

Capítulo IV

Requerimientos edafoclimáticos para el desarrollo del cultivo

Carlos Alberto Abaunza González y Marlon José Yacomelo Hernández

Si bien aún no existen estudios de requerimientos óptimos, específicos para la variedad azúcar, se sabe que las condiciones edafoclimáticas en el departamento del Magdalena, particularmente en el municipio de Ciénaga, son deseables. Tanto es así, que el mango de azúcar proveniente de dicha región es apetecido por los comerciantes.

El análisis mediante microsátélites de la diversidad genética del mango de azúcar ha demostrado su cercanía con la variedad criolla hilaza, y por tanto se espera que los requerimientos edafoclimáticos sean similares para las dos variedades (García, 2005; Abaunza et al., 2016). Sin embargo, la oferta ambiental está muy relacionada con la calidad de la fruta y en eso son muy diferentes los estándares para el mango de hilaza, que en su mayoría se destina a la agroindustria, y para el mango de azúcar, que se consume en fresco. La humedad es un factor especialmente limitante, sobre todo porque sus altos niveles se relacionan con una mayor incidencia de antracnosis, enfermedad que demerita la calidad del mango.

Suelos

La pendiente óptima (el grado ideal de inclinación del terreno) para la variedad azúcar debe ser inferior a 12%, aunque el cultivo puede establecerse en pendientes mayores, hasta de 50%, con otras prácticas de manejo adicionales que incrementan los costos de producción. Un gradiente de pendientes planas o ligeras disminuye el riesgo de erosión y degradación de los terrenos, facilita la mecanización y permite mejor adecuación de la infraestructura (Mora Montero et al., 2002).

El mango se adapta muy bien a todo tipo de suelos, pero los huertos comerciales son rentables en suelos con texturas de franco-arenosas a franco-arcillosas, de gran profundidad, que permitan el desarrollo del sistema radical, el cual requiere de mínimo un metro de suelo sin limitantes (Mora Montero et al., 2002).

El régimen de humedad adecuado del suelo es el ústico, que implica humedad limitada pero una condición favorable para el cultivo (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 1997; Miranda, 2012). Se requiere que los suelos tengan buen drenaje, ya que de no ser así, las raíces pueden tener menos crecimiento y desarrollo y verse atacadas con frecuencia por hongos que destruyen el sistema radical (FAO, 1997). El drenaje deficiente provoca trastornos en floración y amarre de frutos, además de problemas fitosanitarios.

El contenido de materia orgánica del suelo modifica la textura, mientras que el drenaje favorece la circulación del aire, la cual ayuda a proveer cantidades óptimas de agua, nutrientes y oxígeno a las raíces de las plantas. Para el mango de azúcar, se considera que el contenido adecuado de materia orgánica debe ser igual o superior a 2 %, puesto que se presentan dificultades en suelos con contenidos de materia orgánica inferiores a 1 %. El nitrógeno tiene influencia sobre el crecimiento de la planta, el tamaño del fruto y su maduración, y lo adecuado es tener un suelo con un contenido de 0,1 % de N (FAO, 1995, 1997, 1999; Gómez, 2012). Algunos autores señalan que suelos muy ricos en materia orgánica pueden ocasionar el excesivo crecimiento del árbol, algo que hoy no se considera ideal puesto que dificulta la cosecha y una adecuada floración.

El rango de pH óptimo para esta variedad está entre 5,5 y 7,0 (FAO, 1997, 1999; Gómez, 2012). Si bien el mango soporta y se adapta a suelos con pH de 5,5 a 8,5, comercialmente son rentables con una pH de 6 a 7,5.

