

REGIONALIZACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS HÍDRICOS DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA UEB “URBANO NORIS”

Adrian Serrano Gutierrez¹, George Martín Gutiérrez¹, Carlos Lamelas Felipe², Juan Alejandro Villazón Gómez¹, Yakelín Cobo Vidal¹, Yunior Rodríguez Ortiz¹, Rubisel Cruz Sarmiento¹, David Espinosa Duran¹ y Daniel Hernández Rojas¹.

1. Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar.
2. Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar.

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (EPICA). Guaro S/N. Mayarí, Holguín, Cuba. Tel: 59-6202, 59-6209 y 59-6406. E-mail: adrian.serrano@inicahl.azcuba.cu

Resumen

El trabajo se desarrolló en áreas de la UEB Atención a los Productores Agropecuario “Urbano Noris”, en el año 2012; con el objetivo de regionalizar las necesidades hídricas de la caña de azúcar por cepas y época de plantación a nivel de campo. Existen 2 zonas pluviométricas en el área de estudio; la primera con valores por debajo de 700 mm y la segunda entre 700 y 800 mm anuales. Las normas netas totales óptimas, los números de riego y el intervalo crítico variaron de 530 a 1100 mm, de 12 a 25 riegos y de 7 a 8 días respectivamente. Se obtuvieron los mapas temáticos de zonas pluviométricas y regionalización de requerimientos hídricos por cepas (primavera, primaveras quedadas, retoños y fríos) a nivel de campo.

Palabras claves: regionalización, necesidades hídricas, zonas pluviométricas, sistema de información geográfica.

Introducción

El agua es un recurso inapreciable y limitado, aunque parece abundante, por cubrir tres cuartas partes de la superficie de la tierra, solo una pequeña porción de agua dulce es aprovechable. Del total aprovechable casi el 70 % es utilizada en la producción de alimento (Roque y col., 2003). Las necesidades hídricas de los cultivos agrícolas y la programación de los riegos, impone un estudio riguroso sobre el comportamiento de las variables climáticas, solo a través de ellas, se podrá precisar sobre bases científico - técnicas, los períodos en que se hace más necesaria la irrigación; así como las posibles medidas de drenaje a tomar en las épocas de precipitaciones intensas (Pérez y col., 2008). En las condiciones de Cuba, la demanda total de agua de la caña de azúcar oscila entre 1 680 y 1 880 mm anuales, de los cuales entre 300 y 600 mm deben ser cubiertos por el riego en dependencia de los diferentes suelos y zonas climáticas, las precipitaciones promedio anuales están entre 1 200 y 1 400 mm, aunque existen lugares con valores inferiores a los 1 000 mm (MINAZ, 2000; Cuellar y col., 2003).

La caña de azúcar es una planta que necesita para su crecimiento y desarrollo un suministro abundante y estable de agua. Esta en condiciones propicias crece en proporción directa con la cantidad de agua disponible, y por cada 10 mm de agua utilizada se puede obtener alrededor de una tonelada de caña por hectárea (Lamelas y col., 2008). Por otra parte Pérez (1992), en condiciones de producción sobre suelos oscuro plástico gleyzados (vertisuelos), en áreas pertenecientes al CAI “Urbano Noris”, determinó normas netas totales de 1 509 mm en siembras de julio y agosto. La regionalización de las necesidades hídricas de la caña de azúcar es una necesidad para poder planificar las demandas de agua y hacer una correcta planificación de la actividad de irrigación teniendo en cuenta el balance de humedad del suelo. El objetivo de este trabajo es regionalizar las necesidades hídricas de la caña de azúcar por tipo de cepas y época de plantación a nivel de campo en la UEB “Urbano Noris”.

Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en la UEB Atención a los Productores Agropecuarios “Urbano Noris”, para ello se utilizó las bases de datos del SERFE (Servicio de Recomendación de Fertilizantes y Enmiendas) correspondiente al año 2012, climáticas de los últimos 30 años de las estaciones meteorológicas (Guaro, Contra maestre y Pedagógico Holguín) y la Lluvia de 26 pluviómetros que posee INRH en la zona de estudio, con registros desde el año 1942 hasta el 2010. El área de influencia de cada estación meteorológica se realizó con la herramienta del Sistema de Información Geográfica (SIG), Diagrama de Voronoi (Polígonos de Thiessen). Los requerimientos hídricos se determinaron por la diferencia entre la evapotranspiración (método de Penman-Monteith) y la lluvia aprovechable (porcentaje fijo, en este caso el de 70%, dado que ese valor es el promedio obtenido en investigaciones realizadas en el territorio nacional (Hernández, 1992), utilizando el CROPWAT 8.0 (programa informático desarrollado por la Dirección de Fomento de Tierras y Aguas de la FAO). Se realizó el análisis geoestadístico a las precipitaciones con el Surfer 8.0, se realizó la interpolación por Kriging, mediante el cual se obtuvieron las zonas pluviométricas. Para la confección de los mapas temáticos se utilizó el mapa a nivel de campo a escala 1:10 000 montado en un sistema de información geográfica (Mapinfo versión 8.0), además del mapa de suelo 1:25 000 para correlacionar la clasificación genética de los suelos de Cuba del año 1975 con la clasificación agroproductiva de suelos del MINAZ.

Resultados y Discusión

Se puede apreciar en la (figura 1) los estadígrafos generales de las precipitaciones en el periodo 1942 – 2010. Se puede observar que el valor promedio de las precipitaciones está muy por debajo de la media nacional, que es de 1 335 mm (INRH, 2000), y se encontró un valor mínimo de 450,60 mm; este comportamiento confirma las condiciones de aridez que predomina en esta región, correspondiéndose con los resultados de Pérez y col. (2004) al demostrar que en la zona Oriental del país el clima en su conjunto es más árido que en el Occidente del país. En la figura 1, se evidencia que existen dos periodos bien definidos en cuanto a su distribución; un período poco lluvioso que se extiende de noviembre-abril con una media mensual de 34,91 mm, siendo diciembre el mes más seco con solo 22,17 mm, y el lluvioso, mayo-octubre con una media mensual de 119,54 mm, con julio como el mes que menos llueve con 80,08 mm y mayo el más lluvioso con 142,22 mm. En este último período cae, en “Urbano Noris”, aproximadamente el 77,40% de las precipitaciones anuales. Al caracterizar la pluviometría en esta zona según Pérez (1992), definió el mes de diciembre como el más seco y el mes de junio como el más lluvioso, coincidiendo estos resultados en el primer caso y no con el último ya que resultados actuales definen al mes de mayo como el más lluvioso, coincidiendo además este caso con los resultados de Rodríguez (2013).

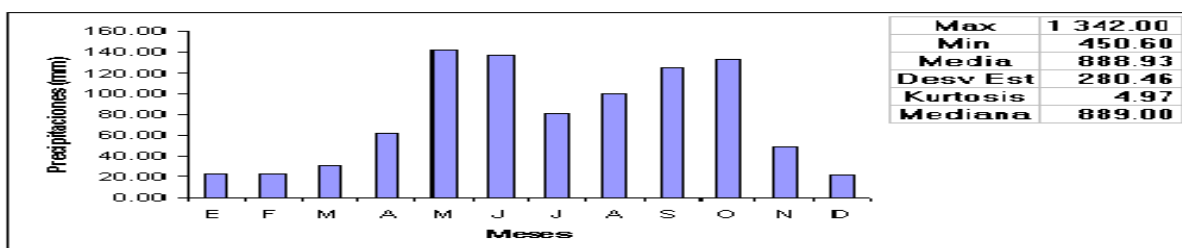


Figura 1. Distribución y estadígrafos generales de las precipitaciones mensuales en la UEB “Urbano Noris”.

