



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Los residuos de Agave como factor de corrosión del suelo donde se vierte

Authors: Ma. Elia Esther HOZ ZAVALA, Pedro NAVA DIGUERO

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2017-02
BCIERMIMI Classification (2017): 270917-0201

Pages: 12
Mail: mhoz@utaltamira.edu.mx
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

PROBLEMA

- Se generan gran cantidad de residuos principalmente los derivados de la producción de destilados, que, en la mayoría de los casos, es transportado y vertido en campos a cielo abierto, en donde se deja que se biodegrade de forma natural.
- No se busca darle un uso alternativo o reutilización, lo que plantea un severo problema, pues genera un promedio de 71% de residuos orgánicos, según el proceso, derivados de las actividades agroindustriales, lo que provoca un deterioro principalmente: corrosión en los suelos en donde se vierten.
- Uno de los suelos más afectados es el tipo Vertisol, en la parte sur del estado, que es uno de los suelos en donde se cultiva el Agave. Es de tipo arcilloso y ampliamente utilizado para agricultura en Tamaulipas



OBJETIVO

- Determinar los tipos y características de suelos existentes en las zonas donde se siembra, cosecha, usa, maneja y dispone el agave.
- Identificar la cantidad de residuos que se genera. Principalmente, del bagazo y partes de la planta que se quedan sin uso y dispersas en el campo, sin aprovechamiento alguno.
- Caracterizar dichos residuos, para ver como promueven la corrosión de los suelos en donde se depositan y los efectos ambientales que esto provoca en el sitio.

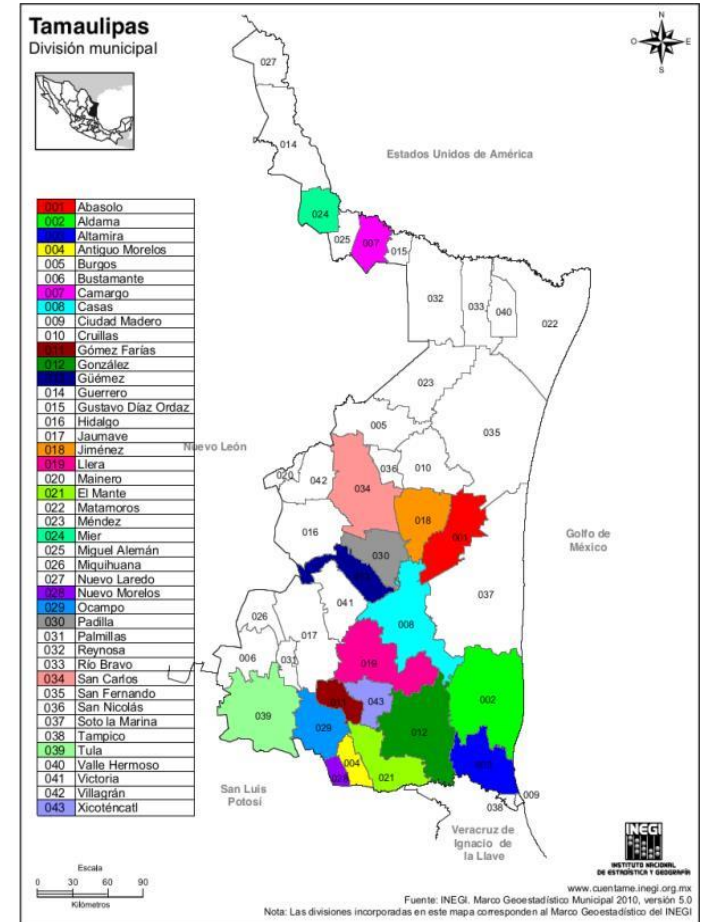


METODOLOGÍA

- Para este trabajo, se realizaron visitas y entrevistas a productores que utilizan al agave como materia prima en sus procesos.
- También se recurrió a la información estadística que proporciona la Secretaría de Economía y SAGARPA (2009), para establecer las cantidades producidas y los residuos generados.
- En cuanto al tipo de suelo, se describen las características de las unidades de los suelos existentes en las zonas de siembra y su uso, según los lineamientos de la FAO/UNESCO (1988) y el INEGI (2009). Se consideran las características propias del suelo y los parámetros físico-químicos para ver cómo impactan los residuos de bagazo en el ambiente edáfico de la entidad.
- En esta primera fase, se hizo una revisión de trabajos que han caracterizado el bagazo de agave. considerando algunos componentes químicos del agave y ver cómo inciden en la corrosión del suelo por la cantidad de residuo dispuesto directamente a cielo abierto en el ecosistema
- Se tomaron parámetros como pH, materia orgánica, concentración de azúcares y tipo de alcoholes, así como el de las sales y los nutrientes presentes en la planta y el bagazo

