



CLASIFICACION PARCELARIA DE TIERRAS EN EL AREA DE ABASTO DE DOS INGENIOS AZUCAREROS, EN LERDO DE TEJADA, VERACRUZ .

Ricardo Cruz Balcázar¹
Armando Domínguez Torres¹
Jorge C. López Collado²

RESUMEN. La estratificación del ambiente basada en los levantamientos de suelos, requiere de expertos, es costosa y necesita tiempo en su realización. Por lo anterior, se demandan metodologías sencillas, de bajo costo y con alto grado de confiabilidad. Una clasificación con estas características la representa la cartografía de clases de tierras parcelarias, en la que las propiedades de la capa superficial del suelo pueden ser utilizadas en primer instancia para proveer información a los usuarios del suelo y en segunda para indicar el estado de la misma. El presente estudio, esta dirigido a cartografiar unidades de tierras que permita generar y aplicar tecnología para optimizar la producción del cultivo caña de azúcar, en las 20000 ha que comprende el área de abasto de los ingenios San Pedro y San Francisco Naranjal. Para ello, se aprovecha el conocimiento que los productores tienen de sus parcelas. Por ejido o pequeña propiedad se seleccionó un grupo de informantes, con los cuales se realizó un recorrido por las parcelas; los productores señalaban el nombre local de la tierra, sus características y límites. En el campo, se le superpuso una mica a fotografías aéreas escala 1:37 500, sobre la cual se trazaron los límites de las clases de tierras, registrando además de la información proporcionada, el aspecto del suelo, del cultivo y la fisiografía. Se diferenciaron 58 tierras en las 15 zonas en que se divide el área de trabajo. Se elaboró un mapa a escala 1:75000, el cual servirá de base para generar y aplicar dosis de fertilización.

INTRODUCCION. Una crítica común en la clasificación taxonómica de los suelos, es que se basa principalmente en el subsuelo, y no pone mucha atención a la capa superficial, que es la parte más importante del suelo para su manejo, el control de la degradación y la producción de alimentos.

Las capas superficiales son variables en tiempo y espacio, lo que dificulta su clasificación. El entendimiento de los procesos y factores relevantes para el cambio de las capas superficiales, contribuye mucho para dar recomendaciones prácticas para el manejo sustentable de la tierra.

Otra dificultad existente para el uso del sistema de clasificación de suelos es que el lenguaje es muy técnico y en ocasiones no comprensible para productores, agrónomos, y ambientalistas. La mayoría de las clasificaciones están dirigidas para aplicarse por expertos en suelos, más que para el uso del suelo mismo. Por ello, se necesita un sistema que proporcione información práctica y manejable, de bajo costo, especialmente para identificación de tierras.

La clasificación parcelaria de tierras ha probado ser una alternativa viable para planear, generar, transferir y difundir tecnología, debido a la facilidad con que se realiza el levantamiento de las tierras, ya que el técnico sólo colecta el conocimiento práctico que el agricultor tiene de su parcela y la alta relación que hay entre la estratificación campesina con la tecnología de producción de cultivos (Cruz-Balcázar y Volke, 1994).

El presente trabajo forma parte de un estudio, realizado en el año 2000, para aplicar dosis de fertilización de acuerdo a la fertilidad de los suelos en el área de abasto de los ingenios San Pedro y San Francisco Naranjal. El estudio se dividió en 3 partes: la primera, la cartografía de las clases de tierras parcelarias fue realizada por los autores de éste artículo; la segunda, descripción de los perfiles de suelos en las clases cartografiadas, la encabezó Carlos Ortiz-Solorio y Miguel Angel Segura del Colegio de Postgraduados; y la tercera, formulación de dosis de fertilización, estuvo a cargo de Arturo Galvis, también del CP.

Esta experiencia en campo, se desarrolló con el objetivo de cartografiar unidades edafoclimáticas de tierras, que permita validar, transferir y demostrar en campo, los beneficios de la investigación en las

¹ MC en Edafología. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 18. Tel. (296) 2-50-29. Ursulo Galván, Ver.

² MC en Edafología. Campus Veracruz. Colegio de Postgraduados. Tel. (29) 34-94-85. Veracruz, Ver.



áreas cañeras, a un bajo costo. La utilidad inmediata de la presente estratificación es la de generar y aplicar dosis óptimas de fertilización para cada unidad de tierra en el área de abasto de los Ingenios San Pedro y San Francisco Naranjal, con una metodología confiable validada en campo.