El área de influencia de cada estación meteorológica en la zona de estudio, se muestra en la figura 2. Se observa que influyen sobre la región cañera de "Urbano Noris", la Estación del Pedagógico de Holguín sobre 217 bloques con 11 679,60 ha, seguida de la Estación de Contramaestre con 167 bloques y 10 891,50 ha y por último la Estación de Guaro con 60 bloques y 2 250.09 ha. Ésta asociación evidencia que sobre el área de riego inciden fundamentalmente las dos primeras. En tal sentido Ponce y col. (1999), demostraron la utilidad de los sistemas de información geográfica (SIG) como herramienta para la toma de decisiones, además de constituir un factor de integración tecnológica sin limitar el campo de aplicación de las otras tecnologías.

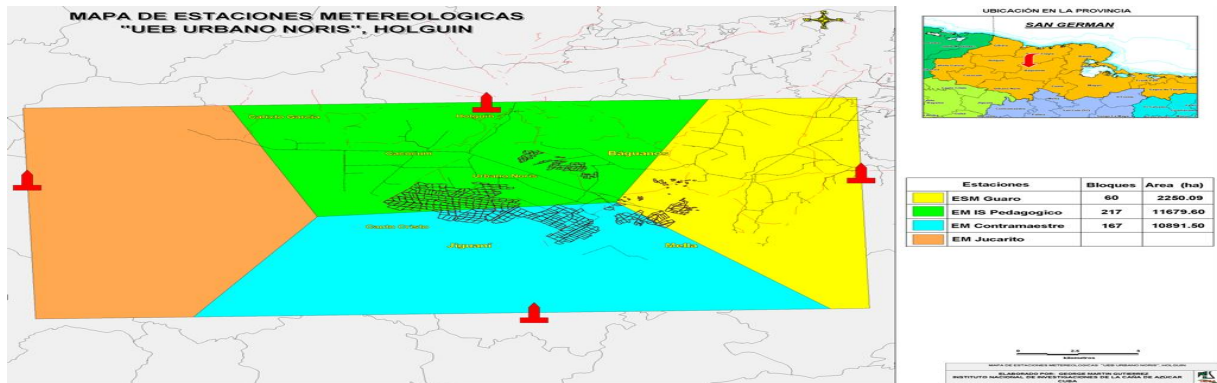


Figura 2. Distribución espacial de las zonas de influencia de las Estaciones Meteorológicas en las áreas cañeras de la UEB "Urbano Noris".

La (figura 3) permite hacer un análisis del comportamiento de las precipitaciones en el periodo estudiado, reflejándose la tendencia general de las mismas. Se observa que en el área cañera de forma general existen tres zonas pluviométricas, la primera (zona 1) con valores de precipitación menores de 700 mm anuales con un área de 5 200,50 ha distribuidas en 77 bloques cañeros, la segunda (zona 2) entre 700 y 800 mm con una superficie de 19 382,79 ha en 353 bloques, siendo esta la de mayor proporción y la tercera (zona 3) entre 800 y 900 mm con un área de 237,90 ha en 14 bloques. La asociación realizada arrojó que sobre el área de riego influyen las zonas 1 y 2. Haciendo un análisis más detallado de esta figura se observa una tendencia a disminuir las lluvias hacia la zona sur y oeste del territorio. De forma general el mayor porcentaje del área de estudio se encuentra en una zona donde la pluviometría está entre los 700 y 800 mm, esto demuestra la baja pluviometría existente en la región al encontrarse las precipitaciones por debajo de los 1000 mm, corroborando los resultados de Pérez y col. (2004), quienes definieron que en su conjunto el clima es más árido en la región Oriental del país. Al categorizar la ocurrencia de las precipitaciones según Inojosa y col. (2005), en el periodo evaluado, las mismas clasifican en la categoría de inadecuadas y muy baja de acuerdo con las exigencias del cultivo, coincidiendo además con la clasificación de Herrero (1985), quien definió las mismas según su cantidad como pobres.

