



Seminario Internacional Recurso Hídrico

“Sistemas avanzados de riego, reuso, captación y distribución de agua”

12 y 13 de junio de 2019



Valle del Pacífico
Centro de Eventos

Cali - Colombia



tecnicana

EDICIÓN 46 / JUNIO DE 2019 / ISSN 0123-0409



www.tecnicana.org



SIGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES

Y entérate de nuestros eventos y beneficios de ser asociado TECNICAÑA



Conoce nuestros próximos eventos

 @tecnicana  @tecnicanacolombia

 tecnicana  @tecnicaña  tecnicana@tecnicana.org



tecnicaña

Edición No. 46, junio de 2019
ISSN 0123-0409

JUNTA DIRECTIVA 2018-2020

PRESIDENTE:

Guillermo Rebolledo
Gerente Insumos Rebolledo Sioufi

VICEPRESIDENTE:

Gustavo Barona
Gerente General Riopaila Agrícola S.A.
y Castilla Agrícola S.A.

DIRECTORA EJECUTIVA:

Martha Elena Caballero Rivera
Tecnicaña

PRINCIPALES

Guillermo Rebolledo
Gerente Insumos Rebolledo Sioufi

Gustavo Barona
Gerente General Riopaila Agrícola S.A.
y Castilla Agrícola S.A.

Sandra Patricia Guzmán
Servicio de Cooperación y
Transferencia de Tecnología - Cenicaña

Alfonso Camargo
Gerente de Campo Incauca S.A.S.

Álvaro Gómez
Gerente de Campo y Cosecha Ingenio Pichichí S.A.

Laura Marcela Ramírez
Jefe de Zona Ingenio Risaralda S.A.

Claudia Ximena Calero
Directora Gestión Social y Ambiental - Asocaña

SUPLENTES

Carlos Giraldo
Gerente de Epoca S.A.

Juan Pablo Raigosa
Jefe de Zona Mayagüez S.A.

Tatiana Daza
Microbióloga Industrial, Cenicaña

Juan Felipe Cano
Director de Calidad Conformidad
Incauca S.A.S. - Ingenio Providencia S.A.

Lilian González
Jefe de Control y Planta de Compost
Ingenio La Cabaña S.A.

Elkin Sánchez
Director Zona Sur Ingenio Providencia S.A.

Sandra Viviana Castillo
Jefe de Productividad y Medio
Ambiente Manuelita S.A.

DISEÑO Y EDICIÓN
Lili Johana Ortiz Giraldo



PREPrensa e Impresión
Grupo Estelar Impresores

Asociación Colombiana de
Técnicos de la Caña de Azúcar
Calle 58 norte No. 3BN-110 Cali, Colombia
Tel. (57) (2) 665 4123 ó 665 3252
tecnicana@tecnicana.org • www.tecnicana.org



CONTENIDO

2 Editorial:

Un paso hacia el equilibrio que exige el mundo

4 Seminario:

Seminario Internacional
Recurso Hídrico



6 Experiencia y lecciones de California

9 Cuidar el Agua, nuestro compromiso con la vida

10 La recuperación de la cuenca del río Cauca, fundamental para la seguridad hídrica y sustentabilidad de la región y del país

12 Logros e impactos de Asobolo en el manejo eficiente del recurso hídrico

14 Responsabilidad social empresarial en el manejo del agua

15 Cenicaña publica libro de riego por goteo



16 La Huella hídrica como indicador del uso y consumo del agua en la agroindustria colombiana de la caña de azúcar

18 El potencial mátrico del suelo para el control del riego, una herramienta para mejorar la productividad del cultivo de la caña

20 Lynks ingeniería, un emprendimiento innovador con sabor a caña

22 Decisión de inversión para afrontar los periodos secos

24 Providencia un Ingenio Bonsucro

26 El Ingenio Carmelita evoluciona

27 Inceatec: Un logro de Tecnicaña para la región

32 Cursos y Talleres

33 Taller Lider Accountable

38 Cada vez más cerca



La Revista Tecnicaña es un medio de divulgación de información técnica de actualidad en temas relacionados con el cultivo de la caña de azúcar y sus industrias derivadas, publica artículos técnicos acerca de investigaciones realizadas en Colombia y otros países, artículos de revisión y artículos de reflexión, además de informes sobre las actividades de la Asociación. Está dirigida a los profesionales de la agroindustria vinculados con la producción agrícola y la producción industrial profesionales de la agroindustria vinculados con la producción agrícola y la producción industrial asociados y otras personas interesadas, quienes pueden remitir sus propuestas en cualquier momento para consideración del Comité Editorial. Para más información acerca de las pautas editoriales y otros asuntos relacionados con la publicación de artículos y publicidad en la Revista Tecnicaña, por favor contáctenos. Los textos y avisos publicados en la revista son responsabilidad de los autores y anunciantes.



Nuestra responsabilidad incluye el cuidado al planeta,
este papel es elaborado con fibra de bagazo de caña de azúcar.



Martha Elena
Caballero Rivera
Directora Ejecutiva
Tecnicaña

UN PASO HACIA EL EQUILIBRIO QUE EXIGE EL MUNDO

El pasado 22 de marzo, con motivo del Día Mundial del Agua, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a través de su representante para Clima y Recursos Naturales, Maria Helena Semedo, planteó una reflexión muy oportuna para destacar en esta edición:

“ A medida que la disponibilidad de agua dulce disminuye debido al crecimiento demográfico, la urbanización y los cambios en los niveles de vida, asistimos a un aumento de las necesidades agrícolas, industriales y energéticas. Esta lucha por alcanzar un equilibrio es nuestro mayor desafío. ”

Para lograr ese equilibrio existen múltiples estrategias y acciones que comprometen a gobiernos, entidades públicas y privadas, academia y sociedad en general. La que nos reunirá el próximo 12 y 13 de junio es, sin duda, una de ellas.

El Seminario Internacional Recurso Hídrico que organiza TECNICAÑA, más que un evento para actualizarnos profesionalmente; debe verse como una oportunidad para que reflexionemos una vez más sobre la importancia de avanzar hacia tecnologías y sistemas que nos permitan ser más eficientes en el uso del agua.

Para que esa reflexión sea lo más amplia y constructiva posible durante dos días contaremos con expertos nacionales e internacionales y en esta edición recogemos algunas opiniones y experiencias de diferentes sectores: academia, autoridades ambientales, empresariales, técnicos y comunidad.

Así entonces, desde nuestra experticia y posición queremos contribuir de alguna manera al logro de ese desafío. Este es un pequeño paso entre muchos otros que se pueden y se necesitan dar, por eso invitamos a todos nuestros asociados a hacer parte de éste para avanzar hacia una agroindustria y una región más sostenible.



tecnicaña



8 Razones para ser Asociado

- 1 Tarifas preferenciales para los eventos de capacitación y actualización profesional organizados por TECNICAÑA.
- 2 Suscripción a la revista TECNICAÑA.¹
- 3 Publicación de artículos técnicos en la revista TECNICAÑA.²
- 4 Boletín informativo mensual con noticias de la agroindustria de la caña de azúcar y calendario de eventos internacionales y nacionales.
- 5 Tarifas especiales en pólizas de salud y automóviles a través de SURA.
- 6 15% de descuento en alimentos y bebidas no alcohólicas y 10% en bebidas alcohólicas en el Hotel Movich Casa del Alférez.
- 7 10% de descuento en los restaurantes Sushi Green, Chacalacas y Trattorina.
- 8 Tarifas preferenciales en servicios de consultoría del GRUPO AZC S.A.S. (Derecho comercial, laboral y propiedad intelectual y registro marcario).

1. Tres ediciones en el año

2. Previa aprobación del Comité Editorial

ALGUNOS DE NUESTROS CONVENIOS





tecnicaña
EVENTO

12 y 13 de junio de 2019

Objetivo General

Plantear soluciones innovadoras para optimizar el uso del recurso hídrico, mediante la implementación de tecnologías eficientes

Dirigido A:

Profesionales de los ingenios, proveedores de caña, empresas de suministro de tecnologías y servicios, entidades de gobierno, corporaciones ambientales, asociaciones de usuarios del agua, entidades de investigación y universidades que tengan relación con el tema

Contenido General

- Situación mundial del recurso hídrico
- Sistemas modernos de captación y distribución de agua
- Tecnologías de riego eficiente: Pivote, goteo y nutririago
- Sensores y control de riego automatizado
- Avances en tecnologías de drenaje
- Reuso y reciclaje de aguas residuales en Latinoamérica

SIRRH

Seminario Internacional Recurso Hídrico

"Sistemas avanzados de riego, reuso, captación y distribución de agua"

Valle del Pacífico
Centro de Eventos
Cali - Colombia



LINDSAY
CORPORATION

Ahorrando agua....
Ahorrando energía...
Cuidando el planeta.

Contáctenos:

📍 CI 70N # 3CN - 275 of 19 Cali - Colombia

☎ 57 2- 489 7840/1 - 314 794 3054

✉ asistente_tecno@opdelcamposa.com

🌐 www.opdelcamposa.com

Operadores
del Campo s.a



CONFERENCISTAS INTERNACIONALES



Alan Bojanic, Bolivia

Representante de la FAO en Colombia



Everardo Chartuni Mantovani, Brasil

Doctor en Agronomía, profesor Titular en la Universidad Federal de Viçosa (UFV), coordinador de investigación sobre recurso hídrico en la región Oeste de Bahía.



Yoram Krontal, Israel

Experto mundial en sistemas de riego por goteo, Israel
Experto en inyección de fertilizantes mediante el riego por goteo

Julio César Moscoso Cavallini, Perú

Consultor Internacional en Uso de Aguas Residuales
Profesor de la Universidad Nacional Agraria La Molina



Jairo Díaz Ramírez - California USA

Director Del Desert Research and Extension Center - DREC,
University of California USA



Oscar Daza - California, USA

Water Resource Senior Engineer, consulting group

Incluye: Certificado de asistencia y memorias / Almuerzo y refrigerios

Inscripciones:

Para inscribirse al Seminario debe acceder al formulario de registro en línea que se encuentra en nuestro sitio web www.tecnicana.org





Experiencias y lecciones de California

Jairo Díaz Ramírez, director del Desert Research and Extension Center - DREC, University of California USA, es uno de los conferencistas invitados al Seminario Internacional Recurso Hídrico, por su amplia experiencia en manejo sostenible del recurso hídrico, hidrología superficial, cuencas hidrográficas y modelamiento asistido por computadoras.

Previo al evento organizado por TECNICAÑA nos compartió algunas impresiones sobre su experiencia que pueden servir de lección para la agricultura colombiana en cuanto al manejo del recurso hídrico.

Desde su experiencia y cercanía con proyectos de captación, conducción y distribución de agua para la zona desértica de California, ¿qué se podría implementar en nuestra región para incrementar la disponibilidad de agua en épocas secas?

La zona desértica del sur de California, en particular el condado

del Valle Imperial depende completamente de las asignaciones de agua de la cuenca del río Colorado. Éste tiene un área de drenaje de aproximadamente 637.000 Km² que incluye 7 estados en Estados Unidos (Arizona, California, Colorado, New Mexico, Nevada, Utah, y Wyoming) y 2 estados en México (Baja California y Sonora). La cuenca del río Colorado tiene reservorios con una capacidad de almacenamiento de casi 4 veces el promedio anual de escorrentía de ésta.

Esta alta capacidad de almacenamiento de agua permite sobrellevar las épocas de sequía recurrentes en la cuenca. De esta manera se han evitado racionamientos de agua y energía de los usuarios, que incluye agua potable para 40 millones de personas, 22.260 km² de cultivos bajo riego, suministro de agua para muchos parques nacionales y refugios de fauna y flora y la generación hidroeléctrica de 4.200 mega watts. Desde el año 2000

la cuenca hidrográfica del río Colorado ha experimentado niveles de escorrentía muy por debajo de los volúmenes promedios usados para las asignaciones de agua de los usuarios de la cuenca.