RESULTADOS

Tipo de Agave	Proceso	Agave usado,%
Agave tequilana Weber variedad azul	Tequila, Destilado de Agave, Inulina, Miel	100
Agave americana	Mezcal, miel	100
Agave americana ssp protoamericana	Mezcal, miel	100
Agave salmiana	Mezcal	100
Agave montium sancticaroli,	Mezcal	100
Agave funkiana	Mezcal	80
Agave univittata lophantha	Mezcal	50
Agave asperima	Mezcal	20
Agave potatorum	Mezcal	20
Agave lechuguilla Torr.	Ixtle	100
Agave fourcroydes	Henequén	100



Municipio	Siembra, ha.	Cosecha, ha.	Reporte siniestralidad, ha.	Remanente, ha.
Abasolo	200	20	180	0
Aldama	2624	226	2123	275
Altamira	790	10	487	293
Antiguo Morelos	1330	0	1147	183
Camargo	540	0	504	36
Casas	580	0	556	24
Gómez Farías	100	0	90	10
González	32738	937	28746	3056
Totales:	38,902	1,193 (3%)	33,833 (87%)	3,876 (10%)

Producto	Cantidad requerida de agave por unidad producto	Producción total de producto	Total de Bagazo por producción
Mezcal	20 a 30 kg de piña por litro	500 litros por cada 15 T	10.5 T 70% es residuo
Tequila	8 kg de piña por litro	2600 litros con 20 a 25 T	15 T 75% es residuo
Miel de Agave	4 kg de piña por litro	100 litros con 400 kg	160 kg 40% es residuo
Ixtle	6664 kg de cogollos para 1 T	289 T por cada 1926 T de cogollos	1637 T 85% es residuo
Inulina	6 kg de piña por kg	100 kg por cada 600 kg	500 kg 83% es residuo

Municipios	Tipos de suelos						
	Leptosol	Chernozem	Vertisol	Regosol	Phaeozem	Kastañozem	Calcisol
Abasolo	*	*	*			*	*
Aldama	*	*	*	*	*	*	
Altamira	*	*	*	*	*		
Antiguo Morelos	*	*	*	*	*		
Camargo	*	*	*			*	*
Casas	*		*	*	*	*	*
El Mante	*	*	*		*	*	
Gómez Farías	*	*	*	*	*		
González	*	*	*	*	*	*	
Güémez	*	*	*	*	*	*	*
Jiménez	*	*	*	*		*	*
Llera	*	*	*	*	*	*	*
Mier	*	*	*			*	*
Nuevo Morelos	*	*	*	*	*		
Ocampo	*	*	*	*	*		
Padilla	*	*	*	*	*	*	*
San Carlos	*	*	*	*	*	*	*
Tula	*	*	*	*	*	*	*
Xicoténcatl	*	*	*	*	*	*	
Bustamante	*	*		*	*	*	*
Jaumave	*	*		*	*	*	*
Miquihuana	*	*			*	*	*
Palmillas	*	*		*		*	*
Victoria	*	*	*	*	*	*	

Municipios	Tipos de suelos							
	Cambisol	Luvisol	Fluvisol	Solonchak	Gleysol	Arenosol	Solonetz	Gypsisol
Abasolo	*	*						
Aldama	*	*	*	*		*		
Altamira				*	*	*	*	
Antiguo Morelos		*						
Camargo				*				
Casas	*		*					
El Mante								
Gómez Farías	*	*						
González	*				*			
Güémez		*	*					
Jiménez	*							
Llera		*	*					
Mier			*					
Nvo. Morelos								
Ocampo	*	*			*			
Padilla			*					
San Carlos			*					
Tula		*		*				*
Xicoténcatl			*					
Bustamante	*							
Jaumave	*	*	*					
Miquihuana	*							
Palmillas	*	*						
Victoria		*						

Suelos	Drenaje	Profundo	Poroso	Perco-lado	Humedad y Retención
Leptosol	Exce-sivo	Poco profundo <25 cm a somero 10cm	Alta	Bajo	Baja capacidad de retención de agua
Chernozem	Alto	>80 cm	Alta	Alto	Retención del 33%. 95% con Ca y Mg Baja retención y humedad
Vertisol	Pobre	>170cm	Alta	Bajo	Baja en superficie Retención alta profundo.. Alta saturación de bases > 70% de 100% con Ca y Mg
Regosol	Alto	Poco profundo	Baja	Bajo	Baja retención
Phaeozem	Medio	< 50 cm	Alta	Alto	Alta saturación y humedad superficie
Kastañozem	Medio	Profundo	Alta	Alto	Falta periódica mente Baja saturación de bases
Calcisol	Bajo	Poco profundo	Baja	Bajo	Alto índice de evaporación Retención baja Poca humedad
Cambisol	Bueno	Poco profundo	Alta	Alto	Alta capacidad de retención y humedad Baja saturación de bases
Solonchak	Bajo	Profundo	Baja	Bajo	Retención > 50%