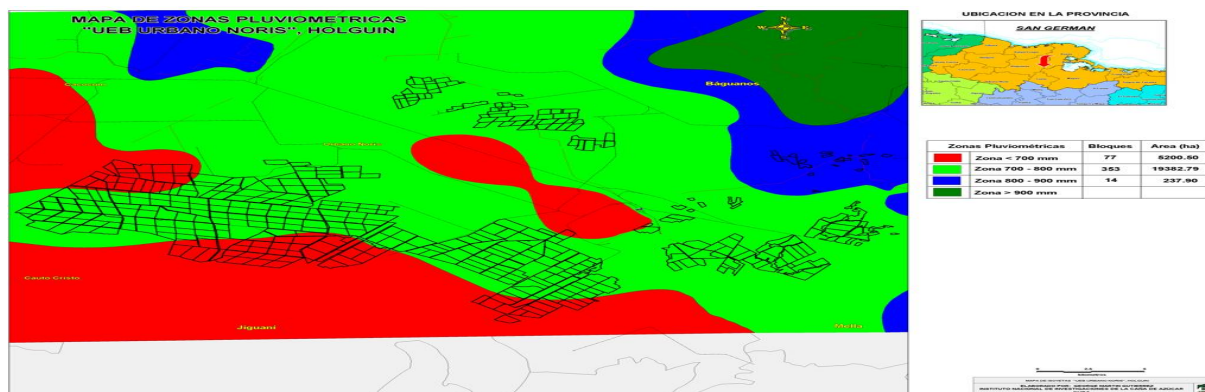


Figura 3. Distribución espacial por Zonas Pluviométricas, de las áreas cañeras de la UEB "Urbano Noris".

La (figura 4) permite analizar el comportamiento de los requerimientos hídricos por cepas teniendo en cuenta el área de influencia de las estaciones meteorológicas y las zonas pluviométricas. El área de riego se encuentra influenciada por dos zonas pluviométricas (zona 1 menor de 700 mm y zona 2 entre 700 y 800 mm) y dos estaciones meteorológicas (Contra maestre y Pedagógico de Holguín), correspondiéndose las necesidades hídricas determinadas con el comportamiento de la lluvia y el clima asociado. En la zona 1 (menor de 700 mm) asociada a las dos estaciones meteorológicas se encuentran los mayores requerimientos, correspondiéndose los mismo con la baja pluviometría en esta área, de forma general los mayores requerimientos corresponden a las cepas de los ciclos más largos. Estos resultados corroboran los obtenidos por Pérez (1992), quien reportó, sobre suelos Vertisuelos en la zona sur del territorio y con pluviometría cercana de los 1000 mm, valores de normas netas totales de 884 mm y 16 riego para plantaciones de frío de julio y agosto. En ese mismo sentido el INICA (2009), sobre suelos Vertisuelos y Gleyzados Sialitizados del propio territorio y plantaciones de frío, obtuvo aplicaciones de 14 riegos y norma neta total de 647.7 mm, valores que se acercan a los obtenidos en la zona uno y dos.

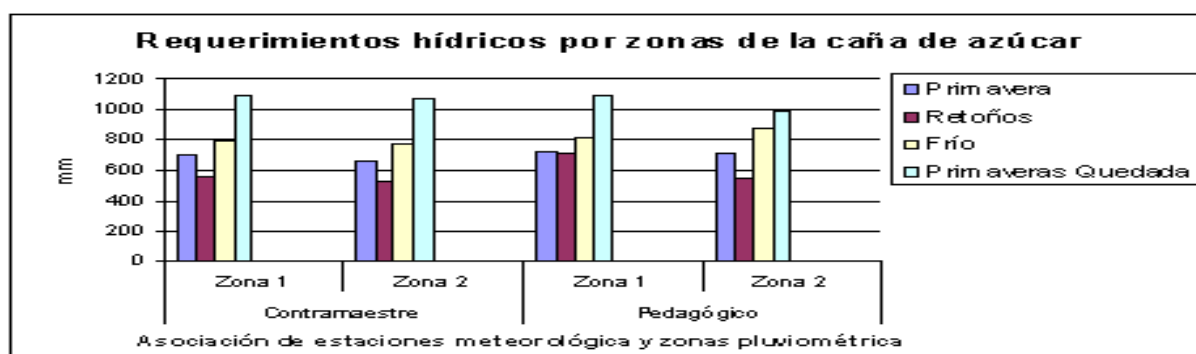


Figura 4. Requerimientos hídricos óptimos de la caña de azúcar por cepas, asociada al área de influencia de las estaciones meteorológicas y las zonas pluviométricas, de las áreas cañeras de la UEB "Urbano Noris".