A pesar de la constante sequía (bajos niveles de lluvia y deshielo de la nieve almacenada en las cimas de las montañas) no ha habido ningún racionamiento de agua ni cortes de energía. Otras regiones dentro California están pensando en construir más reservorios para capturar los excesos de precipitación y deshielo de épocas húmedas y de invierno y así hacer un mejor manejo del recurso hídrico y suplir las necesidades de los usuarios, incluyendo ecosistemas naturales e intervenidos por el hombre. También tengo entendido que en otras regiones de California investigan sobre cómo recargar acuíferos en épocas de excesos de lluvia en áreas de cultivos extensas y que su producción no se vea afectada con las inundaciones.



Es conocida la importancia de usar el agua de manera racional y eficiente, en lugar de aumentar la disponibilidad, ¿qué sistemas de riego considera que se pueden adaptar a las condiciones de nuestra región?

En términos de la eficiencia de un sistema de riego hay que aclarar que cualquier sistema puede ser eficiente o ineficiente dependiendo del diseño, la construcción, implementación, manejo y mantenimiento.

Para mejorar las eficiencias de la distribución del agua de riego en mi condado, el distrito de riego ha canalizado en concreto muchos kilómetros de la red principal de riego. A nivel parcelario muchos usuarios utilizan tubería de aluminio con compuertas en la cabecera de los predios para reducir las pérdidas por infiltración y tener una mejor distribución del agua dentro del predio. Algo que es muy importante en los sistemas de riego superficial es la configuración de los predios agrícolas como la nivelación de los mismos, lo cual conlleva a una mejor distribución de uniformidad del agua.

Algunos agricultores han empezado a utilizar compuertas automáticas para riegos superficiales en cultivos de forraje. Los agricultores que cultivan vegetales han visto que muchos de éstos germinan y se establecen mejor con riego por aspersión. Cuando los vegetales están en etapa de crecimiento se hacen los riegos por goteo para evitar enfermedades y para aumentar los rendimientos por unidad de área.

Para hacer una recomendación de cuál sistema de riego es el mejor

para un agricultor hay que tener en cuenta entre otros aspectos, los siguientes: el clima, el tipo de suelos en la finca, la cantidad y la calidad del suministro de agua, el tipo de cultivo y sus prácticas agronómicas, la tecnología de riego comercial disponible en el área, como también las necesidades y metas del agricultor.

Por ejemplo, en la región desértica donde me encuentro en estos momentos solo tenemos anualmente alrededor de 76 mm de lluvia y una evapotranspiración de referencia cercana a los 1.800 mm. Debido a la falta de lluvia y las altas tasas de evapotranspiración, las sales solubles tienden a acumularse en la parte superior de los suelos. Además nuestra fuente de agua, el río Colorado tiene una composición de sales que se puede catalogar como ligeramente salina (conductividad eléctrica del agua de riego alrededor de 1.1 mS/cm (mS=miliSiemens o milésimas de Siemens)).

En este sistema agrícola es necesario el lavado frecuente de sales en el suelo para mantener buenos rendimientos en los cultivos de la región. Un lavado eficiente de sales se hace inundando los campos agrícolas (riego superficial por melgas) como parte de las buenas prácticas agronómicas en la zona. En el momento en que se siembra un cultivo las diferentes fases de desarrollo de éste se pueden hacer utilizando riego presurizado (goteo, microaspersión, aspersores) para alcanzar altas tasas de uniformidad del riego y tener altos rendimientos.

El sistema de riego que mejor se adapte a las condiciones del Valle del Cauca va a depender de va-

rios criterios dentro de los cuales se podrían mencionar los siguientes: relación costo-beneficio; metas del agricultor; nivel de inversión y capacitación; accesibilidad a tecnología de riego; adecuación de tierras, actividades agronómicas; normatividad del agua y del medio ambiente; disponibilidad, distribución, y calidad del agua.

Desde su experiencia en la extensión, ¿qué se podría realizar para impulsar la adopción de prácticas sostenibles en el manejo del agua?

Esta pregunta es muy compleja ya que para promover un manejo sostenible del agua en la agricultura se deben tener en cuenta los diferentes actores dentro de este sistema incluyendo los agricultores, la industria, las universidades, los entes públicos y de control, la comunidad en general, entre otros.

Por ejemplo, un agricultor siembra un cultivo determinado con el fin de venderlo y obtener unas ganancias para continuar con la actividad. Un grupo poblacional tiene necesidades alimenticias de algunos productos que demandan mucha agua y recursos y ese grupo poblacional espera que sus necesidades alimenticias sean resueltas o satisfechas. Este pequeño ejemplo demuestra que no solo debemos enfocarnos en que el/la productor(a) haga un manejo sostenible del agua y otros recursos naturales, sino que la sociedad también entienda el efecto de sus demandas alimenticias.

En mis años de experiencia en extensión he podido ver que a veces la comunidad académica y extensionistas fallamos en no dar



un mensaje claro al productor, acerca de las tecnologías o métodos de producción que realmente sean adaptables a su entorno y necesidades. También pasa que algunas de estas tecnologías son costosas o el periodo de retorno de la inversión es muy largo. También veo que a veces esperamos que se promulguen regulaciones gubernamentales para poner en marcha métodos más eficientes o que aminoren los efectos adversos al medio ambiente.

Para que estos cambios ocurran a gran escala y perduren en el tiempo se necesita de políticas claras y a largo plazo con apoyo del Estado, para poner en marcha cambios que generen mejores prácticas en la agricultura, que sea viables y adaptables por los agricultores.

Una agricultura sostenible debe tener en cuenta las variables de mercado y necesidades de la población. Se ha demostrado que las ganancias son mínimas para los productores de alimentos y que las mayores rentabilidades se obtienen cuando hay un valor agregado al producto. Por ejemplo, en el mercado actual el grano de café se paga a pérdida por parte del agricultor, pero un café preparado en establecimientos comerciales deja mucho más ganancias.

Promover un manejo sostenible del agua debe ir de la mano de procesos a largo plazo para incentivar al agricultor a mejorar sus prácticas agrícolas, como también regulaciones gubernamentales con metas claras y apoyos concretos, incentivar la educación y la investigación como pilares de desarrollo socioeco-

nómico, promover un desarrollo tecnológico adecuado, educar a nuestras comunidades a ser más conscientes de sus hábitos de consumo, desperdiciar menos y ser ambientalmente más responsables.

¿Qué recomienda para que los productores agrícolas realicen un buen control del riego, tanto en su programación como en la gestión de calidad de aplicación de este?

En general, lo primero que se recomendaría sería la utilización de equipo para medir la cantidad de agua aplicada en cada riego. El siguiente paso sería poder monitorear los cambios temporales y espaciales de la humedad en el perfil del suelo. Un tercer paso sería cuantificar las necesidades hídricas del cultivo.

Hoy en día existen muchos dispositivos y métodos los cuales se usan para cuantificar las diferentes partes del sistema agua-suelo-planta-atmósfera de forma digital y en tiempo real que el operador del riego puede utilizar para tomar la mejor decisión a la hora de regar.

Para la aplicación del agua de riego existen diferentes métodos, como los que utilizan la pendiente del terreno (gravedad) para mover el agua dentro de la parcela como también los sistemas de riego presurizados donde tenemos el riego por goteo, por aspersores, pivote central, cañones y otros. Hay que reconocer que cualquier cambio en la aplicación y el manejo del riego va a tener repercusiones en las otras operaciones agrícolas del cultivo como también en el personal a cargo del manejo y operación del riego.

La calidad del agua es otro punto a tener en cuenta para alcanzar las metas de producción. Tener registros de calidad de agua de riego es importante para tomar decisiones. Los registros de calidad del agua varían dependiendo del tipo de cultivo y si la producción se comercializa en fresco o si tiene un proceso antes de venderse.

¿Qué tipo de sensores de humedad del suelo o de potencial mátrico del agua del suelo recomendaría para nuestras condiciones?

Hoy existe una gran gama de sensores de humedad del suelo en el mercado, los cuales dan una indicación del estado de humedad del suelo en forma instantánea y a diferentes intervalos de tiempo. Esta información puede ser capturada in situ o ser enviada a un teléfono inteligente donde el usuario interpreta la información y puede tomar decisiones. La información de los sensores de humedad también puede ser enviada directamente a válvulas que controlan el paso de flujo. El tipo de unidad o sistema a implementar va a depender de las necesidades y capacidades (financieras y técnicas) del usuario de riego.

En nuestras condiciones agrícolas áridas bajo riego hemos utilizado los sensores de resistencia eléctrica para medir la tensión de humedad en el suelo a varias profundidades con buenos resultados. Hay varias compañías que comercializan estos sensores donde el usuario puede ver la información de los sensores en su dispositivo móvil en tiempo real y de esta manera ayudar en la toma de decisiones del manejo de riego.



Cuidar el Agua, nuestro compromiso con la vida



Rubén Darío Materón
Muñoz

Director General
Corporación Autónoma
Regional del Valle del
Cauca, CVC.



El Valle del Cauca tiene 47 cuencas hidrográficas que aportan en promedio un caudal de 482 m³/s en la vertiente del río Cauca y de 1.175 m³/s en la vertiente del Pacífico. Pero el 89% de los habitantes se encuentran en la vertiente del río Cauca y solo el 11 % en la del Pacífico, esto hace que la demanda en la vertiente del río Cauca, en temporadas secas, sea mayor que la oferta, lo que hace necesario que los usuarios implementen acciones adicionales para satisfacer sus requerimientos. La CVC administra más de 8000 concesiones de aguas superficiales y 2000 de aguas subterráneas de manera eficiente y evitando el conflicto por la competencia del recurso.

La cuenca hidrográfica es nuestra unidad de análisis, estudiamos la relación suelo, cobertura vegetal, caudales y el uso que hacemos del agua. Trabajamos en la planificación de nuestras cuencas a través de Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas y ahora, con mucho énfasis, en los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico. En la CVC nos esforzamos para garantizar un uso sostenible del agua, así como para formular e implementar ambiciosos planes de descontaminación, de allí la importancia de trabajar articuladamente con los diferentes sectores para continuar con una buena oferta del recurso.

En la actualidad, la CVC opera una moderna Red Hidrometeorológica compuesta por 250 estaciones entre convencionales y automáticas de diferentes categorías, con las cuales se hace una correcta planificación del recurso y regulación del río Cauca a través del embalse multipropósito de Salvajina tanto

para las temporadas de estiaje como para las temporadas de altas precipitaciones.

Frente al tema de aguas subterráneas, la CVC desde el año 1967 ha realizado estudios, que permitieron identificar un sistema acuífero constituido por sedimentos aluviales, transportados y depositados por el río Cauca y sus tributarios. Este acuífero cuenta con un volumen total de agua almacenada de aproximadamente 40.000 millones de metros cúbicos, equivalentes a 44 embalses de Salvajina.

Cada año este sistema recibe en promedio 325 mm de agua al año provenientes de la precipitación, denominada recarga, los cuales corresponden a 3.500 millones de metros cúbicos anuales. De manera sostenible, la CVC ha fijado como meta máxima de aprovechamiento el 50% de la recarga, equivalente a 1.750 millones de metros cúbicos por año, no obstante, el uso de la recarga no llega al 16%.

En el Valle del Cauca se tienen inventariados cerca de 2000 pozos activos, de los cuales el 69% se usa para el riego de cultivos como la caña de azúcar, 23% se usa para el suministro de agua al sector industrial y el 8% se usa para el abastecimiento público de diferentes comunidades.

El agua es una prioridad para nuestra gestión por eso hemos fortalecido la gobernabilidad soportados en marcos legales y de planificación. Tenemos un departamento rico en agua para diferentes usos y con ambiciosos programas de protección de nacimientos, restauración de cuencas hidrográficas y descontaminación de aguas residuales.