REVISION DE LITERATURA

Hace falta fomentar la cultura del estudio de los suelos. En general, no son del todo conocidas las metodologías de levantamiento de suelos. Por ello, se consideró de interés incluir un breve apartado de revisión de literatura que pondere la importancia de la clasificación de tierras parcelarias.

Debido a las dificultades que ofrecen los sistemas de clasificación taxonómica usados, USDA, Francia, Canadá, Alemania; se ha propuesto complementar la clasificación existente de suelos con un sistema de caracterización de suelos comprensible, que tome en cuenta los siguientes aspectos: a) la importancia del suelo en materia ecológica, b) la relación entre su manejo y la fertilidad y c) la fácil comprensión para usuarios que examinan el suelo o reportan el estado de la tierra (FAO, 1995).

Para corregir las faltas que tiene el método de clasificación convencional, diversos autores (FAO, 1995) han revisado las características de la capa superficial. Los factores que influyen en las propiedades de las capas superficiales incluyen: clima, vegetación y materia orgánica, topografía y fisiografía, constituyentes minerales del suelo, procesos superficiales, biología y actividad humana. Basan su estudio en las capas dominantes del suelo dentro de las capas superficiales y las modificaciones que con el tiempo ocurren en su interior.

Los sistemas existentes de clasificación taxonómica ponen énfasis en las características del subsuelo, las cuales son relativamente estables todo el tiempo. Los suelos son variables en espacio y tiempo lo que dificulta su clasificación. Pero la capa arable de la tierra es esa parte del suelo más importante para la producción de alimentos, manejo del suelo y control de la erosión (FAO, 1995). Por ello, se propone la utilización de dos metodologías basadas en las propiedades superficiales de las tierras para la estratificación del suelo: el sistema de clasificación de la capacidad de fertilidad del suelo y la clasificación de tierras parcelarias.

Ambos sistemas de clasificación, son de los pocos sistemas que intentan brincar el espacio entre la clasificación del suelo y los contrastes de fertilidad. Estos sistemas enfatizan las propiedades de la tierra y su relación con la fertilidad y el manejo. Asimismo, la clasificación de tierras parcelarias constituye una cartografía de fácil levantamiento.

Cada suelo posee propiedades que son intrínsecas. El número de opciones viables en el manejo son confinadas a estas propiedades (FAO, 1995). La clasificación parcelaria de tierras procura que los informantes identifiquen las propiedades que influyen en la efectividad de las prácticas de manejo. La importancia de las propiedades varía de acuerdo al cultivo y al manejo del sistema. Aunque el sistema no está provisto para dar información suficiente para las prácticas de manejo del suelo, puede guiar al usuario en cada una de ellas, como es el caso de la fertilización.

MATERIALES Y METODOS

Descripción del área de abasto de los ingenios San Pedro y San Francisco Naranjal

Localización. El área se localiza en la Llanura Costera de Sotavento y parte de la discontinuidad fisiográfica de la Sierra de Los Tuxtlas. Se caracteriza por presentar suelos aluviales y tiene lomeríos con pendientes suaves menores a 100 m snm. Geográficamente, el área se localiza entre las coordenadas 18° 18' a 18° 50' de Latitud Norte a 95° 35' de Longitud Oeste; cubriendo la mayor parte de los municipios de Tlacotalpan, Lerdo de Tejada, Saltabarranca, Angel R. Cabada, Santiago y San Andrés Tuxtla, ocupando una superficie aproximada de 20 000 ha, compuestas por rocas sedimentarias marinas y material ígneo.



Clima. Domina el Am, cálido húmedo con lluvias en verano y poca oscilación térmica. En la región de Los Tuxtlas, el clima cambia a cálido subhúmedo con lluvias en verano, Aw_2 . La precipitación varía de 1000 a 2500 mm anuales y temperatura media anual de 22 a 25° C.

Geología. La Llanura Costera del Golfo Sur esta constituida en su mayor parte por depósitos recientes de aluviones depositadas en cuencas marinas del Terciario. Dominan las areniscas de grano fino y las lutitas. En Los Tuxtlas, se encuentran cenizas volcánicas de composición básica.