La saturación de aluminio del suelo se refiere al contenido soluble de este elemento, y en este sentido, la variedad azúcar requiere un porcentaje de saturación bajo, menor de 1,1 %, (FAO, 1997, 1999; Gómez, 2012). La saturación de bases debe estar próxima a 80 %, mientras que la salinidad debe ser menor de 2,0 dS/m del suelo para que la variedad tenga un buen crecimiento (FAO, 1997, 1999; Gómez, 2012). Una temperatura del suelo superior a 27 °C (suelo isomegatérmico) se considera adecuada para un crecimiento óptimo de la variedad (FAO, 1997; Miranda, 2012) (figura 20).

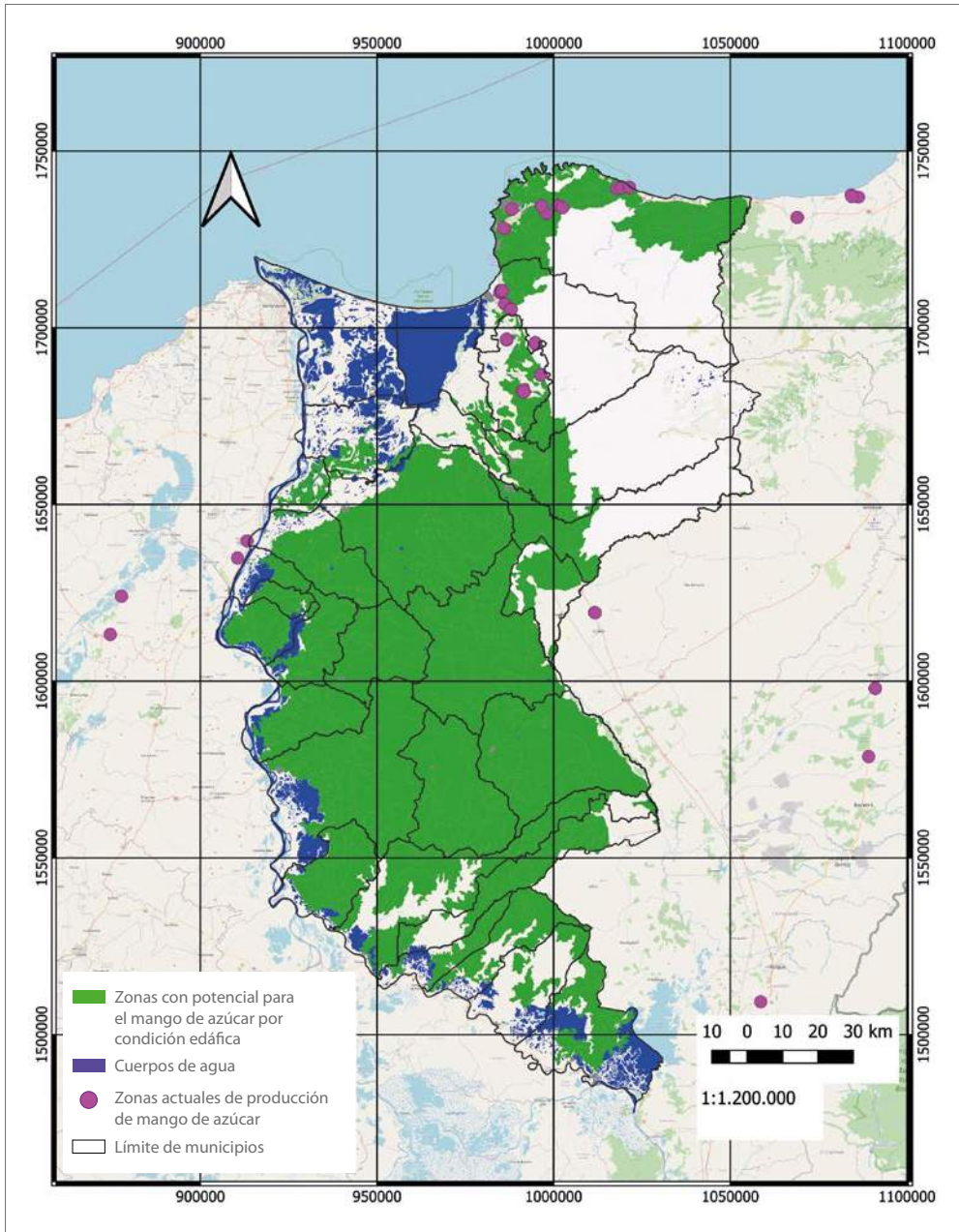


Figura 20. Suelos de mejor aptitud para el cultivo de mango de azúcar en el departamento del Magdalena.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGAC (2009)

