposta de órgãos ativos de semeadora-adubadora de plantio direto em distintos solos no estado de São Paulo	175
<i>Denise Mahl, Carlos Antonio Gamero & Sérgio Hugo Benez</i>	
Caracterización de los parámetros edáficos que influyen en la productividad del almendro	176
<i>E. Fernández, F. Martín, J.M. Muñoz, M. Sierra, J. Fernández, M. Díez, A. Martínez & J. Aguilar</i>	
Mineralização do N do solo: Caso de estudo num ensaio de plantações mistas de <i>Fraxinus excelsior</i> x <i>Alnus cordata</i>	177
<i>Ermelinda Pereira, Sandra Caldas, M. Sameiro Patrício, Luís Nunes & M. Loreto Monteiro</i>	

ERRA, NOVOS

.....	161
envolvimento radicular e na	162
la e câmor na sobrevivência, seudotsuga menziesii (Mirb.) florestais.....	163
& A. Guerra	
ricultura de conservação.....	164
llo	
o e na qualidade do solo em	165
ião & M. Madeira	
s de girasol en un suelo muy	166
erverera, Rafaela Ordóñez-	
n parcelas revegetadas con	167
.....	169
adeira	
mica en tepetates cultivados	170
Juliana Padilla, Jorge D.	
.....	171
ráticas de gestão do solo no	172
rigues	
ore el color del suelo.....	173
variabilidade espacial da	174
a	
ireto em distintos solos no	175
nez	
luctividad del almendro.....	176
idez, M. Diez, A. Martínez	
tações mistas de <i>Fraxinus</i>	177
Luis Nunes & M. Loreto	

Cubiertas vegetales vs laboreo. Diferencias entre cubiertas sembradas segadas químicamente y cubiertas espontáneas segadas mecánicamente.....	178
F. Márquez, J.A. Gil-Rives & E. González	
Dinámica del C orgánico y de la salinidad inducida por el cambio de uso del suelo en ambientes mediterráneos semiáridos.....	179
F. Reverte Jiménez, J.M. Quiñonero Rubio & R. Ortiz Silla	
Influencia del uso del suelo en su calidad ambiental en medio semiárido (Murcia SE España).....	180
J.A. Hernández Bastida, M.T. Fernández Tapia, A. Ortuño Castellano & M.A. Alarcón Bernal	
A influência de diferentes rotações culturais de regadio sobre a alteração de algumas características químicas do solo.....	181
J.M. Nunes, A. López-Piñeiro & J.P. Coelho	
Efectos de la puesta en cultivo y del monocultivo de la vid en los suelos del Ribeiro (Galicia, NO España).....	182
J.M. Queijeiro, J.C. Nóvoa, D. Ward & C. Olleros	
Índice de qualidade de um Nitossolo Vermelho Distroférico submetido a diferentes sistemas de manejo e após a cultura do girassol.....	183
José G. L. Rodrigues, Jairo C. Fernandes, Carlos A. Gamero, Kléber P. Lancas & A. P. González	
Comportamento temporal das propriedades físico-hídricas de um Latossolo Vermelho submetido a três formas de preparo do solo.....	184
Leandro Dalbianco, Dalvan José Reinert, José Miguel Reichert & Carina Rejane Pivetta	
Gestão da vegetação com herbicidas em olivais de sequeiro: grau de cobertura do solo e dinâmica das espécies.....	185
M. Ângelo Rodrigues, José E. Cabanas, João Lopes, Francisco Pavão & Margarida Arrobas	
Variabilidade da matéria orgânica, densidade e resistência mecânica do solo à penetração, em uma área sob plantio direto.....	186
Mariléia Barros Furtado, Silvio José Bicudo & Antonio Paz González	
Seguimiento de la fertilidad en rotaciones forrajeras convencionales vs. ecológicas: correlaciones con parámetros de calidad de las cosechas.....	187
N. Pedrol, F.A. Vega, E.F. Covelo, A. Martínez & M.L. Andrade	
Avaliação da aptidão forrageira em sistemas de uso múltiplo: enquadramento e método.....	188
Pedro Alpendre, Ana Cristina Gonçalves, Alfredo Gonçalves Ferreira & Susana Saraiva Dias	
Avaliação da aptidão forrageira em sistemas de uso múltiplo: um caso de estudo – Évora, Montemor-o-Novo e Arraiolos.....	189
Pedro Alpendre, Ana Cristina Gonçalves, Alfredo Gonçalves Ferreira & Susana Saraiva Dias	
Influencia del sistema de manejo del suelo en la dinámica del carbono orgánico y de las emisiones de CO ₂	190
R. Ordóñez, R. Carbonell, P. González & A. Rodríguez-Lizana	
Alteração de atributos físicos e mecânicos do solo e a redução de produtividade e qualidade do chá no estado de São Paulo, Brazil.....	191
Reginaldo Barboza da Silva, Piero Iori, Francisca Alcivania de Melo Silva & Josilaine Emanuelle do Prado	