Metodología de la clasificación parcelaria de tierras

El estudio inició en mayo del 2000, en las 20000 ha que constituyen el área de abasto de los ingenios San Pedro y San Francisco Naranjal, ubicados en el municipio de Lerdo de Tejada, Ver. Para el levantamiento de las clases parcelarias de tierras, la cartografía y descripción de las clases, el procedimiento fue el siguiente:

- a) Se utilizó un mosaico de fotografías aéreas, escala 1 : 37500, representando la escala de trabajo.
- b) El área de abasto de los dos ingenios se opera en tres divisiones: La I cubre la parte alta, los municipios de Santiago y San Andrés. La II, en la región media alrededor de los 2 ingenios y la III, la parte baja. Cada división la conforman 5 zonas, se tiene un inspector de campo por zona.
- c) Se trabajó por zonas. El inspector de campo de cada zona seleccionó dos buenos productores con amplio conocimiento de las tierras. Acompañados por el agente municipal y el comisariado ejidal se procedió a recorrer los terrenos. El estudio inició en la división III, en la parte baja, para adelantarse a las inundaciones.
- d) Se observaron las características físicas de las tierras en campo, mientras los agricultores vertían información. La delineación se realizó sobreponiéndole una mica a las fotografías y trazando sobre el plástico. A las áreas identificadas por los cañeros se les asignó el nombre local con que ellos las conocen, se anotó su descripción y la superficie aproximada cultivada con caña de azúcar. Después de cada recorrido de campo, en gabinete, la información se vació al mosaico general.
- e) La escala de publicación de la clasificación parcelaria de tierras es de 1 : 75000. El mapa de tierras no se incluye por su gran tamaño; si disminuye más la escala, se pierde información. Las unidades de tierra cartografiadas, se utilizaron para seleccionar los sitios de muestreo de suelos y para delinear el área de influencia de cada recomendación de fertilización; ya que, las muestras se analizaron en el laboratorio y se generaron dosis de fertilización, las cuales se están aplicando a partir de diciembre del 2000.

RESULTADOS. En el Cuadro 1 se presentan los resultados del levantamiento de clases de tierras parcelarias. Se observa que en la División I, se tienen cartografiadas 18 "tierras" diferentes con un total de 6464 ha; mientras que en la División II hay 22, con 6295 ha y en la División III, 18 tierras, en 7128 ha. En total se cartografiaron 19887 ha sembradas con caña de azúcar, en los dos ingenios. En la División I, se describieron nueve perfiles, siete en la II y diecisiete en la División III, lo que hace un total de 33 perfiles, en el área de abasto de los ingenios San Pedro y San Francisco Naranjal.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Descripción de las clases de tierras

División I

Negra Buena. Es una clase de tierra negra, suelta, los productores de caña comentan que es mejor que la denominada tierra **Negra**; produce de 120 hasta 200 ton ha⁻¹.

Negra. Tierra bonita, porosa, muy buena, pura y limpia. Produce de 100 a 120 ton ha⁻¹. Voltean la cepa cada 8 o 10 años. Suelo profundo mayor a 1 m. Conserva muy bien la humedad.

Negra Fuerte. Se localiza en el ejido Tapalapan, Brazo de la Palma y San Juan de la Gloria. Tierra mejor que la Tierra **Negra**, pero inferior a la tierra **Negra Buena**. Produce más de 120 ton ha⁻¹.