Temperatura

La temperatura máxima promedio adecuada para el cultivo del mango de hilaza, y consecuentemente para el mango de azúcar, está entre 30 y 34 °C. Bajo estas condiciones, el cultivo tiene buen crecimiento, buena floración y un adecuado desarrollo del fruto. A temperaturas inferiores a 27 °C, la variedad azúcar presenta disminución en su floración y fructificación (Fischer & Orduz-Rodríguez, 2012; Miranda, 2012). Las bajas temperaturas generan frutos deformados, y con temperaturas altas la producción baja, se acelera la maduración y se forman frutos pequeños (Rosas, 2014). Las temperaturas menores de 18 °C en la noche optimizan la prefloración. En el trópico, la floración y cuajamiento no dependen en gran medida de la disminución de la temperatura, como sí ocurre en el subtrópico, donde estos procesos se ven beneficiados con temperaturas entre 18 y 24 °C. Para el trópico, cobra relevancia el efecto de los periodos climáticos, principalmente la alternancia de periodos de lluvia y verano, la cual estimula la floración (García Lozano, 2011).

La altitud está relacionada con la temperatura, y para la siembra de la variedad azúcar, la óptima debe ser inferior a 600 m s. n. m. Si se siembra a mayor altitud, el crecimiento de la planta será menor, se alargará el ciclo del cultivo, se afectará la productividad y se tendrán frutos de menor calidad (FAO, 1999; Fischer & Orduz-Rodríguez, 2012) (figura 21).