Impacto de técnicas de mobilização na conservação do solo e na produtividade de milho regado por rampa rotativa num Fluvissole.....	192
<i>T.B. Ramos, J.C. Martins, F.P. Pires, P.B. Luz, N.L. Castanheira, J.L. Reis & F.L. Santos</i>	
DEGRADAÇÃO, PROTECÇÃO E RECUPERAÇÃO DE SOLOS.....	193
Presencia de metales pesados y arsénico en los suelos de saladares costeros del mar menor y en sedimentos litorales: acumulación por moluscos marinos.....	194
<i>A. María-Cervantes, J. Álvarez-Rogel & F.J. Jiménez-Cárceles</i>	
Utilización de fluorescencia de rayos X portátil en el estudio de suelos potencialmente contaminados.....	195
<i>F. Martín, S. Morales-Ruano, M. Bagur, C. Estepa, E. Fernández, M. Díez & J. Aguilar</i>	
Disponibilidad y bio-accesibilidad de metales en la fracción arcilla de suelos urbanos de Sevilla.....	196
<i>Fernando Madrid, Encarnación Díaz-Barrientos & Luis Madrid</i>	
Utilización de lodos de corte y pulido de la Industria del Mármol para la recuperación de escombreras.....	197
<i>Juan Antonio Sánchez Garrido, Mariano Simón Torres, Inés García Fernández, Fernando del Moral Torres, Sergio de Haro Lozano, Francisco Martín Peinado, Ángel Iriarte Mayo & Verónica González Andrés</i>	
Efecto de la cobertura de piedras sobre la erosión hídrica en suelos de dehesa.....	198
<i>Lorena Martínez-Zavala, Antonio Jordán, Nicolás Bellinfante & Juan Gil</i>	
Metodologías de avaliação do risco de erosão e de desertificação dos solos. Caso de estudo: bacia hidrográfica do Vale do Gaio.....	200
<i>M.C. Gonçalves, T.B. Ramos, J.C. Martins & C. Kosmos</i>	
Biodisponibilidade de Cu, Pb e Zn nas áreas mineiras de Canal Caveira e São Domingos - Faixa Piritosa Ibérica.....	201
<i>M.M. Abreu, E.S. Santos, M.B. Ferreira & M.C.F. Magalhães</i>	
Variación de los valores del factor topográfico "LS" obtenidos en un área incendiada, antes y después del incendio aplicando los modelos USLE y RUSLE. Influencia del uso y del tipo del suelo en su cálculo.....	202
<i>Margarita Roldán Soriano & Vanesa Chicharro Fernández</i>	
Painéis.....	203
Utilización de índices químicos y biológicos para la medida de la disponibilidad de metales en suelos carbonatados mediante la realización de un bioensayo.....	204
<i>A. López Lafuente, J.R. Quintana Nieto, A. de Santiago Martín, M.C. Martín Gómez, L. Martín Calvario, R. Ramírez Vera, M.T. Rodríguez Fernández, A. Vázquez de la Cueva & C. González Huecas</i>	
Efeito dos fogos florestais nas características físicas do solo: o caso de eucaliptais recentemente ardidos no Distrito de Aveiro.....	205
<i>A. Santos, J. Estrada, J. Lucenan, R. Pato, J. Sande Silva, M.C. Magalhães, M.C. Malvar, V.M.F.G. Pereira & J.J. Keizer</i>	
Comparação de aditivos a um solo de uma área mineira contaminado com arsénio e seu efeito no crescimento de plantas.....	206
<i>A.C. Madeira, C. Esteves, M.M. Abreu, A. de Varemes & M.C.F. Magalhães</i>	