**Cuadro 1.** Nomenclatura de tierras, superficie cultivada con caña de azúcar y perfiles, en las divisiones I, II, III.

Nomenclatura de tierras			Secuencia de Horizontes		
División I			Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3
1	Negra Buena	1913	Ap, A, AC, C, C2,C3,C4 Ap, AC, 2C, 3C, 4C Ap, A, C, C2, 2C Ap, A, Bw, Bw2, C Ap, AC, C, C2 Ap, A, AC, C, C2, C3 Ap,AC,C,2C,Ab,Cb,C2b Ap, AB, Bw, Bw2, C	Ap,AC,2C, 2Cg, 2C2,3C	
2	Negra	1750			
3	Negra Fuerte	436			
4	Negra Polvillosa	389			
5	Negra Arenosa	380			
6	Polvillosa	268			
7	Barro Colorado o Rojo	240			
8	Barriosa	218			
9	Barriosa Alta Reseca	200			
10	Barro Negro	168			
11	Arenosa Café	120			
12	Arenosa	111			
13	Barriosa Reseca Amarilla	60			
14	Pedregosa Arenosa	50			
15	Arena amarilla	50			
16	Negra Barriosa	45			
17	Arena Gravosa	43			
18	Cascajuda	23			
Division II					
1	Negra Fértil	1338	Ap, AC, C, C2 Ap, A, AC, C, 2C, 2C2 Ap, AC, C, C2, C3 Ap, C, C2, 2Cg, 2C Ap, 2AC, 2C, 2C2, 3C Ap, A, AC, C	Ap, AC, C, 2C, 3C, 4C	
2	Negra	1252			
3	Barriosa Inundable	943			
4	Buena	781			
5	Negra Buena	640			
6	Negra Arenosa	350			
7	Arena Negra	235			
8	Polvillosa	200			
9	Arenosa	170			
10	Regular	150			
11	Negra Fértil Arenosa	150			
12	Barriosa Roja	132			
13	Arena	122			
14	Laja	120			
15	Barriosa amarilla café	115			
16	Cascajuda	100			
17	Aluvión	82			
18	Barro Negro	68			
19	Arenosa Café	65			
20	Trans. Alto-bajo(Barriosa-	60			
21	Negra)	35			
22	Arena Amarilla	20			
	China				
Division III					
1	Negra Fértil	1460	Ap, A, C, 2C, 3C Ap, A, C, C2 Ap, A, C, 2Cg, 3Cg Ap, A, AC, 2C, 2C2 Ap, AC, C, 2C, 2Cg Ap,AB, Bw,Bw2,2C,2C2 Ap, A, C, C2, C3, C4 Ap, C, C2, C3 Ap, A, Cg, 2Cg Ap, A, C, Cc, Ccg	Ap, 2C, 2C2, 2Cg,3C,4C Ap, A, C, C2 Ap, A, C, C2, C3 Ap,AC,2C,2C2, 2Cc, 3C Ap, A, C, C2	Ap,A,AC,2Cc,3Cg,4C,5C
2	Negra	1078			
3	Barrial	1076			
4	China	759			
5	Aluvión Arenoso	690			
6	Buena	272			
7	Colorada	186			
8	Polvillo Húmedo	127			
9	Transición China –Colorada	97			
10	Arena	95			
11	Negra Húmeda	89			
12	Barrial Seco	77			
13	Negra Reseca	70			
14	Barro Negro	57			
15	Transición Barro - Negra	50			
16	Buena Café	45			
17	Negra Fértil Arenosa	36			
18	Amarillenta	31			
TOTAL			Treinta y tres perfiles		
19 887					



Negra Polvillosa. Tierra negra, buena, tipo polvo, suelta; en temporada de sequía, en humedad residual produce más de 120 ton ha⁻¹. El rendimiento promedio es de 100 ton ha⁻¹.

Negra Arenosa. Tierra buena, negra, arenosa, produce de 80 a 140 ton ha⁻¹. Se localiza en los ejidos Xoteapan, Madero y Río de Caña.

Polvillosa. Arena muy fina, originada de cenizas volcánicas. Rendimiento semejante a la tierra **Pedregosa Arenosa**, sólo que voltean la cepa más pronto, a los 4 o 5 años. En humedad, es una tierra más "fría" que la **Negra**; mientras que con sol, el suelo seca pronto.

Barro colorado o rojo. Se le ubica en las partes altas de los cerros. Presenta bajos rendimientos, de 60 a 80 ton ha⁻¹. Proporciona mejores rendimientos en sacarosa que otras clases de tierras.

Barriosa. Tierra arcillosa. Se localiza en las partes altas de los lomeríos. A una profundidad de 30 a 40 cm, presenta color amarillento o rojizo; estas tonalidades pueden aflorar a la superficie. Pegajosa y resbalosa cuando húmeda, con mucha grava. El rendimiento es de 60 a 70 ton ha⁻¹.

Barriosa Alta Reseca. Tierra reseca, dura; se presenta en las partes altas. Se pega y es resbalosa cuando húmeda. Tiene menor % de arcilla que el **Barro Colorado** y mayor contenido de tierra **Negra**. En el ejido La Mojarra presenta cascajo. Produce de 80 a 100 ton ha⁻¹.

Barro Negro. Se encuentra en las partes bajas, en ocasiones se inunda, como en la Pequeña Propiedad Brazo de la Palma. La preparación del suelo aflora terrones duros. A veces, en la parte superficial del perfil hay tierra negra, y en los primeros 20 cm de profundidad barro negro.