La recuperación de la cuenca del río Cauca, fundamental para la seguridad hídrica y sustentabilidad de la región y del país



Por Luis Darío Sánchez
Director
Instituto CINARA,
Universidad del Valle



La seguridad hídrica en la región está comprometida por las variaciones de la calidad del río Cauca derivadas de la contaminación puntual y difusa. Este concepto, propuesto por ONU-Agua, se refiere a “La capacidad de una población para salvaguardar el acceso sostenible a cantidades adecuadas de agua de calidad aceptable para sustentar los medios de vida, el bienestar humano y el desarrollo socioeconómico, para garantizar la protección contra la contaminación del agua y los desastres relacionados con el agua, y para preservar los ecosistemas en un clima de paz y estabilidad política”.

Siguiendo este lineamiento de la ONU, la recuperación del río Cauca debe plantearse desde un enfoque socio ecosistémico, que integre oferta y demanda de agua, múltiples usos y usuarios, manejo simultáneo de agua y suelo, agua en su relación con riesgos, cambio climático y resiliencia frente a la variabilidad climática, actividades económicas y desarrollo sustentable, suministro de agua y bienestar humano y ecosistemas y preservación de la vida. Recuperar el río Cauca es una tarea crucial que requiere de un trabajo institucional y social coordinado, apoyo de la nación y compromiso a todo nivel de la región para garantizar los diferentes usos y la funcionalidad de los ecosistemas.

Los picos de sólidos suspendidos por la degradación de la cuenca, especialmente tributarios como los ríos Palo y Desbaratado y los aportes contaminantes recibidos desde el sistema de drenaje sur de Cali, contribuyen a la disminución del oxígeno disuelto (< 3 mg/L) en

el punto de captación a la altura de la ciudad de Cali, lo que supera la capacidad instalada de tratamiento.

El río Cauca recibe aproximadamente 140 t/d de DBO₅ en el tramo La Balsa -Anácaro. El municipio de Cali aporta carga contaminante, a través de la descarga de su planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), pero también del drenaje de sus vías que llega directamente al Cauca o a este a través de los ríos Cali, Lili, Meléndez y Cañaveralejo. El río Cauca evidencia la presencia de micro-contaminantes emergentes y su bioma se considera equivalente al de un sistema de aguas residuales (<https://www.ricclisa.org/>).

El río Cauca es la segunda arteria fluvial más importante de Colombia (tiene una longitud total de 1204 km con un área tributaria de 59 074 km²) y la principal fuente hídrica del suroccidente colombiano, fundamental para la sustentabilidad y la seguridad hídrica de la región y del país. El río Magdalena descarga al Atlántico más de 4 t/s de suelo, buena parte de él fértil y proveniente del río Cauca (MAVDT, 2005).

Aunque las acciones dirigidas al control de la contaminación se remontan a más de 40 años, la calidad del agua del río continúa deteriorándose. Ha sido insuficiente que 19 de los 41 municipios hayan instalado PTAR porque las intervenciones no se priorizan de acuerdo con su impacto sobre el río. Todavía 22 municipios descargan sus aguas residuales sin tratar en el sistema fluvial, de manera directa o a través de afluentes (Galvis et al., 2018).

Si bien hay buenas prácticas en la industria de la caña, aún contribuye con buena parte de los aportes de contaminación difusa y múltiples conflictos por el uso del agua de los tributarios. Está acudiendo a las aguas subterráneas, un tesoro que debemos cuidar al futuro, a tasas bajas de uso. El uso del agua superficial desde el río se ha hecho, especialmente en aquellos sitios donde la localización de los cultivos, hace económicamente viable el bombeo y la conducción de agua. En la zona de montaña se generan problemas por el vertimiento de aguas mieles de café, erosión y deforestación, minería ilegal y cultivos ilícitos que aportan gran cantidad de sólidos y contaminantes específicos. El río Cauca se utiliza para la pesca, la recreación, la generación de energía, la extracción de materiales de río, el riego, la industria y es y será la fuente principal para el suministro de agua potable de la ciudad de Cali (cerca de 2 millones de personas).

Bibliografías

Galvis, A., Van der Steen, N.P., and Gijzen, H.J. (2018). Validation of the three strategic approach for improving urban water management and water resource quality. *Water, MPDI journal*, 10, 188; doi: 10.339/w10020188.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, MAVD. (2005). *Plan de acción nacional: lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia, Bogotá 2005.*



Prodek
Serving the Industry

ELIMINADORES DE GOTAS PARA LA RECUPERACIÓN DE ARRASTRE DE SACAROSA

La cristalización de sacarosa consiste en la eliminación del agua por evaporación en el jugo de la caña de azúcar. A medida que se produce la evaporación del jugo, se forman gotas de líquido que contienen sacarosa sobre la superficie de las soluciones de azúcar en ebullición y se arrastran verticalmente hacia arriba por la masa de vapor ascendente.

La velocidad del vapor y la cantidad de arrastre son proporcionales a los disturbios en las condiciones de operación. Estas turbulencias producen frecuentes salpicaduras hacia la salida del vapor. Se han diseñado diferentes dispositivos para recuperar, recolectar y devolver las gotas separadas al líquido en ebullición. Cuando las salpicaduras que contienen gotas con sacarosa alcanzan el separador de arrastre del tipo multichoque Munters, se recupera más del 99.4% de la misma. Las ubicaciones de los separadores, dentro o fuera del recipiente de trabajo, se analizan con respecto a la fase operativa y las condiciones del proceso. La recolección de líquidos separados puede retornarse al recipiente principal, donde la evaporación y la cocción aún se producirán, o podrían enviarse a un tanque externo.

El mantenimiento y la limpieza tienen un papel vital ya que los depósitos no deseados de partículas sólidas en las paletas con cambio de dirección reducirán la eficiencia. La inversión en este equipo se recuperará en menos de una zafra debido a la geometría de vanguardia de las paletas, ya que supera a otros diseños de retención y conduce a una mayor eficiencia y productividad en general.

Munters
That's Perfect Clean

Boquillas de limpieza (Flujo Horizontal) Boquillas de limpieza (Flujo Vertical)

Parámetros de limpieza

- Para tachos (FH): 2 minutos entre batches @ 2-3 bar, 25 l/m por boquilla
- Para evaporadores (FV&H): 1 min/hr @ 2-3 bar, 25 l/m por boquilla

www.prodekinc.com

✉ info.prodek@prodekinc.com

Prodek Inc



Logros e impactos de Asobolo en el manejo eficiente del recurso hídrico

Amalia Morales Vargas¹, Lorena Andrea Ponce Salazar².

Con el apoyo de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), el Decreto 2811 de 1974, que en su artículo 161 indica que “Se podrán establecer asociaciones de usuarios de aguas, constituidas por quienes se aprovechen de una o más corrientes de un mismo sistema de reparto o tengan derecho a aprovechar las de un mismo cauce artificial”, y el Decreto 1541 de 1978 que en su artículo 267 menciona que “Las asociaciones de usuarios de aguas estarán constituidas por quienes aprovechen aguas de una o varias corrientes comprendidas por el mismo sistema de reparto. Las asociaciones de canalistas estarán integradas por todos los usuarios que tengan derecho a aprovechar las aguas de un

mismo cauce artificial”, se conformaron las Asociaciones de Usuarios del Agua.

El 19 julio de 1993 se conformó la Asociación de Usuarios de las Aguas Superficiales y Subterráneas de la Cuenca del Río Bolo -Asobolo-, como una respuesta a la necesidad de organizar a los usuarios de las aguas del río Bolo para hacer frente a eventos climáticos como los fenómenos El Niño y la Niña. Dentro de sus objetivos está la regulación hídrica en zonas altas de la cuenca del río Bolo.

A partir del año 2000 la Asociación definió el concepto de cuenca integral considerando dos grandes objetivos: la conservación y la administración de aguas dentro de los cuales se han implementado los progra-

mas Social, Agroambiental y Administración de Aguas financiados con aportes voluntarios de los usuarios del agua, convenios y contratos con empresas privadas y públicas.

Uno de los grandes logros de Asobolo es ser la Asociación líder en el Departamento del Valle del Cauca como ente operador del Cuadro de Reglamentación de las Aguas del Río Bolo, en el área de influencia de los Municipios de Pradera, Candelaria y Palmira.

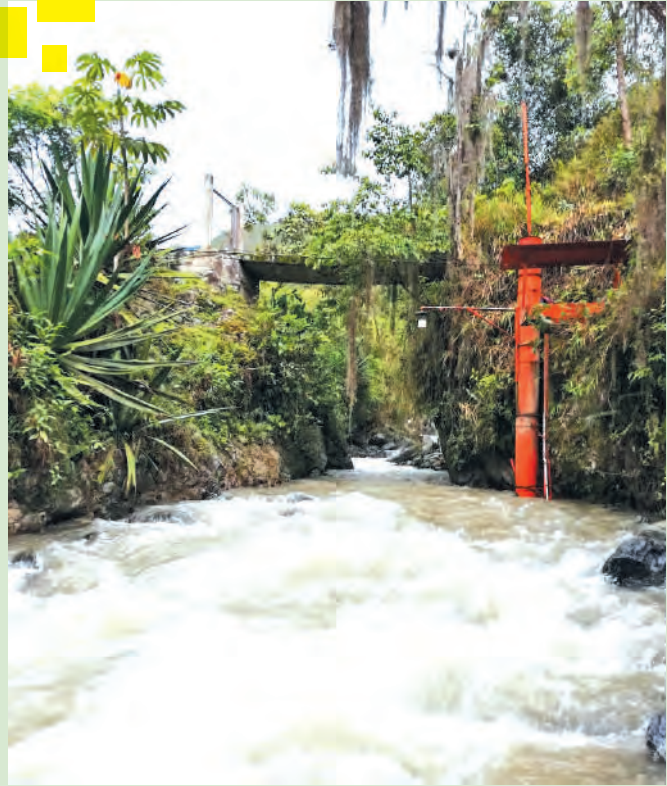
Ha sido una experiencia exitosa en la reducción de conflictos por el uso del agua y un modelo replicado en otras cuencas. El impacto de Asobolo como modelo de organización durante 25 años es el reflejo del trabajo integral con diferentes actores que inter-

¹ Socióloga, Directora Ejecutiva Asobolo, asobolo@asobolo.org

² Ingeniera Agrícola, Coordinadora Programa Administración de Aguas, laponces@asobolo.org
Colombia, Valle del Cauca - Municipio de Pradera Carrera 11 N° 7-46 Teléfono: (2) 2674747



Obra derivación N° 03 Río Bolo



Estación Limnigráfica Bolo
Los Minchos

vienen en la cuenca, con quienes se han desarrollado proyectos encaminados a la protección, conservación y administración del recurso hídrico. Para impactar de manera positiva la administración del recurso hídrico y alcanzar nuestros objetivos se le consultó a los usuarios de la cuenca si Asobolo debía ser el ente operador de las aguas y una vez aprobado se socializó la construcción de la regla de operación, en un proceso dinámico y participativo, que involucra actividades de seguimiento, supervisión y control a la programación de turnos y que cuenta con el aval de la CVC.

Con el propósito de lograr un control eficiente y oportuno en el reparto de agua al interior de la

red de canales de manera periódica se realizan jornadas de limpieza, mantenimiento a canales y obras, para las cuales se cuenta con el apoyo de maquinaria y personal de los ingenios azucareros ubicados en la zona de influencia del río Bolo, trapiches paneleros, centros de pesca deportiva, pequeños y medianos agricultores, Juntas de Acueductos y Municipios. Además, se lleva el registro diario de caudales en la estación limnigráfica Bolo Los Minchos.