En la (figura 5) se observa la regionalización de los requerimientos hídricos óptimos del cultivo en el área, estos se corresponde con las regiones pluviométricas, el área de influencia de cada Estación Meteorológica y las características del suelo. Los requerimientos en cada una de estas zonas pluviométricas van a estar determinada por las variaciones que presentan en las propiedades hidrofísicas de los suelos, las diferentes cepas y el comportamiento de las

variables climáticas. Las normas netas totales óptimas determinadas, los números de riegos y los intervalos críticos en toda el área variaron desde 530 hasta 1 100 mm, de 12 a 25 riegos y de 7 a 8 días respectivamente, encontrándose los mayores valores en las zonas con menores valores de precipitaciones y donde los ciclos del cultivo son más largos; como los fríos y las primaveras quedadas. Por otro lado, los menores valores se presentan en las zonas de mayor pluviometría y donde el ciclo del cultivo es más corto, siendo estos dos factores los más determinantes en la regionalización realizada. En este sentido, Hernández y col. (1990), realizaron trabajos similares en el Central Manuel Martínez Prieto, además resultados semejantes fueron obtenidos en las Empresas Antonio Finalet y Gregorio Mañalich (Lamelas y col., 2002 y Lamelas y col., 2004)

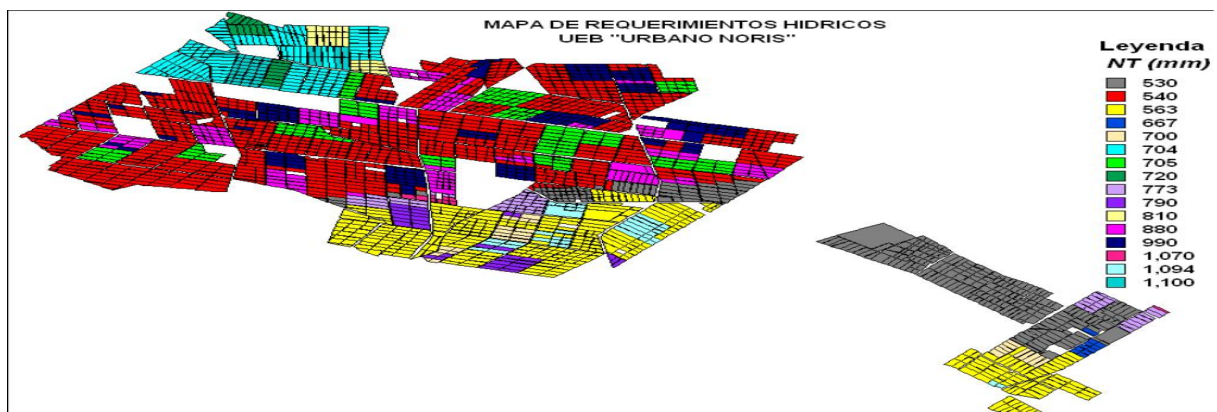


Figura 5. Requerimientos hídricos óptimos a nivel de campo de la caña de azúcar en las condiciones edafoclimáticas en la UEB "Urbano Noris".

Conclusiones

- Existen dos zonas pluviométricas que inciden en el área de riego, la primera con valores por debajo de los 700 mm y la segunda entre 700 y 800 mm anuales, siendo estas un factor limitante para el desarrollo del cultivo de la caña de azúcar.
- La regionalización de los requerimientos hídricos se corresponde con el área de influencia de cada estación meteorológica, las zonas pluviométricas y las características hidrofísicas del suelo. Las normas netas totales óptimas, los números de riegos y los intervalos críticos variaron desde 530 hasta 1100 mm, de 12 a 25 y de 7 a 8 días respectivamente.