Arenosa Café. Es una tierra arenosa de color pardo, que se localiza en el ejido Paso del Ingenio. En plantilla rinde 100 ton ha⁻¹.

Arenosa. Se localiza en la parte quebrada, en Sinapa, en el ejido Tapalapan, Texalpan, Xoteapan y Tepancan. Es tierra "mala" ya que es más arena que "tierra". La caña muy bien atendida produce de 70 a 80 ton ha⁻¹, mientras que, mal manejada, de 30 a 40 ton ha⁻¹.

Barriosa Reseca Amarilla. Se encuentra en las partes altas, en los lomeríos, en el ejido Porvenir y en Brazo de la Palma. Barro pegajoso y resbaloso en húmedo y muy duro en seco, de color amarillo. Es una tierra "mala" para la producción de caña de azúcar.

Pedregosa Arenosa. Da buenos rendimientos, 100 a 120 ton ha⁻¹, con humedad adecuada. Pero cuando el temporal es malo, baja mucho el rendimiento, 70 ton ha⁻¹. A profundidades mayores a 40 cm presenta laja. En el ejido La Victoria se localizan tres bancos de arena.

Arena Amarilla. Tierra regular, que presenta altos contenidos de arena amarilla. A profundidades mayores a 70 cm se encuentra Laja. Se localiza en los ejidos Río de Caña y Progreso Majahual.

Negra Barriosa. Tierra de transición entre la **negra** y la **barriosa**. Rendimientos entre buenos y regulares. Se localiza en el ejido La Victoria, en San Juan de la Gloria y en Brazo de la Palma.

Arena Gravosa. Es una tierra arenosa con altos contenidos de grava. Los productores consideran que es una tierra "mala" para los cultivos. Se localiza en el ejido Paso del Ingenio.

Cascajuda. Tierra pobre, donde el cultivo crece poco, el tallo es delgado, con menor diámetro que en tierras de mejor calidad. El cultivo no desarrolla bien. El suelo es somero. Se localiza en las partes altas, en los lomeríos. El rendimiento es menor a 40 ton ha⁻¹.



División II

Negra Fértil. Tierra negra fuerte, suelta y porosa. En plantilla rinde de 130 a 160 ton ha⁻¹. Comentan que es tierra negra pura, virgen. En sequía conserva la humedad, con excelente velocidad de infiltración. Se localiza en las partes planas, la tierra es suelta y porosa.

Negra. Tierra buena, de primera, suelta. Con rendimientos de 90 a 120 ton ha⁻¹. En seco, es dura; mientras que, cuando llueve, es pegajosa y resbalosa.

Barriosa Inundable. Arcillas localizadas en las partes bajas, que se inundan. Cuando húmedas, son pegajosas, jabonosas. En seco, el barro es extremadamente duro, se parte en grietas hasta de 50 cm de profundidad y 5 cm de diámetro. En el ejido Paraíso presenta gleyzación.

Buena. Tierra buena, negra, fuerte, pura y virgen. En plantilla bien cultivada rinde de 130 a 160 ton ha⁻¹ y en resoca 80 ton. En sequía no se agrieta, y no se aniega con facilidad.

Negra Buena. Es una clase de tierra negra suelta, mejor que la tierra negra. Se localiza en el Ejido Angel R. Cabada. En plantilla produce de 100 a 120 ton ha⁻¹, y en soca 80 ton.

Negra Arenosa. Tierra buena, negra, arenosa. Produce de 80 a 140 ton ha⁻¹, en soca y plantilla, respectivamente. Se localiza en el Ejido Escobillal.

Arena Negra. Se encuentra en franjas, en algunos predios del Ejido Cabada. En las partes bajas se inunda. A profundidades mayores a 70 cm se encuentra laja. Rendimiento de 80 ton ha⁻¹.

Polvillosa. Tierra negra con arena. En sequía el cultivo sufre stress, porque en los primeros 20 cm tiene arena, por lo que pierde rápidamente la humedad. En plantilla produce de 100 a 120 ton ha⁻¹.

Arenosa. Se localiza en la parte quebrada, en el ejido Zacatal y en Rasposo. Tierra mala ya que es más arena que tierra. Produce de 80 a 30 ton ha⁻¹. Responde a la fertilización.

Regular. Variación de la tierra **barriosa**, tiene mejor infiltración y menor contenido de arcilla, por lo que es menos pegajosa y con mejor rendimiento, de 80 a 90 ton ha⁻¹. Se localiza en la parte media, entre el barro inundable y la tierra buena, en el ejido Tulapilla. No se agrieta cuando seco.