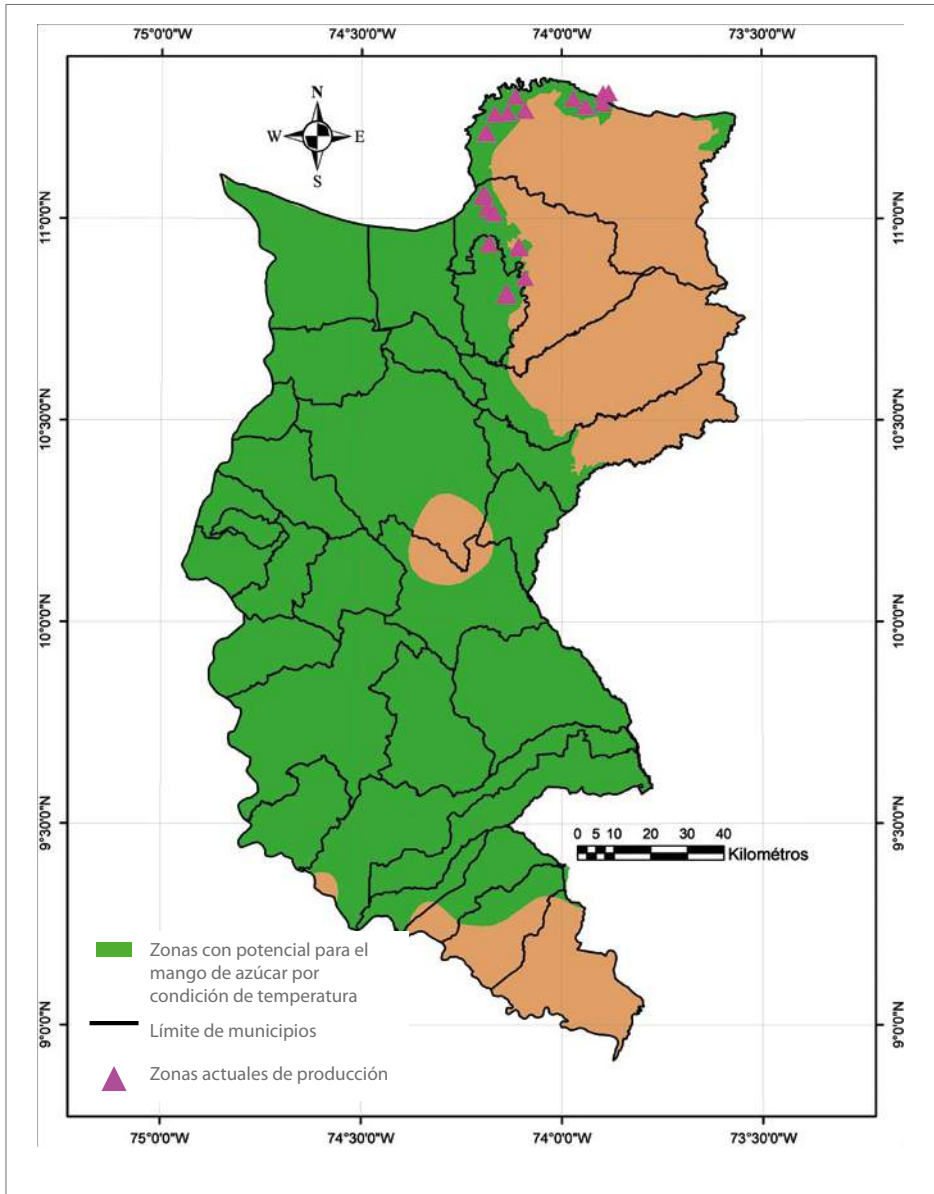


Figura 21. Mejores áreas con aptitud para el cultivo de mango de azúcar por temperaturas máximas en el departamento del Magdalena.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corpoica (2016)

Brillo solar

El mango de azúcar es muy exigente en radiación solar para floración y fructificación. El mango de este cultivar que se produce con baja intensidad lumínica tiene la cáscara delgada, y un promedio de peso y contenido de jugo más bajos. Una buena orientación del cultivo aumenta la productividad e influye en la maduración y la coloración de los frutos (Molina, 2011). Se considera óptimo un rango de luz solar de 5,2 a 6,0 h/día (Fischer & Orduz-Rodríguez, 2012; Miranda, 2012).

Precipitación

Para garantizar el crecimiento normal de esta variedad, la cantidad de lluvia ideal debe ser superior a 500 e inferior a 1.200 mm/año y debe estar bien distribuida en el tiempo. Es importante que la precipitación venga seguida de un periodo de sequía no inferior a dos meses, pero que la cantidad total de lluvias no supere los 1.500 mm/año, ya que el exceso de precipitación y los altos contenidos de humedad en el suelo prolongan los estadios vegetativos, estimulan el crecimiento del árbol, prolongan los periodos de maduración de las yemas, disminuyen los porcentajes de floración y ocasionan pérdidas de floración y amarre de frutos por problemas fitosanitarios, principalmente antracnosis (García Lozano, 2011). Con precipitaciones bajas, la producción es satisfactoria, y si la baja precipitación se mantiene en los periodos de floración y después del cuajamiento y amarre de frutos, se reduce la incidencia de la antracnosis (Fischer & Orduz-Rodríguez, 2012; Miranda, 2012).

En zonas muy lluviosas, los árboles son frondosos, pero la producción es menor. La sequía prolongada en la etapa de llenado de los frutos puede reducir la producción y calidad, dado que en ella se presentan mayores números de abortos y frutos pequeños. El exceso de lluvia acompañado de altas temperaturas favorece la proliferación de enfermedades y dificulta la cosecha. Lo ideal es que la precipitación sea cercana a 1.000 mm anuales, que se presente un periodo de sequía de aproximadamente cuatro a seis meses, que este coincida con las épocas de floración y fructificación y que la precipitación anual no exceda los 600 mm (Molina, 2011) (figura 22).