la produtividade de milho	192	Estudio del efecto de la adición de alperujo sobre la persistencia de diuron en el cultivo del olivar	207
<i>Canheira, J.L. Reis & F.L.</i>		<i>A. Cabrera, L. Cox, P. Velarde & J. Cornejo</i>	
LOS.....	193	Parámetros cuantitativos para la evaluación de la erosión y pérdida de fertilidad de suelos tropicales dominicanos	208
costeros del mar menor y s.....	194	<i>A.J. Hernández, C. Vizcayno, S. Alexis & J. Pastor</i>	
<i>Arceles</i>		Dispersión de radionúclidos en suelo y su biotransferencia.....	209
de suelos potencialmente	195	<i>A. Moyano, E. Bernasconi, E. Charro, V. Peña & M.P. García-Rodríguez</i>	
<i>Fernández, M. Díez & J.</i>		Metales pesados en hongos procedentes de áreas contaminadas.....	210
illa de suelos urbanos de	196	<i>A. Moyano, A. García Sánchez, M. Fernández Toirán, E. Charro & O. Mateo</i>	
<i>Madrid</i>		El laboreo en el cultivo del almendro y la protección del suelo frente a la erosión.....	211
el para la recuperación de	197	<i>B. Cárceles Rodríguez, A. Martínez Raya & J.R. Francia Martínez</i>	
<i>Inés García Fernández, Francisco Martín Peinado,</i>		Control de la erosión mediante el establecimiento de un matorral con posible aprovechamiento económico: <i>Thymus baeticus</i> Boiss. ex Lacaita.	212
de dehesa.....	198	<i>B. Cárceles Rodríguez, A. Martínez Raya & J.R. Francia Martínez</i>	
<i>Ante & Juan Gil.</i>		Avaliação Geoquímica dos Solos e do Medronheiro na área Mineira da Panasqueira.....	213
los solos. Caso de estudio:	200	<i>B. Godinho, M.M. Abreu, M.C.F. Magalhães</i>	
aveira e São Domingos –	201	Avaliação em tomateiros do efeito de aditivos a um solo contaminado com arsénio.....	214
<i>ões</i>		<i>C. Esteves, A.C. Madeira, M.M. Abreu, A. de Varemnes & M.C.F. Magalhães</i>	
un área incendiada, antes SLE. Influencia del uso y	202	Atributos químicos de um Ferralsol degradado tratado há 3 anos com lodo de esgoto e adubação mineral na região sul.....	215
.....	203	<i>C.S.B. Bonini, M.C. Alves & B.A. Oliveira</i>	
disponibilidad de metales sayo.....	204	Formulaciones basadas en organoarcillas para reducir el impacto producido por el uso de herbicidas en suelos de olivar	216
<i>ro Martín, M.C. Martín Rodríguez Fernández, A.</i>		<i>Carmen Trigo, Rafael Celis, Maria del Carmen Hermosín & Juan Cornejo</i>	
o caso de eucaliptais	205	Contenido de pesticidas en suelos de viñedo de la provincia de Pontevedra (España)	217
<i>, M.C. Magalhães, M.C.</i>		<i>E.F. Covelo, F.A. Vega & M.L. Andrade M.L.</i>	
nado con arsénio e seu	206	Movilidad y persistencia del herbicida diuron en un suelo de olivar con repetidas aplicaciones de alperujo: experiencias de campo	218
<i>M.C.F. Magalhães</i>		<i>D. Cabrera, A. Albarrán, A. López-Piñero, J.M. Rato, S. Flores, S. Fernández & D. Peña</i>	
		Identificação de características responsáveis pela diferenciação da sensibilidade dos solos à desertificação: ensaio de método de estatística multivariada	219
		<i>Elsa Sampaio & João Corte Real</i>	
		Calidad de los suelos de viñedo en la Denominación de Origen Rioja: índice de riesgo de encostramiento (FAO-PNUMA), contenido de carbono orgánico y relación con los niveles de fertilidad	220
		<i>F. Peregrina, D. López, O. Zaballa, M.T. Villar, G. González & E. García-Escudero</i>	
		Teores de metais pesados em frutos de tangerineiras 'Poncã' fertilizadas com lodo de esgoto	222
		<i>Hélio Grassi Filho, Jílilio César Thoaldo Romeiro, Rodrigo Domingues Barbosa & Gianfranco Tomazine Boscatti</i>	
		Evaluación de la vulnerabilidad a la degradación por erosión en suelos mediante un modelo de lógica borrosa	223
		<i>Ignacio Melendez-Pastor, Patricia Córdoba Sola, Jose Navarro-Pedreño & Ignacio Gómez Lucas</i>	