Negra Fértil Arenosa. Se ubica en las partes altas del ejido Los Lirios. Presenta suelos de fácil labranza, con buena aireación. Tierra buena, rendimiento de 90 a 70 ton ha⁻¹.

Barriosa Roja. Se localiza en las partes altas. La capa superior del suelo es de color pardo, y a los 20 cm de profundidad es rojo. El suelo se "cuarteas" cuando seco. Es un barro colorado que produce de 60 a 100 ton ha⁻¹, en soca y plantilla, respectivamente.

Arena. Se encuentra en franjas, de 10 a 100 m de ancho y kilómetros de largo. Tierra "mala" para los cultivos. No rinde, no amacolla la mata. Al mediodía la planta se marchita. Se localiza en el Zacatal y Angel R. Cabada, en vetas que van a Santa Teresa y la Cruz.

Laja. Proviene de roca metamórfica. En la parte superior se encuentra una delgada capa de tierra negra. Tierra arcillosa, regular, que en seco se cuarteas. Se localiza en el ejido Angel R. Cabada.

Barriosa Amarilla Café. Se localiza en el Ejido Plan de los Naranjos, en relieve quebrado. Es un suelo arcilloso con capas amarillas pardas que con el arado afloran. Suelo pobre.

Cascajuda. Se encuentra en las partes altas del ejido Tulapilla. En la preparación del suelo, quedan terrones, de difícil disgregación. Es un suelo pegajoso, "chicludo". En sequía se agrieta.



Aluvi3n. Se localiza en la vecindad de r3os y arroyos del ejido Saltabarranca. Son suelos bastante apropiados para el cultivo de caña. El Rendimiento medio es de 90 a 120 ton ha⁻¹.

Barro Negro. Se inunda, colinda con potreros. Tierra regular. A profundidades mayores a 70 cm se encuentra laja. Se localiza en la Pequeña Propiedad La Laja. El alto contenido de arcilla dificulta la preparaci3n del suelo; en seco se forman grandes terrones y en h3medo es pegajosa y jabonosa.

Arenosa Caf3. Se encuentra en Chonegal. Suelo profundo que produce 100 ton ha⁻¹.

Transici3n Barriosa Inundable-Negra. Tierra de transici3n entre la parte alta y la parte inundable en el ejido Saltabarranca. Presenta caracter3sticas de la tierra **barriosa inundable** y de la **negra**.

Arena Amarilla. Tierra regular. A profundidades mayores a 70 cm se encuentra Laja. Se localiza en el ejido Cabada.

China. Tierra barrialosa, pegajosa, negra en la superficie y franjas amarillas (gleyzaci3n) en las partes profundas, donde presenta mucha humedad. Le subyace la laja a 1 m de profundidad, la cual puede llegar a aflorar. Rinde de 35 a 55 ton ha⁻¹. En las "lluvias" se inunda y con sol se agrieta.

Divisi3n III

Negra F3rtil. Similar a la tierra **negra**, con mejores rendimientos, 100 a 120 ton ha⁻¹. Tierra negra, suelta y buena, de primera. Conserva la humedad y tiene buena velocidad de infiltraci3n. Excelente para el cultivo de la caña de az3car, le dan entre 15 y 20 cortes, antes de voltear las cepas.

Negra. Tierra "plana", negra, porosa, "floja" para trabajarla y buena. En Saltabarranca se inunda. Apropia da para el cultivo de la caña de az3car. Produce m3s de 80 ton ha⁻¹.

Barrial. Suelo arcilloso, no se agrieta en sequ3a. Rendimiento de 70 a 80 ton ha⁻¹. Se localiza entre el barrial seco y el aluvi3n. Barrial cultivable, a diferencia del barrial seco.

China. Igual a la tierra **China** de la Divisi3n II.

Aluvi3n Arenoso. Se localiza en las orillas de r3os y arroyos. Son bastante apropiadas para el cultivo de la caña de az3car. El rendimiento medio es de 80 a 90 ton ha⁻¹.

Buena. Tierra de primera, buena para el cultivo de la caña; presenta buena trabajabilidad, buen drenaje y adecuada retenci3n del agua, el cultivo soporta bien un periodo de sequ3a. Se localiza en las cercan3as del arroyo San Isidro y en el Uveral, en el ejido Zamora.