Actualmente, existen registrados en la reglamentación del río Bolo 544 predios, de los cuales solo 239 predios apoyan la labor de Asobolo, por sus contribuciones en la disminución de conflictos, al establecimiento de

acuerdos entre vecinos para el uso del agua y porque ha servido de puente entre los usuarios y la autoridad ambiental con solicitudes de concesión de aguas y aprobación de diseños de obras. Todo esto es el reflejo de una organización sólida, con usuarios comprometidos en la conservación y protección de los recursos naturales de la cuenca del Río Bolo.





Responsabilidad social empresarial en el manejo del agua



Por Sandra Castillo
Jefe de Productividad
y Medio Ambiente de
Manuelita S.A.



Cuando la visión empresarial está enfocada solo al logro de resultados económicos, sin tener en cuenta el costo ambiental y social de sus actividades, se pierde el sentido de sostenibilidad y contribución. En el contexto actual esto constituye un factor diferenciador, que aporta al verdadero éxito y permanencia de estas en el tiempo.

Las nuevas generaciones tienen hábitos de consumo distintos, más interesados en el impacto que se tiene para la producción, y es allí donde el concepto de sostenibilidad como columna vertebral de la responsabilidad social empresarial juega un papel clave, que exige un verdadero compromiso de las organizaciones al respecto.

El agua es uno de los elementos que aseguran la vida en el planeta y para la agricultura constituye el elemento más importante y limitante en la producción. En los últimos años hemos visto como cada vez tenemos menos disponibilidad y restricciones para su uso en el desarrollo de nuestra práctica agrícola y ante esta realidad se ha evolucionado y cambiado la visión de las empresas al respecto de la sostenibilidad, entendiendo que los logros organizacionales se miden no solo en su impacto económico, sino que deben involucrar el aspecto social y ambiental.

Dentro de este marco, las organizaciones tienen una gran responsabilidad en el cuidado y conservación del recurso hídrico, no solo como grandes usuarios

del mismo, sino como agentes sociales y de cambio en sus comunidades de influencia. En este sentido, la verdadera manera en que esto sea una realidad es que el concepto de sostenibilidad haga parte del ADN de las empresas, siendo esta la única manera que todas sus actuaciones, proyectos y decisiones tengan una visión de cuidado del ambiente, para que cada uno de los colaboradores sean coherentes con ese mensaje en la vida diaria y lo puedan transmitir a sus familias. De este modo las nuevas generaciones seguirán creyendo en el sector productivo.

En este contexto, han nacido iniciativas muy importantes para la conservación del recurso hídrico como la Fundación Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad, liderada por Asocaña, y se han fortalecido otras, como las asociaciones de usuarios de las cuencas, que llevan varios años trabajando en la conservación de las cuencas hidrográficas en zonas altas y que ante las realidades y retos que implica la distribución del recurso hídrico para consumo humano y las diferentes actividades agrícolas e industriales han migrado a trabajar en zonas planas, donde confluyen diferentes usuarios del recurso y donde históricamente se han generado los mayores conflictos. Todas estas iniciativas solo tendrán permanencia en el tiempo, si se continúa con el compromiso real y activo de las organizaciones de la región y de cada uno de sus colaboradores en el manejo sostenible del recurso hídrico.



Cenicaña publica libro de **RIEGO POR GOTEO**



“Más que una solución de riego, el sistema de goteo debe ser visto como un sistema de producción de cultivos en condiciones altamente controladas y acorde con la agricultura específica por sitio”.

De esta manera, el director de Cenicaña, Dr. Álvaro Amaya Estévez, presenta la más reciente publicación técnica del Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia titulado: Riego por goteo en el cultivo de la caña de azúcar.

El libro es un documento técnico de 180 páginas que recoge el conocimiento adquirido en las experiencias de adopción del sistema de riego en fincas de agricultores del valle del río Cauca. Está compuesto por cinco capítulos en los que se presentan

las condiciones de operación del sistema, sus componentes, ventajas y limitaciones.

El riego por goteo se caracteriza por la aplicación frecuente y controlada de agua y nutrientes en forma localizada, directamente en la zona radical de las plantas, gracias a lo cual es reconocido como el sistema más eficiente para elevar la productividad de los cultivos con menores gastos de agua y fertilizantes. En el valle del río Cauca se ha establecido el sistema de producción de caña de azúcar con riego por goteo en más de 4000 hectáreas y en la mayoría de los sitios ha aumentado la productividad; en ambientes de piedemonte se han conseguido incrementos en producción hasta del 40%.

Autores

Armando Campos Rivera: ingeniero agrícola con estudios de posgrado en Recursos Hidráulicos. Es consultor, asesor de empresas e investigador y durante tres décadas fue docente de dedicación exclusiva de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Entre 2007 y 2017 estuvo vinculado a Cenicaña como investigador y asesor del Programa de Agronomía en el área de manejo de aguas.

Doris Micaela Cruz Bermúdez:

Ingeniera agrícola de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Está vinculada a Cenicaña desde el 2006 en el área de manejo de suelos y aguas del Programa de Agronomía. Es colaboradora principal en los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico de los sistemas de riego con caudal reducido y riego por goteo.



La Huella hídrica como indicador del uso y consumo del agua en la agroindustria colombiana de la caña de azúcar

Bryan Múnera Castañeda¹, Nicolás Gil Zapata².

Introducción

Existe una tendencia creciente a nivel mundial con respecto a la demanda de herramientas que permitan cuantificar los impactos actuales y potenciales de las compañías sobre el ambiente, y en especial, sobre el recurso hídrico. El sector agroindustrial de la caña en Colombia no es ajeno a esta situación y, desde Cenicaña, ha dirigido esfuerzos hacia la adopción de metodologías con validez y reconocimiento internacional. Bajo este contexto, la Huella Hídrica (HH) ha cobrado importancia en la evaluación del uso y consumo de agua, constituyéndose como una herramienta alternativa para el trabajo por la sostenibilidad ambiental.

Huella Hídrica

Desde el punto de vista de los procesos agroindustriales y sus productos derivados, la HH es un indicador del uso y consumo del agua a lo largo de la cadena de suministro, que representa la cantidad de agua dulce requerida, tanto de manera directa como indirecta, para la producción de dichos productos.

La metodología de cálculo fue desarrollada y ha sido impulsada por la (Water Footprint Network), y obedece al desarrollo de tres componentes: la HH Verde, que corresponde al consumo de agua de lluvia; la HH Azul, que representa el consumo de agua de fuentes superficiales y subterráneas; y la HH Gris, que representa la cantidad de agua teórica requerida para la dilución de un contaminante específico. Este componente, por lo tanto, dependerá del alcance de cada estudio (Hoekstra et. al, 2009).

Aunque la HH es un indicador conocido a nivel internacional, su adopción en el contexto nacional es todavía incipiente. La primera aplicación práctica fue llevada a cabo en el año 2012 por el Fondo Mundial para la Naturaleza, en donde los resultados señalaron que la caña de azúcar representa un 11% de la HH total del sector agrícola en Colombia (Arévalo, 2012). Posteriormente, en el año 2014, la HH fue introducida como principal novedad en el ENA (Estudio Nacional del Agua), en donde los componentes verde y azul de la HH para la caña de

azúcar fueron estimados como 6018 Mm³/año y 775 Mm³/año, respectivamente (CTA; GSI-LAC; COSUDE; IDEAM, 2015). Estos estudios han permitido tener un acercamiento sólo a la HH del cultivo, con alcance de los componentes verde y azul, y teniendo como punto de partida para la cuantificación, información secundaria de fuentes oficiales y bases de datos globales.

Resultados iniciales

Cenicaña realizó una primera aproximación a la estimación de la HH, utilizando la metodología de la WFN. El alcance del análisis incluyó la HH del sector agroindustrial de la caña en el VRC (Valle del río Cauca), para el año 2016, en sus tres componentes, con un enfoque 'de la cuna a la puerta' para los productos. La metodología de cálculo utilizada, partió de la estimación de la HH global del sector, tomando al cultivo de caña y a los procesos industriales como una única organización, y distribuyendo los resultados a los productos a través de un factor de asignación de

¹ Ingeniero Sanitario y Ambiental. Ingeniero Ambiental, Programa de Procesos de Fábrica, Cenicaña. bemunera@cenicana.org.

² Ingeniero Químico, PhD. Director del Programa de Procesos de Fábrica, Cenicaña. njgil@cenicana.org.

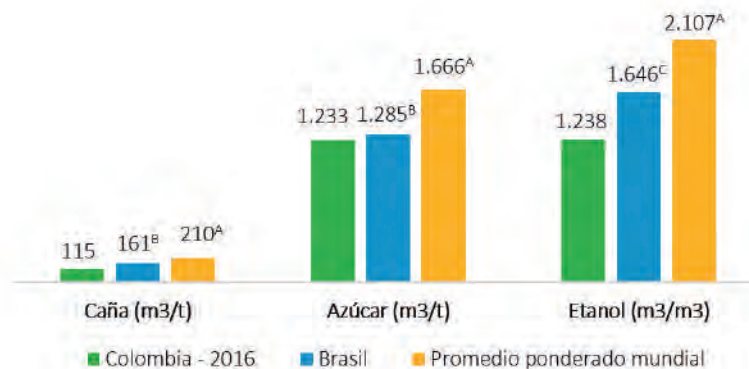


Figura 1. Huella hídrica de la caña y sus productos derivados.

^AGerbens-Leenes & Hoekstra (2009), ^BScarpate et. al (2016), ^CChicho et. al (2015).

tipo económico, considerando la fracción de valor económico creada por la cantidad vendida de cada producto. El resultado para la HH global fue de 4372 Mm³/año. Este valor es significativamente menor al reportado por el ENA, considerando, además, que se incluyen los procesos industriales y el componente gris de la HH.

Es de resaltar que el componente verde de la HH corresponde al 52% del total en la etapa de campo, y el 36% de la HH global. Esto representa la importancia del agua de lluvia para satisfacer el requerimiento hídrico del cultivo de caña de azúcar en la región, donde el riego es de régimen suplementario. Con respecto al componente azul, la estimación indica que representa cerca del 35% de la HH en la etapa de campo y el 26% en la HH global.

De otro lado, los resultados obtenidos para la caña de azúcar y sus principales productos derivados, y su comparación con otros resultados obtenidos a nivel internacional, pueden observarse en la Figura 1. Con respecto a los demás valores reportados, la HH para la caña, el azúcar y el etanol producidos en el VRC, es menor que la referencia en consideración para Brasil y que

el promedio ponderado mundial. Varios aspectos influyen en el resultado de esta comparación, principalmente las diferentes acciones llevadas a cabo por el sector agroindustrial de la caña, que han permitido que cada vez se requiera menos agua para los procesos y, a su vez, obtener altos rendimientos. En el campo, el control administrativo del riego, el balance hídrico, la adopción de mejores tecnologías de riego y el desarrollo de variedades más eficientes en el uso del agua, son sólo algunas de las estrategias implementadas. En las fábricas, la adopción de prácticas operativas, mejoras tecnológicas y aumento de la tasa de reúso de agua, han permitido también la reducción en los requerimientos de agua desde fuentes externas.

Esta primera aproximación ha permitido conocer el nivel de apropiación que tiene la agroindustria de la caña sobre el agua. El paso a seguir, es lograr la adopción de la metodología, de una forma robusta, que permita evaluar la sostenibilidad del uso del recurso a través del indicador y su integración a las metas de reducción de consumo de agua que tenga el sector.

Bibliografía

Arévalo, D. (2012). *Una Mirada a la Agricultura de Colombia desde su Huella Hídrica*. WWF Colombia. Bogotá D.C., Colombia. Págs. 48.

Chico, D., Santiago, A. and Garrido, A. 2015. Increasing efficiency in ethanol production: Water footprint and economic productivity of sugarcane ethanol under nine different water regimes in north-eastern Brazil. *Spanish Journal of Agricultural Research*, Vol. 13 (2): pág. 1203.