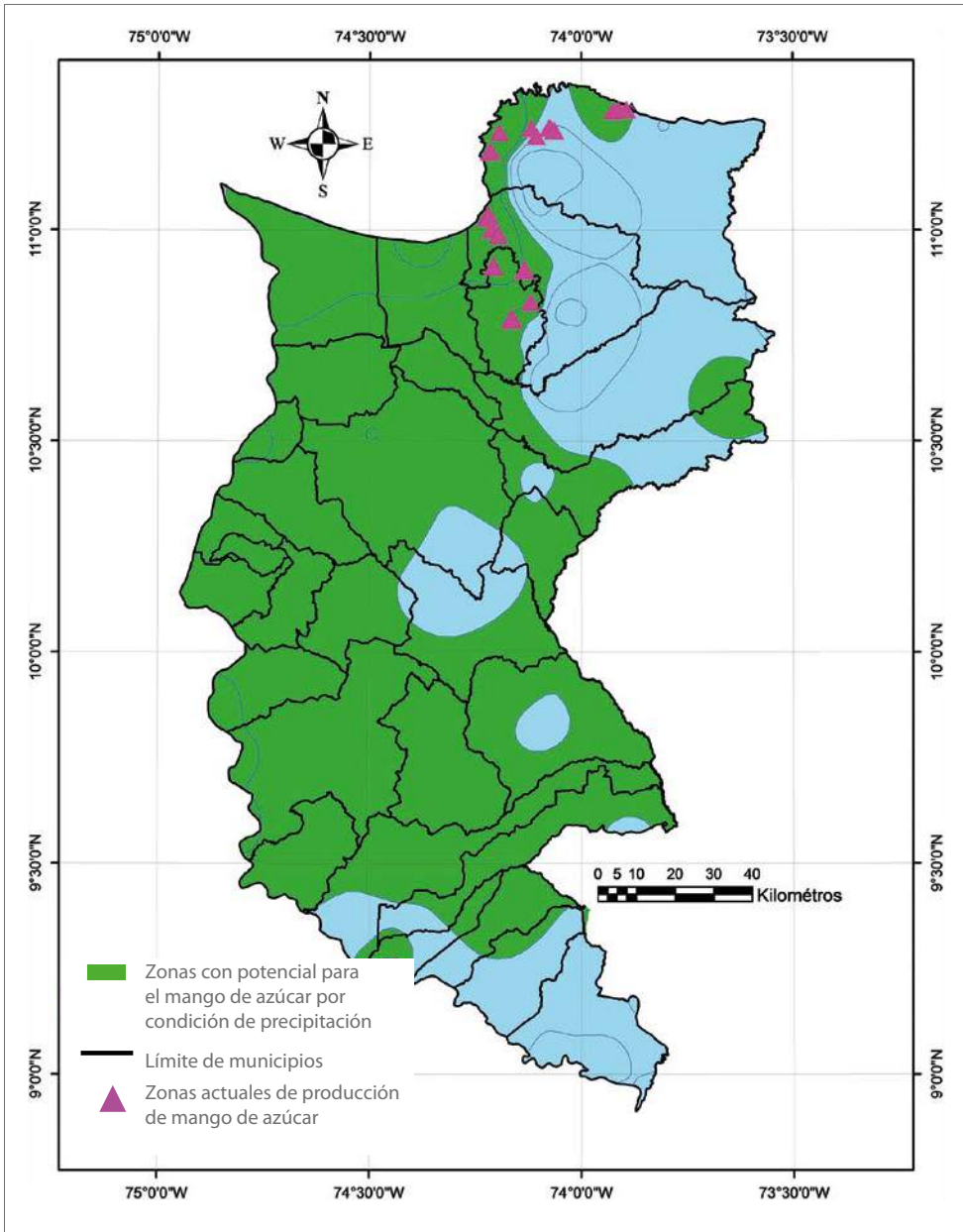


Figura 22. Áreas con aptitud para el cultivo de mango de azúcar por precipitación media anual en el departamento del Magdalena.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IGAC (2009) y Corpoica (2016)