Colorada. Se localiza en la parte alta de los lomer3os. Es una tierra mala para la producci3n de caña de az3car, de poca profundidad. Presenta rendimientos de 45 a 50 ton ha⁻¹.

Polvillo H3medo. Tierra que al prepararla queda como polvo, y se observa un alto contenido de arena y de arcilla, cuando llueve el tractor patina tanto que no puede jalar una carreta. Tiene buena infiltraci3n, en las partes bajas presenta una capa de grava. Produce de 70 a 80 ton ha⁻¹.

Transici3n China- Colorada. Tierra de transici3n entre **China** y **Colorada**, con caracter3sticas de ambas. Se localiza en algunos lomer3os del ejido Luis Valenzuela.

Arena. Franjas extremadamente arenosas, de 20 a 200 m de ancho y de varios kil3metros de longitud. La **Arena** se encuentra entreverada con tierra buena. Al mediod3a, las franjas son muy notorias porque la caña se marchita. Produce muy poco, prefieren venderla como arena.



Negra Húmeda. Tierra negra, arcillosa, húmeda, se encuentra en la rivera del río Tecolapan y en el arroyo Teponahuazapa. Rendimiento de 80 a 90 ton ha⁻¹. Guarda más humedad que la tierra **Buena**. Con lluvia abundante se inunda y el rendimiento es muy bajo, con problemas de malezas.

Barrial Seco. Tierra arcillosa, que se pone chicluda cuando llueve y en sequía se parte hasta 30 cm de profundidad y más abajo esta húmeda. No sirve para la caña, producción de 35 a 45 tonha⁻¹.

Negra Reseca. Tierra negra, arcillosa, reseca; se ubica en las partes altas de los ejidos Hueyapan y Providencia. Tiene rendimientos de 45 a 80 ton ha⁻¹. Al preparar el terreno, quedan terrones grandes, muy duros cuando secos, como piedras y muy "chicludos", cuando húmedos.

Barro Negro. Suelo muy arcilloso, difícil de preparar; en seco se forman grandes terrones y en húmedo es pegajoso y resbaloso (Chicludo). Se localiza en las partes bajas, colinda con potreros.

Transición Barro - tierra Negra. Se localiza en las partes bajas (tierras **Barrialosas**) y las partes altas planas (tierra **Negra**), presentando características intermedias entre estas dos tierras.

Buena Café. Suelo pegajoso, que guarda mucha humedad. En seco se compacta bastante y se agrieta. Da buenos rendimientos, de 90 a 50 ton ha⁻¹ de plantilla a resoca. Se ubica en las lomas.

Negra Fértil Arenosa. Es una tierra **Negra Fértil**, con una mayor proporción de arena. Se localiza en las partes altas de la zona baja en el ejido Salto de Agua. Rendimiento de 90 a 100 ton ha⁻¹.

Amarillenta. Se localiza en pequeños promontorios, en los ejidos El Espinal, Palo Herrado y Boca de San Miguel. Se encuentra sobre laja. Presenta baja fertilidad.

Perfiles de suelos y tierras parcelarias

En el Cuadro 1 se observa que existe una fuerte relación entre los horizontes superficiales y la estratificación empírica que hacen los campesinos. La secuencia de horizontes es muy parecida cuando se describió más de un perfil en una clase de tierra; por el contrario, generalmente los horizontes son diferentes en tierras que los productores señalan como distintas.

CONCLUSION

En total se cartografiaron 19887 ha en clases de tierras parcelarias sembradas con caña de azúcar, en las tres divisiones en que se integra el área de abasto de los ingenios, San Pedro y San Francisco Naranjal; se detectaron diversas clases de tierras y se elaboró un mapa a una escala de trabajo 1 : 37500 que delinea unidades edafoclimáticas que los productores diferencian en campo.

Se describieron 33 perfiles de suelos, en los cuales se encontró alta correlación entre los horizontes superficiales y la delineación de las unidades de tierras parcelarias.

LITERATURA CONSULTADA

- Cruz-Balcázar, R y Volke Haller, V. 1994. La clasificación campesina de tierras para la generación y transferencia de tecnología agrícola. Memoria de la VII Reunión Científica del Sector Agropecuario y Forestal del Estado de Veracruz. México.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1995. Topsoil characterization for sustainable land management. Documento sin publicar. Roma, Italia.