CTA; GSI-LAC; COSUDE; IDEAM. 2015. *Evaluación Multisectorial de la Huella Hídrica en Colombia. Resultados por subzonas hidrográficas en el marco del Estudio Nacional del Agua 2014*. Medellín, Colombia. págs. 170.

Gerbens-Leenes, P.W., Hoekstra, A.Y. 2009. *The water footprint of sweeteners and bio-ethanol from sugar cane, sugar beet and maize*. UNESCO-IHE Institute for Water Education. Delft, Reino de los Países Bajos. Value of Water Research Report Series No. 38. Pág. 44.

Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M., Mekonnen, M.M. 2009. *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. Water Footprint Network. Delft, Reino de los Países Bajos. Págs. 228.

Scarpate, F., Hernandez, T., Ruiz-Corrêa, S., Kolln, O., Gava, G., dos Santos, L. and Victoria, R. 2016. Sugarcane water footprint under different management practices in Brazil: Tietê/Jacaré watershed assessment. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 112 (Parte 5): págs. 4576-4584.



El potencial mátrico del suelo para el control del riego, una herramienta para mejorar la productividad del cultivo de la caña

Edgar Hincapié Gómez, I.A., Ph.D.¹

Durante los últimos años la disponibilidad de agua para el riego de los cultivos ha disminuido notablemente debido a la variabilidad climática local y global, a la alteración hidrológica de las cuencas, a la alta carga de sedimentos y contaminantes y a la creciente demanda para consumo humano e industrial, de tal forma que a futuro se percibe escasez de agua para suplir los requerimientos hídricos de los cultivos.

Esta situación es una alerta que obliga a la búsqueda de estrategias para aumentar la eficiencia del uso del agua para la agricultura. En ese sentido, la gestión eficiente de los riegos mediante una adecuada programación, la aplicación de la cantidad de agua de acuerdo con las características de los suelos y del cultivo y el uso de métodos eficientes de aplicación son estrategias que contribuyen con este objetivo.

Existen diversos métodos para la programación oportuna de los riegos, unos se basan en la cuantificación de las diferentes variables que componen el balance hídrico del suelo y otros, en el monitoreo del estado hídrico del suelo o la planta (Howell y Meron, 2007).

Cada uno de estos métodos presenta ventajas y limitaciones y requieren definición previa de criterios y valores, a partir de los cuales iniciar y modular el riego como el nivel de agotamiento del agua en el suelo o los umbrales del estado energético del agua en el suelo o en la planta.

Programación de los riegos basados en el estado hídrico del suelo

La disponibilidad de agua para las plantas está determinada por el potencial hídrico del suelo (PHS) el cual hace referencia a la energía potencial del agua contenida en una masa de suelo, es decir, la energía libre que poseen las moléculas de agua para realizar trabajo. El potencial hídrico está constituido por varios potenciales: matricial, osmótico, de presión y gravitacional, los cuales pueden actuar en la misma o diferente dirección.

Bajo condiciones de suelo no saturado el potencial mátrico o matricial (PMS) es el que tiene mayor peso en el potencial hídrico total. Es una medida de la fuerza con la cual el suelo retiene el agua y representa la energía

que deben hacer las plantas para extraer el agua del suelo. Cuanto más bajo sea el PMS (más negativo) con mayor fuerza el suelo retiene el agua y se requiere más energía para extraerla y viceversa. Esta variable es considerada como el mejor indicador para caracterizar la disponibilidad de agua en el suelo para las plantas, excepto en suelos con problemas de salinidad. Se mide en unidades de presión tales como kilopascales (kPa), centibares (cb), atmósferas, o centímetros de columna de agua.

Por lo tanto, la medición del potencial mátrico del suelo mediante el uso de sensores, ya sea de manera puntual (en un momento determinado) o continua (a través del tiempo) puede utilizarse como una herramienta para programar los riegos en diferentes cultivos, para lo cual se deben definir criterios tales como rango de potencial mátrico del suelo en el cual el crecimiento y desarrollo de las plantas no se afecta por condiciones de déficit o exceso de agua. Para la medición del potencial mátrico del suelo se utilizan tensiómetros, sensores resistivos, bloques de yeso,

¹ Ingeniero agrónomo, PhD, Programa de Agronomía, Cenicaña. ehincapie@cenicana.org



sensores dieléctricos y térmicos; actualmente los más utilizados son los tensiómetros y los sensores de matriz granular.

En Cenicaña, se ha evaluado la respuesta de algunas variedades de caña a diferentes niveles de PMS en condiciones de invernadero y campo. Los resultados han permitido definir que para las variedades de caña sembradas actualmente en el valle del río Cauca el rango óptimo de potencial mátrico oscila entre -20 kPa y -80 kPa, según el sistema de riego que se utilice (Hincapié, 2018). En la tabla 1, se presenta el potencial mátrico del suelo (PMS) como criterio para el riego de otros cultivos.

El beneficio del uso de sensores depende de la precisión con que estos representen el estado hídrico del suelo. Por lo tanto los sensores se deben instalar en sitios representativos del campo y calibrarlos si es del caso para cada tipo de suelo.

El número de sensores que se deben instalar depende de la forma como se realicen las mediciones, si se hacen manualmente o automatizadas. Las mediciones se realizan por unidades de riego, esta representa el área mínima para la cual se toma la decisión de realizar el riego, es decir que recibirá el mismo riego en un periodo de tiempo determinado, la cual puede estar por la familia textural del suelo. Su tamaño puede variar desde unas pocas hectáreas hasta 10 ha. Dado que una unidad de riego puede contener diferentes suelos, los sensores se instalan en el suelo más representativo, es decir aquel que ocupa la mayor área.



Tabla 1, Potencial mátrico del suelo (PMS) como criterio para el riego de diferentes cultivos. Tomado de Shock y Wang, 2011.

CULTIVO	PMS (KPA)	TIPO DE SUELO	SISTEMA DE RIEGO	TIPO DE SENSOR
Maíz para grano	30	Franco	Aspersión	Tensiómetro
Arroz	16	Franco arenoso	Inundación	Tensiómetro
Tomate	12-35	Arcilloso	Goteo	Tensiómetro
Tomate	60	Franco limoso	Gravedad	Sensores tipo resistivos
Tomate	30	Franco limoso	Goteo	Sensores tipo resistivos
Frijol	50	Franco arcilloso	Gravedad y Goteo	Tensiómetros y bloques de yeso



Bibliografía

Hincapié G., E. 2018. *Uso de sensores para el control del riego. Cartilla didáctica No. 4. Programa de Aprendizaje y Asistencia Técnica, Cenicaña, Colombia. 23 p.*

Shock, C. C.; F.X. Wang. 2011. *Soil water tension, a powerful measurement for productivity and stewardship. Hort Science 46:178-185.*



LYNKS INGENIERÍA,

un emprendimiento innovador con sabor a caña



En Colombia siete de cada diez empresas creadas dejan de existir a los 5 años. Son pocos los emprendimientos exitosos que logran superar el llamado 'Valle de la Muerte', etapa en la que la empresa aún no ha logrado un modelo exitoso de ventas, y sus costos y gastos superan los ingresos. Además, durante esta etapa es difícil cubrir las deudas a través de la banca, pues la poca trayectoria de la empresa no permite acceder a productos financieros justos.

Sin embargo, en el Valle del Cauca existe un emprendimiento que con cerca de 8 años, que ha logrado mantenerse en el tiempo debido a dos características principales: innovación y perseverancia. Es el caso de Lynks Ingeniería, una empresa caleña conformada por ingenieros electrónicos de la Universidad del Valle y que es spin-off de Cenicaja.

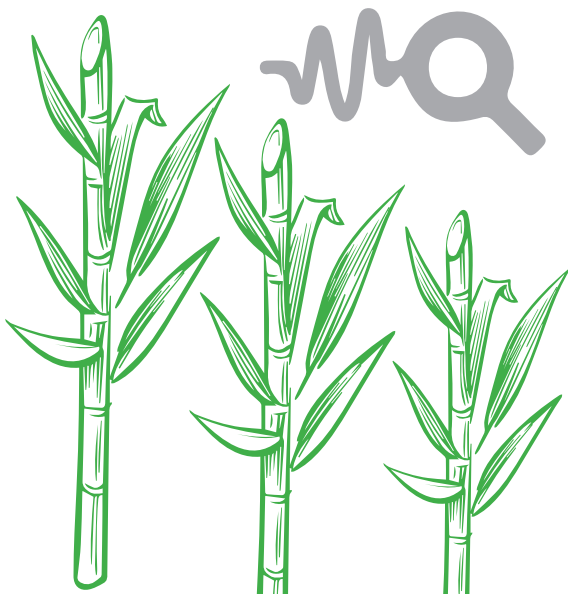
Lynks busca que las empresas agrícolas hagan un uso sostenible del recurso hídrico y sean

más eficientes en la labor de riego, mediante la entrega de información en tiempo real de las labores de campo, lo que facilita la toma estratégica y acertada de decisiones. Su solución consta básicamente de sensores inalámbricos instalados en campo y una plataforma Web para hacer uso adecuado de esa información.

La empresa ha tenido un recorrido interesante: en 2010, los ingenieros de Lynks en conjunto con Cenicaja iniciaron el desarrollo de un Dispositivo de

Registro Continuo para el monitoreo de caudal en canales abiertos, con el fin de ejecutar planes de uso eficiente de agua en el sector cañero. El desarrollo culminó exitosamente y obtuvo además una patente por modelo de utilidad, otorgada en 2012. Estos resultados permitieron alcanzar los primeros clientes de la empresa en 2011: los ingenios Castilla y Pichichi.

Sin embargo, alcanzar nuevos clientes y lograr la sostenibilidad de la empresa fue un duro reto. *“2012 fue un año de duras realidades y descubrimientos como emprendedores”*, comenta Alejandro Pustowka, actual CEO de Lynks, “por un lado iniciábamos gestión comercial en la empresa, pero teníamos los típicos problemas de empresas jóvenes: falta de experiencia en el tema administrativo y comercial, es decir, sabíamos desarrollar tecnología, pero no como venderla y cómo volver este negocio una verdadera empresa”. Es por eso que tomaron la decisión de recibir acompañamiento y asesoría de la Universidad del Valle, en donde enfocaron a los emprendedores y los invitaron a participar en varios programas de emprendimiento de la época. Estos programas permitieron reorientar la estrategia de Lynks, y los llevó a cosechar varios premios en diferentes iniciativas: Valle Emprende (Valle-E), Ventures, Premio Innova Destapa Futuro, Valle Impacta, Expoagrofuturo 2016 y Halcón de Oro, entre otros.



IPT Colombia

Ingeniería de plantas térmicas

PROYECTOS DE OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA AMIGABLES CON EL PLANETA
GENERACIÓN Y USO DEL VAPOR
COGENERACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS

ASESORÍA ENERGÉTICA, INGENIERÍA, ESTUDIOS Y PROYECTOS

- PROYECTOS CONCEPTUALES Y DE PERMISOS BÁSICOS.
- ESTUDIOS PARTICULARES DE VIABILIDAD DE COGENERACIÓN Y DE PLANTAS DE ENERGÍA.
- DESARROLLO DE PROYECTOS DE PLANTAS DE COGENERACIÓN, BIOMASA O RESIDUOS.
- SERVICIOS DE INGENIERÍA Y DIRECCIÓN PARA INSTALACIONES O INTERVENCIONES DIVERSAS.



 Howden

 PASCH

TURBINAS DE VAPOR

- TURBINA DE VAPOR PARA :
- CENTRALES ELÉCTRICAS DE BIOMASA.
- CENTRALES ELÉCTRICAS AUTOGENERADORAS.
- COGENERACIÓN/CHP.
- COMPRESORES INDUSTRIALES.
- COMPRESORES DE IMPACTO AMBIENTAL PARA:
- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.
- DESULFURACIÓN DE GASES DE COMBUSTIÓN.
- INDUSTRIA MARINA.