Suelos	M.O.	Mineral	CaCO ₃ Na ₂ CO ₃	pH
Leptosol	Alto	Ca	CaCO ₃ Alto > 40%	> CaCO ₃ alcalino < CaCO ₃ Ácido
Chernozem	Alto	P, Ca	Alto CaCO ₃	6.6-8.5
Vertisol	Bajo	P y K deficiente Yeso	CaCO ₃ Alto > 15%	Alcalino 6-8 Extremo 9.5
Regosol	Bajo	Poco P asimilable K alto y además Ca, Mg, Na, Cal, Yeso	CaCO ₃ < al 15%	Muy ácido
Phaeozems	Alto	Ca	Acúmulo ligero de carbonatos	Ácido
Kastanozems	Rico en la superficie	Ca Yeso	CaCO ₃	Alcalino
Calcisol	Bajo	Ca alto P escaso Yeso	Alto CaCO ₃ rico en carbonatos secundarios	Poco ácido a neutro
Cambisol	Bajo	Presencia de Ca, Mg, K, Na, Bajo contenido de Fe, Al	Pequeña presencia de CaCO ₃	De neutro a ligeramente ácido
Solonchak	Bajo	K alto Mg bajo Ca alto Yeso Suelo salino	Sales solubles CaCO ₃	4.5

Parámetros	Bagazo fresco Tequilero	Bagazo Agave tequilero	Bagazo Agave Tequilero	Bagazo Agave salmiana	Bagazo maguey mezcalero A. angustifolia
pH	4.7	4.72	5.40	4.5	5.32
Materia orgánica %	93	93	91.20	NM	89.76
Carbono %	NM	NM	50.60	NM	49.87
Nitrógeno total %	0.60	0.60	0.53	0.54	0.38
C:N	116	116	95.50	NM	131.24
P %	0.004	0.37	NM	0.03	NM
K %	0.045	0.45	NM	0.43	NM
Ca %	0.02	2.11	NM	3.46	NM
Mg %	0.02	2.30	NM	0.12	NM
Sulfuro (Azufre)	NM	NM	NM	0.21	NM

CONCLUSIONES

- Se identificaron 24 municipios, de los 43 existentes en el estado de Tamaulipas, de los que 19 tienen siembra de agave tequilero y mezcalero. En los 5 municipios restantes se usa agave silvestre para otras actividades: generación de ixtle en greña, preparación de jarabe de agave y creación de diversos productos artesanales.
- Los suelos predominantes en estas 24 entidades son Leptosol, Chernozem, Vertisol, Regosol, Phaeozem, Kastañozem y Calcisol. Hay otros tipos menos dominantes, en los cuales también crecen y se desarrollan muchos de los agaves de la entidad. Estos suelos son el Cambisol, Luvisol, Fluvisol, Solonchak, Gleysol, Arenosol, Solonetz y Gypsisol.
- La cantidad de residuos generados por las diversas actividades productivas que utilizan el agave como materia prima es muy elevado. El estimado demostró que la densidad promedio de residuo es de 13.35 kg/m² dispersos en campo y 217 kg/m² de bagazo apilados en terrenos aledaños a las plantas de procesamiento.

CONCLUSIONES

- En cuanto a la calidad física de los suelos, se ven afectados en su drenaje, porosidad, percolado (lixiviado) y capacidad de retención, en lo referente a la humedad propia del suelo.
- En lo que respecta a los constituyentes químicos de los suelos, en cuanto a materia orgánica, tipos de sales y minerales y su pH, se encuentra que todos se ven afectados.
- Al entrar en contacto con los elementos constitutivos del bagazo, en los suelos se reduce la capacidad de retención de nutrientes, se sobresatura la superficie del suelo, se generan lixiviados que pueden impactar al manto freático y se vuelve ineficiente el drenaje propio del suelo. Además, se altera la aireación del suelo, promoviendo anaerobiosis y, por ende, proliferación de bacterias anaerobias, muchas de ellas causantes de efectos de corrosión en suelo.

CONCLUSIONES

- También hay mayor resistencia a la penetración de sales. Disminuye la porosidad y eso puede incidir en menor resistividad, al aumentar el estancamiento de agua en la superficie; lo que acrecienta, obviamente, el porcentaje de humedad. Con ello, el suelo aumenta su velocidad de corrosión. El pH, además, se mantiene ácido, aumentando así la agresividad corrosiva del suelo. Y los iones sulfatos, presentes de forma normal en el suelo, al estar en suelos saturados, estancados, llevan a la generación de aguas sulfatadas, ya que aumenta la concentración de sulfatos por falta de movilidad.



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)