Influencia de la hojarasca en la erosionabilidad de suelos margosos mediterráneos bajo olivar.....	225
<i>Juan Gil, Lidia Priego, Mercedes Priego, Antonio Jordán, Lorena Martínez-Zavala & Nicolás Bellinfante</i>	
Empleo de fitorremediación para la descontaminación de suelos dedicados a cultivos agrícolas de regadío en Vegas Bajas del Guadiana (Badajoz).....	226
<i>Luis Fernández-Pozo, Francisco Galea, José Cabezas, Juana Labrador, M^a Angeles Rodríguez & Francisco López</i>	
Sistema de indicadores para evaluar la desertificación en la Comunitat Valenciana (España).....	227
<i>Luis Recatalá Boix, Carlos Añó Vidal, Antonio Valera Lozano & Juan Sánchez Díaz</i>	
Degradación física potencial de los suelos mediante la aplicación de sistemas de información geográfica en el Parque Natural "Los Alcornocales" (Cádiz, España).....	228
<i>M. del Toro Carrillo, I. Gomez Parrales, L. Parras Alcantaras & L. Corral Mora</i>	
M.P. x Aplicación de subproductos industriales para la reducción de la movilidad potencial de Pb, Zn y Ni en un suelo ácido	229
<i>M.P. Rodríguez-Jordá, F. Garrido & M.T. García-González</i>	
Estimación de la erosión potencial en un área incendiada y propuesta de manejo post-incendio: el Monte de Grimaldo (Cáceres)	230
<i>O. Artieda & J. Martín</i>	
Urânio em plantas, solos agrícolas e de escombreira da área mineira da Cunha Baixa (Mangualde).....	231
<i>O. Neves & M.M. Abreu</i>	
Caracterización de los parámetros edáficos que influyen en la fijación y la disponibilidad de metales pesados en Fluvisoles próximos a las escombreras mineras de Cabezo de San Cristóbal (Mazarrón, España).	232
<i>P. Sánchez García & R. Ortiz Silla</i>	
Influencia del cambio de uso en la distribución del cobre del suelo.....	233
<i>Remigio Paradelo Niñez, Rosa Devesa Rey, Antía Villada Pillado, Manuel Arias Estévez & María Teresa Barral Silva</i>	
O SOLO NO ENSINO E NA SOCIEDADE.....	235
Enseñanza de la edafología en el marco del espacio europeo de educación superior: Taller de Granada	236
<i>Jaume Porta</i>	
Ventajas del uso de las tic en el proceso de enseñanza/aprendizaje de la materia contaminación de suelos adaptada al espacio europeo de educación superior	238
<i>M.L. Andrade, E.F. Covelo & F.A. Vega</i>	

Aplicación de sistemas Alcornocales" (Cádiz,

L. Corral Mora²

¹ a, Escuela Universitaria de España (deltoro@us.es)
² ncias. Campus de Rabanales

IA-UNESCO (1980) para el en el Parque Natural "Los mentales para la definición y ante establece que el riesgo existente entre la agresividad iación se basa en factores que i independientes del tiempo. siguiente:

l factor suelo y T es el factor

radación por erosión hídrica, rfer.

da como Índice de Fournier. prendidos entre 130 y 155.