BLOQUE DE POTENCIA

- BLOQUES DE POTENCIA CON TURBINAS DE VAPOR.
- MÓDULOS DE COGENERACIÓN CON MOTORES DE GAS/BIOGÁS (CHP).
- SERVICIOS INTEGRALES PARA EL INICIO DEL PROYECTO:
- TRANSPORTE.
- MONTAJE.
- PUESTA EN MARCHA.
- PRUEBAS Y FORMACIÓN.

Dirección: Carrera 24 # 42-23 Tuluá- Valle
Teléfono fijo: (2) 232 8147 Celular: (57) 312 586 6426
Correo electrónico: servicios@iptcolombia.com

www.iptcolombia.com



Decisión de inversión para afrontar los períodos secos



Por Ricardo Cruz V.

Asesor en riego
y manejo de Aguas



tecnicaña

La disponibilidad de agua para el riego de los cultivos está disminuyendo drásticamente, debido principalmente a la deforestación de las cuencas, la sedimentación de los ríos, el aumento en la demanda para consumo humano e industrial y la variabilidad climática.

Hoy por hoy, el agua en los ríos se agota muy rápido, disminuyendo hasta en 70% durante los períodos secos, mientras que los caudales de los pozos profundos que extraen agua subterránea bajan hasta un 30%, por lo cual se genera un déficit hídrico para los cultivos y como consecuencia se caen las producciones de caña hasta en 30 toneladas por hectárea, como ocurrió en el año 2015.

Ante este panorama crítico del agua, el sector agroindustrial de la caña se propuso desarrollar un proyecto sectorial, denominado 'Mesa del Agua' para impulsar mejores prácticas de manejo del agua en el valle del río Cauca, el cual se inició en el año 2011, con siete programas, entre los cuales están los de conservar las cuencas hidrográficas y establecer metas y monitoreo de indicadores sobre uso y calidad de agua.

Los indicadores de uso de agua establecidos fueron: consumo de agua por evento de riego ($m^3/ha/riego$), consumo de agua por ciclo de cultivo ($m^3/ha/ciclo$) y consumo de agua por tonelada de caña cosechada (m^3/ton caña).

En cuanto al consumo de agua por evento de riego, en el año 2018, el

valor promedio ponderado para riego por gravedad fue de $1321 m^3/ha$, que representa una disminución de 11% respecto al valor de referencia del año 2010 ($1485 m^3/ha$).

En lo que respecta al consumo de agua para riego por ciclo de cultivo, el valor promedio de los años 2010 a 2018, fue de $4550 m^3/ha/ciclo$, mientras que el requerimiento de riego bruto de la caña puede estar alrededor de los $3400 m^3/ha/ciclo$ (Cenicaña, 2018). Esto indica que el sector debe invertir en tecnologías de riego más eficientes, como el riego por pulsos, riego por goteo y riego por pivote, con los cuales se puede mejorar también la eficiencia de la fertilización, para aumentar las producciones de caña.

Actualmente, el área total regada con tecnologías para riego eficiente, tales como el riego por goteo y el pivote es de 5193 ha, que representa el 0,6% del área total sembrada en caña (Cenicaña, 2018). Para que se pueda impactar el volumen de agua que se consume en riego, el área con tecnologías de riego eficiente tendría que representar al menos un 5%, que equivale a 11,930 ha.

A manera de ejemplo, si un ingenio, aprueba la inversión en un sistema de riego por goteo o pivote para 100 hectáreas, esto solo representa entre 0.5% y 2% del área de manejo del ingenio. Teniendo en cuenta las metas del sector para 2021/ 2022 en lo que concierne a disminución en los volúmenes de agua utilizados en riego,

el impacto de un equipo de riego para 100 hectáreas es insignificante. Esto indica que la decisión de invertir en sistemas de riego eficientes debe contemplar mayores áreas, a fin de cumplir con las metas del sector.

Finalmente, para que no vuelva a ocurrir la caída en las producciones debido a la sequía prolongada como la de 2015, además de invertir en sistemas de riego eficientes, es necesario acometer los siguientes proyectos:

- Mejorar en cada unidad productiva, el sistema de medición de agua.
- Disminuir las pérdidas de agua por conducción, las cuales representan actualmente un 20%.
- Continuar con las capacitaciones a los técnicos, supervisores y regadores.
- Realizar el Control Administrativo del Riego (CAR) en cada suerte regada.
- Convocar a las empresas de diseño de riego y establecer un protocolo con las características que deben tener los sistemas de riego eficientes adecuadas a nuestras condiciones edafoclimáticas y socioeconómicas.
- Llevar a cabo proyectos sobre reúso y reciclaje de aguas residuales tratadas para riego.

Bibliografía

Cenicaña, 2019.
Centro de investigación de la caña de azúcar de Colombia. Informe anual 2018. Cali.
114 p.

 **IMECOL**®

Distribuidor autorizado:

CASE II
AGRICULTURE

ESTAREMOS PRESENTES EN EL FESTIVAL AGROPECUARIO MÁS IMPORTANTE DE COLOMBIA, CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE.



XXII AGROEXPO 2019



(2) 666 66 05 - WWW.IMECOL.COM



PROVIDENCIA

UN INGENIO BONSUCRO

Ingenio Providencia recibió de manos de Control Union Certifications la certificación Bonsucro donde obtuvo un puntaje sobresaliente total de 92,16% que acredita el cumplimiento de los estándares en la fabricación sostenible de azúcar y alcohol provenientes de los cultivos de caña de manejo directo. Este reconocimiento mundial es aplicable únicamente al sector de la caña de azúcar, que busca la sostenibilidad de las organizaciones con base en su gestión ambiental y social.

El trabajo realizado por Ingenio Providencia desde la protección de sus tres elementos: agua, aire y suelo, demuestra el compromiso real con la conservación del medio ambiente, que va directamente ligado a su eslogan: Dulzura Sostenible.



Ingenio Providencia viene desde hace muchos años trabajando en aspectos de sostenibilidad como reducir su huella hídrica mediante la implementación de sistemas eficientes de riego en campo, al igual de las mejoras continuas en las plantas de azúcar y etanol para optimizar el uso del agua, además de ser el primer productor de azúcar orgánica del país desde hace más de 20 años.

En términos de huella de carbono, el Ingenio acaba de medirla para el etanol, logrando la cifra más baja del sector industrial de la caña en Colombia con 375 kg de CO₂ equivalentes por metro cúbico de alcohol. En términos ambientales el Ingenio quiso ir más allá adquiriendo un predio de 414 ha en la cuenca del río Amaime, que hoy hace parte del Parque Ecológico Providencia, con 30 nacimientos de agua, donde se desarrolla actualmente un proyecto de conservación y restauración para la protección de la flora, fauna y, por supuesto, el agua.



Como lo dijo textualmente Coen Esser, gerente general de Control Union Certifications, durante la ceremonia de entrega del Certificado “...no se nos olvide que la disciplina viene de mucho antes, es el tema orgánico y se nota, se refleja, es un ingenio muy organizado, muy dedicado. La mentalidad de todos está siempre con el norte a la sostenibilidad, siempre hay hambre de mejorar las cosas...”, adicional a este testimonio, Coen Esser publicó en sus redes sociales: “Control Union se siente orgulloso de haber sido parte de este gran logro de todo el equipo, donde no sólo obtuvieron el certificado, sino que lograron un puntaje altísimo!”

En su presentación a los invitados al evento de entrega de la certificación, el doctor Vicente Borrero dio a conocer el trabajo ambiental que ha llevado a cabo Ingenio Providencia en los últimos 30 años, unido al trabajo social que viene realizando desde hace más de 50 años con el Centro de Formación Integral Providencia donde se educan a más de 4000 niños, jóvenes, y adultos de la región. El doctor Borrero aprovechó esta oportunidad para dar a conocer los nuevos programas de inversión social

otra vez.



Coen Esser, Gerente General Control Unión Certifications / Vicente Barrero, Gerente General Ingenio Providencia S.A.

como son: Providencia Educa (becas universitarias a los estudiantes de último grado de los colegios de El Cerrito), Providencia Conecta (Puntos digitales en comunidades del área de influencia), Escuela de Líderes para un Valle Sostenible, Colegios al Parque (Visitas programadas de los estudiantes al Parque Ecológico Providencia) y Educando para el Futuro (Educación ambiental a escuelas de la zona de influencia), entre otros programas de desarrollo social.

La visita al Ingenio por parte de Control Union Certifications, ente certificador, se llevó a cabo en enero de 2019, mediante la cual Ingenio Providencia obtuvo una puntuación en gestión en agricultura de 95%, en gestión en industria del 92,68% para una gestión general de 92,16%.

Para obtener esta certificación, Ingenio Providencia también realizó, entre otros, nuevos trabajos y adecuaciones entre las que se incluyen garantizar el suministro de agua potable, disponibilidad de servicios sanitarios y áreas de descanso para quienes trabajan en el campo.

De esta manera, Ingenio Providencia continúa dando cuenta de su compromiso con la sostenibilidad económica, ambiental y social, reforzada por un marco ético y transparente desde el cual ejerce todas sus funciones administrativas y operativas.

El acto de entrega se llevó a cabo en el Parque Ecológico Providencia, museo de la Caña de Azúcar, el miércoles 15 de mayo.



Coen Esser, Gerente General Control Unión Certifications
Vicente Barrero, Gerente General Ingenio Providencia S.A.
Gustavo García, Director de Aseguramiento Ingenio Providencia S.A.



El Ingenio Carmelita evoluciona

Con el propósito de marcar la etapa de cambios, crecimiento y desarrollo que hoy vive el Ingenio Carmelita, la compañía renovó su imagen corporativa.

De acuerdo con Daniela Montoya González, comunicadora organizacional del Ingenio, “Es cierto que la imagen corporativa nos define, refleja los valores de nuestra marca y representa lo que somos como empresa; sin embargo la imagen corporativa de una empresa puede quedar desfasada con el tiempo. Al renovar la imagen conseguimos que el público se vuelva a fijar en nosotros, transmite evolución, conecta con nuevos mercados y renueva el interés de nuestro público habitual, demostrando que nuestro negocio se está adaptando a los cambios de mercado”.

En el logotipo se conservó el color verde asociado al medio ambiente, tendencias renovables o biosostenibles y se innovó con el color amarillo,

asociado a la evolución, productos agrícolas, energía, futuro, ilusión y dinamismo.

También se definió la comunicación de la marca de la organización Ingenio Carmelita S.A. sólo como Ingenio Carmelita apoyada en un slogan, que permita acercarla más al consumidor final, sin perder la historia y el legado de la organización.

Además del cambio de imagen corporativa, el Ingenio vive un proceso de grandes retos. Uno de ellos se concretó finalizando el 2018 cuando logró la certificación bajo la norma ISO 9001:2015 y obtuvo los sellos de calidad en tres productos (azúcar blanco, azúcar blanco especial y azúcar crudo).

“El 2019 representa nuevos retos que nos exigen un mayor compromiso con esta compañía, ya que los años 2017 y 2018 fueron de grandes desafíos donde demostramos como compañía que unidos bajo un mismo objetivo podemos lograr las metas que nos proponíamos”, señaló Daniela Montoya.



Inceatec

Instituto Colombiano de Educación Agroindustrial Tecnicaña

UN LOGRO DE TECNICAÑA PARA LA REGIÓN

INCEATEC nace dando cumplimiento al segundo de los cuatro planes de acción desarrollados en la planeación estratégica realizada por Tecnicaña en el 2015 y ratificado en la asamblea general de asociados. El Plan 1: Mercadeo Institucional y de Asociados, Plan 2: Ser una Institución de formación tecnológica y de desarrollo humano (IFTDH), Plan 3: Prestar servicios de Consultoría, Asesoría y Asistencia Técnica (CASAT) y Plan 4: Sede para Capacitación.