Humedad relativa

La alta susceptibilidad del cultivo a enfermedades causadas por hongos, como la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* [Penz.] Penz. & Sacc.), se debe principalmente a que las condiciones predisponentes de la enfermedad son la alta humedad relativa. Sin embargo, cuando la humedad es excesivamente baja se producen quemaduras en los frutos, problemas de polinización y fecundación y finalmente baja productividad. Cambios drásticos en la humedad relativa pueden provocar cuarteamiento de los frutos, debido a las diferencias de presión que se presentan en las paredes de estos (Fischer & Orduz-Rodríguez, 2012; Miranda, 2012).

Vientos

El viento desempeña un papel importante en la producción del mango de azúcar. La velocidad en la zona del cultivo en el municipio de Ciénaga varía durante el día, pero su promedio diario es de 12,2 km/h. Con vientos de más de 10 km/h, deben establecerse barreras naturales de rápido crecimiento.

Los vientos fuertes y fríos generan pérdidas de floración y de fruta próxima a cosechar, aunque no es el caso de la zona. Los vientos con temperaturas altas y baja humedad, como los que ocurren a sotavento de la SNSM, pueden romper el equilibrio hídrico de la planta por excesiva evapotranspiración (Molina, 2011; García Lozano et al., 2017).

La figura 23 representa las zonas con potencial alto para el cultivo de mango de azúcar, de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas del departamento del Magdalena.