. Así el 79% de la extensión iento edáfico. La textura de

r medio de la pendiente. dientes inferiores al 3%.

ales es alto en un 52% de su contraposición el 18% de la

Aplicación de subproductos industriales para la reducción de la movilidad potencial de Pb, Zn y Ni en un suelo ácido

M.P. Rodríguez-Jordá, F. Garrido & M.T. García-González

Instituto de Ciencias Agrarias, Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC, Serrano 115 dpdo, 28006-Madrid. España. Tel: (+34) 91 745 25 00 rjorda@ccma.csic.es

Introducción - En los últimos años, diferentes subproductos industriales han sido estudiados como posibles enmiendas del suelo para aumentar su capacidad de retención de metales y formar parte de diversas tecnologías encaminadas a la recuperación *in situ* de suelos contaminados. La multiplicidad de especies contaminantes que coexisten en los mismos y la eficacia selectiva de los subproductos hacia determinados elementos hacen necesaria la búsqueda de enmiendas compuestas con diversos materiales ampliando así el espectro de elementos para los cuales son efectivas. Este trabajo tiene por objeto evaluar el uso potencial del fosfoyeso (FY) de Fertiberia S.A, yeso rojo (YR) de Tioxide Europe S.A, espuma de azucarería (EA) de Azucarera Española S.A. y cenizas de combustión de biomasa (CCB) de ENCE S.A. en forma de enmiendas simples o compuestas para reducir de forma conjunta la movilidad y biodisponibilidad de Pb, Zn y Ni en un suelo ácido contaminado en condiciones de laboratorio.

Materiales y métodos - Muestras tomadas de un suelo ácido (Plinthic Paleixerult) fueron contaminadas con una solución trimetálica de Pb, Zn y Ni y enmendadas con los subproductos como tratamientos simples, dobles y triples y en dos dosis distintas (0.5 y 1% en peso). Muestras igualmente contaminadas sin enmendar fueron empleadas como control. Tras seis semanas de incubación, se estimaron la disponibilidad de los metales mediante su extracción con un agente quelante (solución DTPA) y su movilidad potencial mediante la extracción con ácido acético a pH 4.93 (segunda solución extractante del test TCLP). Además, con el fin de identificar las posibles formas de retención de los metales en función de los tratamientos, después de la incubación, las muestras fueron estudiadas mediante microscopia electrónica de barrido (SEM) y espectrometría de dispersión de energía de rayos X (EDX).

Los tratamientos más efectivos fueron seleccionados mediante un análisis factorial de componentes principales y un análisis cluster k-medias. Posteriormente, mediante análisis de la varianza y pruebas *post-hoc* de Bonferroni o de Tamhane (según homogeneidad de varianza) se estudiaron las diferencias de extractabilidad de cada metal obtenida como resultado de dichos tratamientos. Por último, para establecer un orden de efectividad entre los tratamientos seleccionados se realizó una representación gráfica de los índices de extracción obtenidos tras escalar los valores de extracción respecto a los valores control.

Resultados y discusión - El yeso es el principal componente del FY y YR, el carbonato cálcico de la EA, mientras que las CCB contienen materia orgánica y una pequeña proporción de carbonato cálcico e hidróxido cálcico. Los dos tratamientos más efectivos para reducir la extractabilidad de Pb, Zn y Ni conjuntamente fueron EA y YR+CCB, ambos en la dosis del 1%. Tanto la EA como el YR+CCB provocaron un fuerte aumento del pH pudiendo inducir la precipitación de carbonatos y oxi-hidróxidos de los metales. La eficacia del tratamiento con YR+CCB puede estar también relacionada con la presencia de los aniones SO_4^{2-} aportados por el YR que pueden conducir a la formación de anglesita ($PbSO_4$) y/o lamakita (Pb_2OSO_4), además de favorecer la formación de complejos ternarios con los metales sobre los oxi-hidróxidos de Fe y Al. Por otra parte, los tres metales pueden quedar retenidos por coordinación directa sobre los grupos funcionales de los óxidos de Fe y de Ti presentes en el YR. En las observaciones por SEM, los metales se encontraron ligados a formaciones amorfas de polímeros Al-OH, frecuentemente asociados a partículas de materia orgánica y minerales de la arcilla, fundamentalmente caolinita.

Conclusiones - Destacan las siguientes por su importancia:

- Los subproductos se diferencian en su capacidad de inmovilización de metales como consecuencia de su distinta composición química.
- Los tratamientos más efectivos para la retención conjunta de Pb, Zn y Ni fueron en la dosis del 1% EA y YR+CCB.
- Resultaron efectivos pero en menor medida los tratamientos YR+EA (dosis 0.5 y 1%) y FY+EA, EA+CCB, YR+EA+CCB todos ellos en la dosis del 1%.