Para cumplir el plan 2, se debía cambiar el carácter de asociación a institución educativa, lo que conllevaba cambiar la razón de ser de Tecnicaña, por tal motivo se crea INCEATEC, (Instituto Colombiano de Educación Agroindustrial Tecnicaña), que depende directamente de TECNICAÑA y es una apuesta estratégica para estar a la vanguardia de las tendencias del sector agroindustrial de la caña, las necesidades y problemáticas relacionados con aspectos técnicos y humanos de los procesos productivos.





TECNICAÑA, seguirá funcionando tal como lo ha venido realizando en sus 41 años, propendiendo por el fortalecimiento profesional y técnico de sus asociados y de las organizaciones y profesionales a quienes sirve, a través de mecanismos para la difusión del conocimiento en el sector agro-industrial de la caña de azúcar, siempre a la vanguardia del desarrollo tecnológico y manteniendo la satisfacción del asociados y de sus clientes internos y externos. INCEATEC, es un beneficio más para los asociados y dependerá directamente de TECNICAÑA.



A continuación se presenta los alcances de INCEATEC.

MISIÓN

Formar y capacitar ciudadanos íntegros, mediante el ofrecimiento de programas técnicos, académicos y cursos de educación informal, que den respuesta a las necesidades de los diferentes sectores en especial el sector agroindustrial.

VISIÓN

INCEATEC será en el 2025 un referente en la educación técnica para el trabajo y desarrollo humano, destacado a nivel regional y reconocido a nivel nacional e internacional por su alta calidad en los programas orientados al sector agroindustrial y por su contribución en el desarrollo cultural y social del país.

VALORES

Responsabilidad social: Demostramos ser responsables con la sociedad y el medio ambiente.

Integridad: Obrar con rectitud y apego a los principios morales y éticos.

Lealtad: Mostrarnos leales y fieles con nuestro equipo y nuestros clientes, convencidos que ellos nos devolverán esa fidelidad.

Pasión: Imprimimos en nuestros colaboradores pasión por su trabajo que contagie a toda la comunidad educativa.

Honestidad: Trabajamos en nuestra comunidad educativa, la importancia de la verdad, el respeto y la rectitud.

Soluciones

Las soluciones se basan en la experiencia en la cadena de valor de la agroindustria de la caña. Combinando los conocimientos de las instituciones aliadas a INCEATEC, con el conocimiento de técnicos experimentados en la agroindustria se abordan los desafíos más complejos del sector.

INCEATEC ofrece soluciones rápidas, efectivas y comparativas para el desarrollo del talento humano de los profesionales técnicos.

Metodología de los 3 pilares de la competencia:

Mapas de Competencia: los Mapas de Competencia (CMaps) son el punto de referencia de la agroindustria para definir las competencias (habilidades) requeridas para el personal ascendente, intermedio y descendente.

Aprendizaje y desarrollo: los CMaps de competencia permiten la identificación de brechas de habilidades que luego pueden cerrarse con el aprendizaje virtual, los cursos de capacitación presencial, así como la experiencia en prácticas formativas, visitas técnicas y las herramientas de gestión del conocimiento que apoyan la gestión.

Personas y procesos: las soluciones de competencia deben implementarse de manera eficaz y sostenible. Los consultores de INCEATEC proporcionan esa experiencia en toda la cadena de valor de la agroindustria.

Los servicios de consultoría y capacitación de INCEATEC en Gestión de Competencias, Estructura Organizacional y Cultura emplean herramientas y enfoques comprobados para abordar las necesidades de su empresa y ayudar a desarrollar las competencias de los profesionales técnicos de la agroindustria.



SU SOLUCIÓN
CON **EXPERIENCIA
Y RESPONSABILIDAD**

NUESTROS SERVICIOS



MANTENIMIENTO

Mantenimiento de Pozos profundos con sistema de pistón y compresor simultáneo



DIAGNÓSTICO

Diagnóstico de pozos con cámara de alta resolución y doble lente incorporado



VENTA Y REPARACIÓN

Venta y reparación de bombas turbinas de eje vertical y/o motor sumergible



SERVICIOS

-Servicio de soldadura en campo
-Pruebas de bombeo

GABRIEL
CAICEDO MORENO
solpozsas@gmail.com



CONCTÁCTANOS
Calle 11 # 100 - 121 Oficina 601
Edificio Campestre Towers
Cali - Colombia

TELÉFONOS
PBX 3120909
CEL 3184093735



Capitalizar personas y procesos probados

TECNICAÑA ha proporcionado servicios de transferencia de conocimientos a la agroindustria de la caña durante más de 40 años. Con un promedio de 30 años de experiencia en la agroindustria, nuestros capacitadores tienen experiencia técnica y de competencia en el mundo real. También tienen un profundo conocimiento de las metodologías y procesos requeridos para el éxito.

MARCO DE COMPETENCIAS

La definición de las competencias específicas para un puesto de trabajo es el primer paso en el proceso de desarrollo de las

personas competentes. Hay varias formas en las que puede obtener las competencias que necesita:

- Desarrollo interno
- Constrúyelos con un proveedor de recursos humanos.
- Utilice los mapas de competencias (CMaps)

Soluciones de aprendizaje

Los marcos de competencia le permiten definir las brechas de habilidades individuales y grupales. Sin embargo, son solo una parte del desarrollo del talento humano. Un enfoque integral requiere soluciones para desarrollar el conocimiento, soluciones para la práctica en el lugar de trabajo (como guías de capacitación) y soporte de desempeño, que

proporciona información validada sobre las tareas y competencias desarrolladas.

Nuestro enfoque

Factores como Big Data Change, juegos no convencionales y un entorno de bajo precio del azúcar están cambiando la dinámica de la fuerza laboral en toda la agroindustria de la caña. Acelerar el tiempo de competencia de los nuevos profesionales técnicos es esencial. Los profesionales técnicos competentes y bien capacitados son un componente crítico para la excelencia operativa. Para satisfacer las necesidades, las empresas requieren programas dedicados y asistencia para reducir el tiempo del desarrollo de la competencia.

Los programas de desarrollo de la fuerza laboral están





diseñados para acompañar a los profesionales técnicos, a ser más eficaces y competentes para la agroindustria de la caña en el menor tiempo posible. Esto es posible gracias a la experiencia en la agroindustria y a la experiencia en el desarrollo de competencias que termina proponiendo un programa adaptado a los desafíos específicos de la empresa, a las necesidades de desarrollo, asesoría técnica y entrenamiento.

Un programa puede incluir planificación de la fuerza laboral, pruebas de capacidad, evaluación de competencias, análisis de brechas, escalas profesionales, capacitación dirigida por un instructor y aprendizaje electrónico en línea.

Un plan desarrollo de competencias puede proporcionar:

- Diseño y desarrollo de programas de capacitación.
- Entrenamiento técnico y mentoría en el sitio o fuera de él.
- Programas de desarrollo acelerado.
- Gestión del talento
- Coaching y Mentoring

Cuando se trata de estandarizar y mejorar las operaciones, las compañías AGROindustriales enfrentan desafíos complejos y de múltiples problemas. Analizar las operaciones e identificar formas de mejorar la eficiencia o cumplir con las regulaciones es solo una parte de la ecuación. En última instancia, la mejora continua del rendimiento depende de la facilidad con que las personas puedan aprender nuevos procesos y demostrar su capacidad para llevarlos a cabo.

Los servicios de consultoría y capacitación pueden ayudarlo a comprender cómo lograr una gestión de competencias sostenible. Utilizamos una metodología probada de cuatro fases (Diagnóstico y Planeación, Ejecución, Evaluación y Reconocimiento) para guiar un proyecto de Desempeño. Para respaldar mejores resultados, los servicios de capacitación y consultoría combinan recursos comprobados, que incluyen:

- Expertos en negocios de la AGROindustria de la Caña
- Expertos técnicos altamente experimentados
- Recursos de aprendizaje integral

La AGROindustria de la Caña se enfrenta a requisitos de aprendizaje y cumplimiento únicos. Como proveedor de soluciones de aprendizaje para empresas Tecnicaña cuenta con más de 41 años de transferencia de conocimiento y conociendo las necesidades de las organizaciones.

Cada compañía requiere una extensa documentación de los procedimientos, una amplia capacitación del personal, una comunicación integral de los problemas importantes y una gestión rigurosa del cambio para garantizar que todos los empleados tengan acceso a la información y la entiendan lo suficiente como para hacer su trabajo de manera segura y eficiente. El cumplimiento requiere una fuerza laboral más informada como parte integral de un proceso continuo.

Las Soluciones de Gestión utilizan un entorno de transferencia de conocimiento integral. Nuestro enfoque incluye:

- Desarrollo de contenido: trabajamos con expertos en la materia para identificar y capturar los requisitos de conocimiento específicos de los entornos, procesos, equipos y unidades.
- Diseño del sistema de instrucción: creamos una solución que permite a los trabajadores adquirir conocimientos para avanzar desde los fundamentos básicos hasta los conceptos críticos.
- Aprendizaje diferencial: implementamos una tecnología de aprendizaje dinámica basada en la web y presencial para identificar las brechas de conocimiento y crear caminos de aprendizaje personales para guiar a los trabajadores al 100% de competencia.
- Gestión de cumplimiento: permitimos que nuestros clientes mejoren el rendimiento y reduzcan el riesgo con un enfoque en el cumplimiento real a través de una fuerza laboral más informada.
- Por lo anterior, lo invitamos hacer parte del cambio en la agroindustria inteligente, teniendo como premisas el desarrollo del talento humano y la contribución a la sostenibilidad de la región, el país y el mundo.





PROGRÁMESE CON LOS CURSOS DE TECNICAÑA PARA EL 2019



TALLER

8
HORAS

LIDER ACCOUNTABLE
RESPONSABILIDAD POR LOS RESULTADOS

1^{ER} DÍA 5:30 A 9:30 P.M. | 2^{DO} DÍA 8:00 A.M. A 12:00 M.

DIPLOMADOS

96
HORAS

(MÓDULOS DE 24 HORAS - 96 HORAS)
DESARROLLO DE HABILIDADES DE DIRECTIVAS

1^{ER} DÍA 5:30 A 9:30 P.M. | 2^{DO} DÍA 8:00 A.M. A 1:00 M.

96
HORAS

(MÓDULOS DE 24 HORAS - 96 HORAS)
ADMINISTRACIÓN EFECTIVA DE
PROCESOS AGROINDUSTRIALES

1^{ER} DÍA 5:30 A 9:30 P.M. | 2^{DO} DÍA 8:00 A.M. A 1:00 M.

80
HORAS

(80 HORAS)
AGRONEGOCIOS

1^{ER} DÍA 5:30 A 9:30 P.M. | 2^{DO} DÍA 8:00 A.M. A 1:00 M.

SEMINARIOS

24
HORAS

FINANZAS PARA NO FINANCIEROS

1^{ER} DÍA 5:30 A 9:30 P.M. | 2^{DO} DÍA 5:30 A 9:30 P.M.

24
HORAS

SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR AGROINDUSTRIAL

1^{ER} DÍA 5:30 A 9:30 P.M. | 2^{DO} DÍA 5:30 A 9:30 P.M.

24
HORAS

GESTIÓN DEL RIESGO EN LA CADENA DE SUMINISTRO

1^{ER} DÍA 5:30 A 9:30 P.M. | 2^{DO} DÍA 5:30 A 9:30 P.M.



“Modelo de 5 fases de Transformación”

Objetivo

- ▶ Que los participantes comprendan que está en sus manos el dejar atrás todas las excusas para alcanzar sus objetivos.
- ▶ Obtener herramientas muy practicas para poder sobreponerse al entorno y a las condiciones del mismo.
- ▶ Tener todos los elementos necesarios para aplicar los cuatro pasos para alcanzar sus objetivos: PEER®.