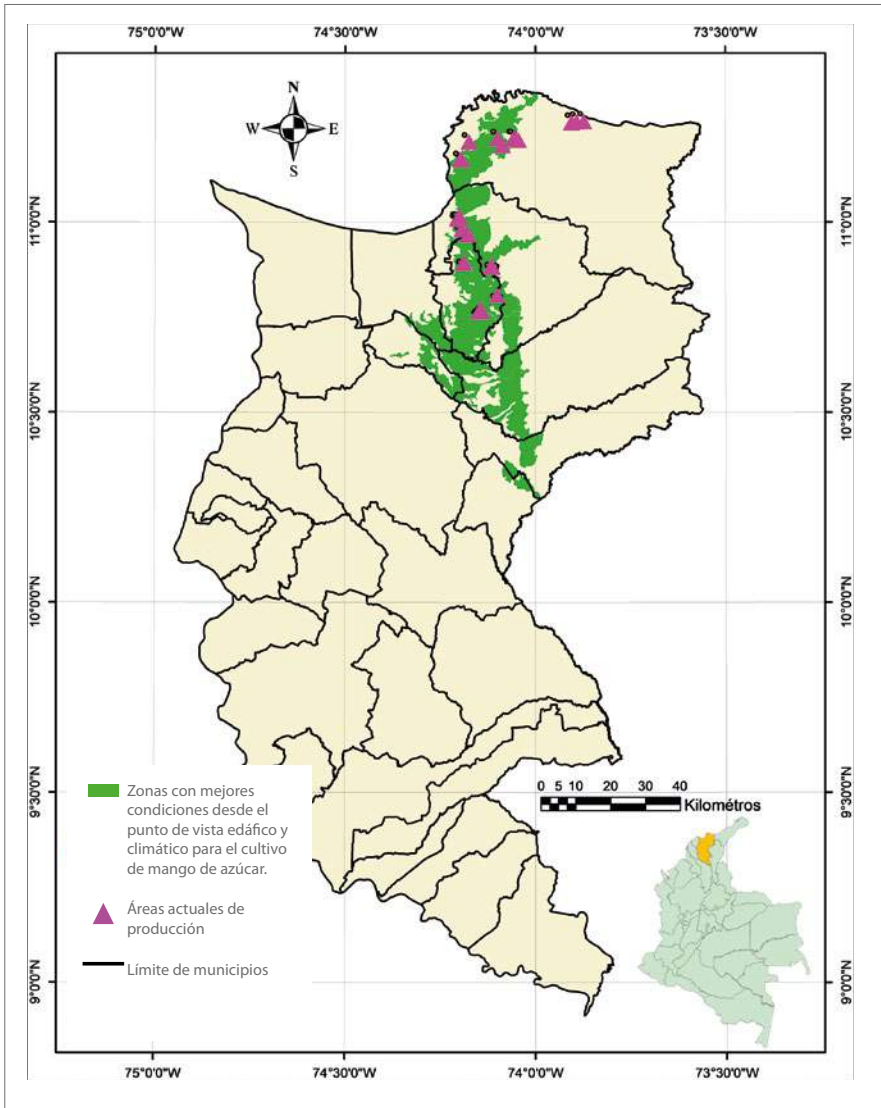


Figura 23. Zonas con potencial para el cultivo de mango de azúcar en el departamento del Magdalena por su oferta edafoclimática

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Corpoica (2016), IGAC (2009), Aguilar et al. (2018) e Ideam (2010)

La tabla 10 resume los requerimientos edafoclimáticos (de clima y de suelos) para el cultivo de mango de azúcar, de acuerdo con varios autores. En la tabla se desarrollan categorías (apto, moderado, marginal y no apto) para las variables ambientales, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (1983).

Tabla 10. Requerimientos ambientales para el cultivo de mango de azúcar

Variable	Unidad de medida	Categorías			
		Apto	Moderado	Marginal	No apto
Precipitación	mm de agua/año	500 - <700	700 - <1.500	<500	≥1.500
Temperatura	°C promedio/año	30 - <34	27 - <30	<27 - 42	≥42
Altitud	m s. n. m.	<600	600 - <800	800 - <1.200	≥1.200
Brillo solar	h/día	5,2 - <6,0	4,5 - <5,2	4,0 - <4,5 y 6,0 y < 6,9	<4,0 - ≥6,9
Humedad relativa	HR (%) promedio anual	60 - <70	50 - <60	70 - <80	≥80
Profundidad efectiva	cm	≥100, muy profundos	75 - 100	50 - 75	<50
Textura	Clase	F, FL, L	FA	FAR, FAAR, FLAR	Ar, ArA, ArL
Humedad del suelo	Régimen	Ústico	Údico	Árido	Ácuico, perúdic
Temperatura del suelo	Clase	Isomegatérmico	Isohipertérmico	Isotérmico	Isoésico, isofrígido
Drenaje natural	Clase	Bueno	Moderadamente drenado	Imperfectamente drenado	Excesivo, pobre, muy pobremente drenado
Carbono orgánico	%	≥1,2	0,9 - <1,2	0,6 - <0,9	<0,6

(Continúa)

(Continuación tabla 10)

Variable	Unidad de medida	Categorías			
		Apto	Moderado	Marginal	No apto
Fertilidad	Fórmula	Alta (6,8 - <8,3); muy alta ($\geq 8,4$)	Moderada (5,2 - <6,7)	Baja (3,7 - <5,1); muy baja ($\leq 3,6$)	
pH		5,5 - <7,0	7,0 - <7,5	<5,5	$\geq 7,5$
Pendiente	%	<15, plano a moderadamente ondulado	12 - <25	25 - <50	≥ 50
Grado de erosión	Clase	No hay o ligera	Moderada	Moderada	Severa o muy severa

Fuente: Hernández y Vega (s. f.) y Banco de Desarrollo Empresarial de Colombia (Bancoldex) (2014)