Recomendaciones

- Considerar los diferentes regímenes hídricos determinados en este trabajo para la planificación operativa anual de manejo del agua en la UEB "Urbano Noris", y en los futuros proyectos de riego que se contraten por parte de AZCUBA en el territorio.
- Se recomienda en otros estudios realizar el cálculo del régimen de riego racionalizado, con el objetivo de lograr una mejor operación del sistema de riego superficial por surco existente.
- Utilizar los resultados obtenidos en el presente trabajo para conformar una metodología que permita la implementación de un sistema de toma de decisiones y contribuir con el servicio de riego y drenaje dirigido a los productores, tanto en el país como en el extranjero.

Bibliografía

1. Cuellar, I., De León, M., Gómez, A. Piñón, D., Villegas, R. 2003. Caña de Azúcar. Paradigmas de Sostenibilidad. INICA. 175 pp.

2. Hernández, I. 1992. Estudio del régimen de riego del cultivo de la Caña de Azúcar por fases de desarrollo del cultivo. Tesis presentada en opción del título de Ingeniero Agrónomo, 67 pp.
3. Herrero, M. 1985 Clasificación del régimen de lluvia anual según su cantidad en las zonas cañeras de Cuba
4. INICA, (2009). Planificación y operación de los sistemas de riego y drenaje y los recursos hídricos en caña de azúcar. Proyecto MINAZ de Investigaciones. Informe Final.
5. Inojosa, L., A. Menéndez, E. Angarica y R. Más. 2005. Preselección de áreas agrícolas destinadas al cultivo de la caña de azúcar para la producción de etanol combustible. Edo Zulia, Venezuela, 521 pp.
6. INRH, 2000. Nuevos logros en el estudio de la pluviosidad en Cuba: Mapa Isoyético para el periodo 1961-2000.
7. Lamelas, C (2004). Planificación y manejo eficiente del riego en el CAI "Gregorio A. Mañalich". Resumen Tesis Maestría. Universidad Agraria de La Habana. INICA. 63 pp.
8. Lamelas, C.; Y. Viñas; J. Pérez Lima y M. Viera (2002). Regionalización de los requerimientos hídricos de la caña de azúcar en el CAI Antonio Finalet. Cuba Caña: 51-54.
9. Lamelas, C; M. Ferrer y M. T. Oviedo 2008. Eficiencia biológica y tecnológica en el uso del agua para el riego de la caña de azúcar. Cuba & Caña No 1 P: 55-59.
10. Lamelas, C; M. Ferrer y M. T. Oviedo 2008. Eficiencia biológica y tecnológica en el uso del agua para el riego de la caña de azúcar. Cuba & Caña No 1 P: 55-59.
11. MINAZ, 2000. Proyecto caña. Programa de riego, drenaje y viales. 30pp.
12. Pérez, B; Zamora, E; Gálvez, V; Montenegro, M. (2008). Estudio agroclimático para el riego y drenaje en un núcleo de desarrollo endógeno de la república bolivariana de Venezuela. FAO, I, 1 – 10. Consultado el 15 mayo, 2012, disponible en: <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/5416/Ricardo%20Zonificaci%C3%B3n%20I%20FAO%202008.pdf>
13. Pérez, L. J.; Cuellar, A.; De León, M.; Santana, S.; Fonseca, A.; Pérez, I. M. 2004. Caña de azúcar: Captación, conservación y manejo del agua y la humedad del suelo. Cuba & Caña. Boletín especial No.1. p. 43.
14. Pérez, R. (1992): "Determinación de la Efectividad del Riego por Surcos y de la Hidrometría de Explotación en la Caña de Azúcar", tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, ISCAH, Facultad de Agronomía, Dpto. de Riego y Drenaje, La Habana.
15. Rodríguez, O. Y. (2013). Dinámica de la fertilidad química de un Vertisuelo bajo diferentes condiciones de manejo del cultivo de la caña de azúcar. Tesis para optar por el Grado de Master en Ciencias del Suelo. UNAH, La Habana. INICA. 77 pp.
16. Roque, R.; C. Alemán y M. Rovinosa: Uso de las máquinas de pivote central en el riego con aguas residuales, CENHICA, 2003.