Temario

- ▶ ¿Qué es accountability?
- ▶ ¿Quién es accountable y por qué?
- ▶ ¿Cómo yo puedo ser accountable?
- ▶ ¿Cómo determino mis objetivos “VNF®”?
- ▶ Tú eres lo que haces, no lo que dices que harás.
- ▶ IDEAACIÓN®
- ▶ La Estrella de la irresponsabilidad Cinco argumentos.
- ▶ Silencio, escuchar y preguntar.
- ▶ Disfrutar el viaje y con quién lo haces.
- ▶ ¿Qué tengo que cambiar?
- ▶ Planear.
- ▶ Evaluar.
- ▶ Ejecutar.
- ▶ Reconocer.
- ▶ Seguimiento.

Valor de inscripción

Público General	\$ 480.000 + IVA
Asociados	\$ 430.000 + IVA

Metodología

- ▶ Facilitación
- ▶ Vídeos
- ▶ Dinámicas
- ▶ Trabajo individual
- ▶ Trabajo en equipo
- ▶ Trabajo del grupo
- ▶ Storytelling
- ▶ Role Playing / juego de roles
- ▶ Seguimiento

Hotel Plaza las Américas

Contacto

BMT

PBX: +57 313 755 8359 / 317 375 1962
jsaenz@tecnicana.org / info@bmt.com.co

Tecnicaña

Calle 58 Norte No. 3BN-110
Cali - Colombia
PBX: (+57 2) 6654123 - 6653252
tecnicana@tecnicana.org
www.tecnicana.org



Soluciones de tratamiento de agua y procesamiento para la industria de alimentos y bebidas

(+57) 317 422 3728

www.suezwatertechnologies.com



listos para la revolución de los recursos

Durante más de un siglo, SUEZ ha proporcionado soluciones sostenibles para ayudar a sus clientes de todo el mundo a tratar algunos de los desafíos más apremiantes. En la actualidad, la unidad de negocios Water Technologies & Solutions de SUEZ continúa asumiendo ese compromiso. Somos un líder dedicado al desarrollo de soluciones de reutilización del agua, tratamiento de aguas residuales y procesamiento de agua que nuestros clientes necesitan para operar con mayor eficiencia y rentabilidad y, a la vez, reducir su impacto ambiental. Nuestro objetivo es ayudar a que las industrias crezcan y las comunidades prosperen de manera circular



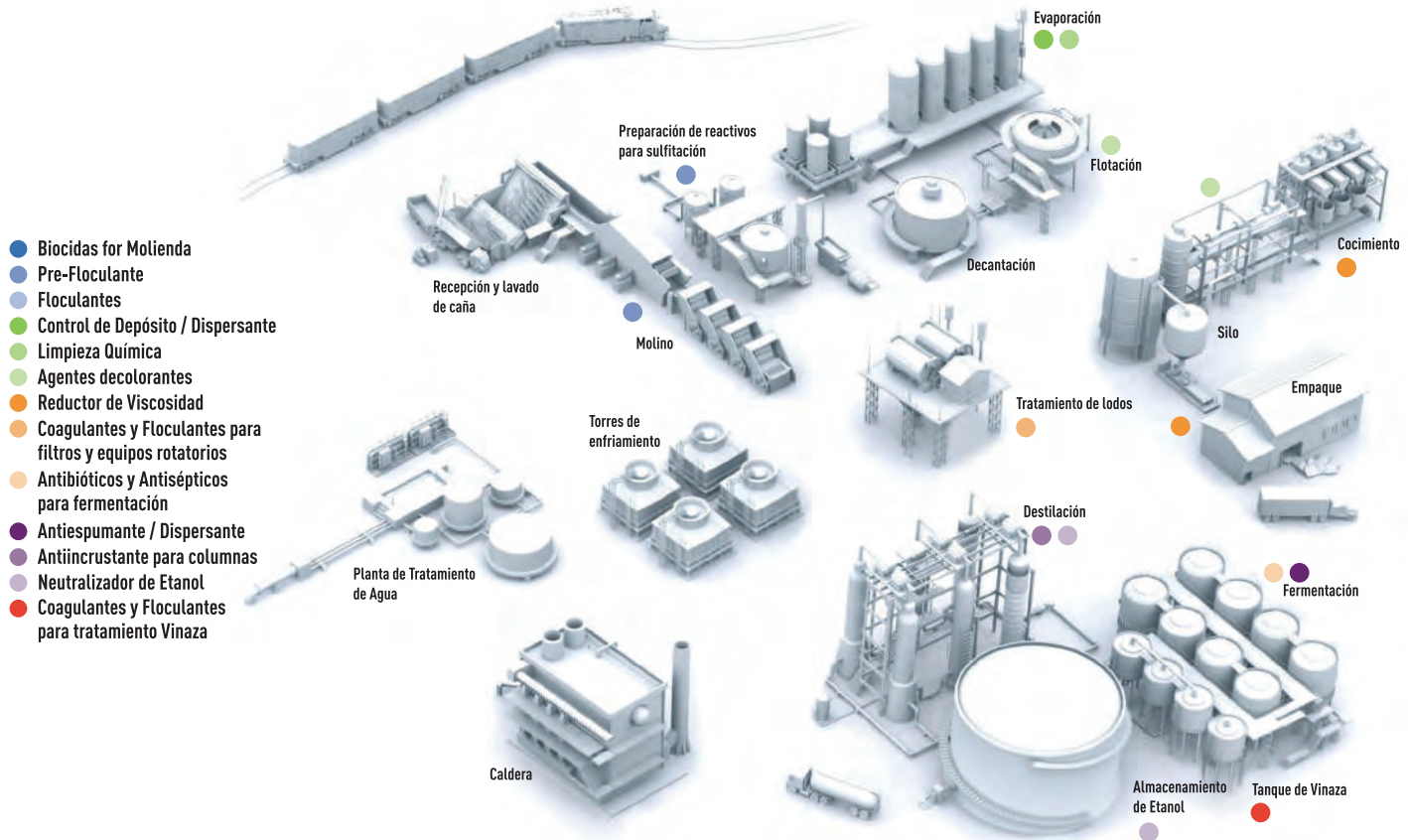
impulso del rendimiento económico y ambiental

Comprendemos los desafíos y reconocemos las oportunidades en la industria de alimentos y bebidas. Como socio comercial estratégico, SUEZ puede proporcionar un conjunto completo de soluciones químicas y equipos para ayudar a gestionar y optimizar los recursos del agua. Desde la reducción de la utilización de agua hasta el aumento de la productividad, brindamos los resultados que impulsan su rendimiento, tanto en el aspecto financiero como en el ambiental.

tecnología y soluciones

- Soluciones de utilidades que incluyen tecnología química avanzada para sistemas de calderas y refrigeración para mejorar la productividad de la planta, salvaguardar los bienes y aumentar la eficiencia en el uso de energía.
- Soluciones para el agua que se usa como ingrediente: desde la microfiltración hasta la ósmosis inversa, la tecnología de membranas de SUEZ y los servicios On-Point hacen que su sistema funcione a nivel óptimo de manera continua lo que garantiza que se cumplan sistemáticamente los estándares de calidad para proteger su marca.
- Conjunto integral de soluciones de supervisión en línea y fuera de línea con Tecnología 4.0, y sistemas de gestión de conocimientos, como TrueSense*, para optimizar las dosificaciones.
- Gestión integrada de aguas y soluciones de reutilización para la recuperación, reuso y reducción.
- La flota de agua móvil de SUEZ, (la más grande del mundo) satisface la demanda de tratamiento de agua in situ mediante alquileres de emergencia a corto plazo, y contratación externa a largo plazo. SUEZ es un líder mundial en soluciones de biorreactor de membranas, electrodiálisis y membranas para el procesamiento de alimentos que brindan soluciones avanzadas para la separación, concentración, purificación, acidificación, esterilización, pasteurización y EDI.

SUEZ soluciones a lo largo de la cadena productiva de azúcar y etanol



Estudio de Caso Práctico:

La reutilización del agua ayuda a White Energy a ahorrar más de 200.000 dólares estadounidenses por año

La planta de White Energy en Russell, Kansas, extrae 600.000 galones (2.271 m³) de agua por día del suministro municipal, lo que representa aproximadamente un tercio de los requisitos diarios totales de agua de esta pequeña comunidad. Cuando la ciudad enfrentó una sequía prolongada en 2006, White Energy y la ciudad de Russell comenzaron a trabajar juntos para encontrar formas de reutilizar el agua y reducir el uso que la planta hacía de los suministros de agua municipal.



122.000
galones / día

El Sistema de reuso de agua recicla un promedio de 122,000 galones (462 m³) por día, suficiente agua para mantener las necesidades anuales de agua de 600 hogares en USA.



de 16 a 2.5
galones / minuto

El segundo sistema de osmosis produce ahorros significativos, que eliminan los sólidos disueltos del agua de alimentación y reduce la purga de la caldera en más de seis veces, desde 16 gls (60.5 lbs) a solo 2.5 gls (9.5 lbs) por minuto



200.000
Dólares

Reducir la cantidad de agua de reposición que debe calentarse en las calderas permite a White Energy ahorrar más de \$ 60,000 en costos anuales de energía, y reduce los costos anuales de agua de la planta en más de \$ 200,000

ENERGIA



ENERGÍA

IMPULSADA POR CAÑA

La Agroindustria de la Caña contribuye a la seguridad energética nacional de manera sostenible con el medio ambiente, mediante la cogeneración de energía eléctrica a partir del bagazo de caña. En 2016, generó **1.420 GWh**, que es la energía suficiente para atender las necesidades de **1 millón de colombianos**.



SECTOR
AGROINDUSTRIAL
DE LA CAÑA

www.impulsandoacolombia.com



ISSCTCONGRESS
ARGENTINA 2019

Cultivando **Energía** La próxima página

CADA VEZ MÁS CERCA

Pre Congreso
31 de Agosto y 1 de Septiembre

Congreso
Septiembre 2 al 5

Post Congreso
Septiembre 6 al 8



ISSCTcongressAR



ISSCTcongressAR



ISSCTcongressAR



ISSCTcongressAR

Mas información y registro en : www.issct-argentina2019.com o contacto@issct-argentina2019.com




ISSCT CONGRESS
ARGENTINA 2019
CADA VEZ MÁS CERCA

Argentina se prepara para celebrar la **XXX edición del ISSCT Congress**, que tendrá lugar en las provincias de Tucumán, Salta y Jujuy entre el **31 de agosto y el 8 de septiembre**. Te contamos algunos detalles que debes conocer antes de preparar tu equipaje.



La Sociedad Internacional de Tecnólogos de la Caña de Azúcar (ISSCT) reúne desde 1924 a los técnicos, científicos y empresarios interesados en los avances de la industria de la caña de azúcar y sus derivados. Cada tres años esta asociación organiza el Congreso en el que presentan los avances más sobresalientes de la actividad sucroenergética mundial. En apenas unos pocos meses, el norte argentino será sede de este evento, un hecho histórico para el país.

La institución organizadora local, SATCA (Sociedad Argentina de Técnicos de Caña de Azúcar), presidida por el Ing. Agr. Jorge Scandaliaris, se muestra entusiasta: *“esperamos la visita de más de 2000 especialistas provenientes de 80 países. Asumimos con responsabilidad y mucha ilusión este desafío, y les aseguramos que estamos trabajando fuertemente para hacer de este encuentro una experiencia memorable.”* Este Congreso será un espacio de fructífero intercambio de

información, contacto directo y acceso a lo más avanzado en materia de conocimiento científico, de recursos tecnológicos para el cultivo y de aprovechamiento integral de la caña de azúcar.

“Para recibir a los visitantes se ha decidido reacondicionar las instalaciones del antiguo ingenio San José, donde hoy funciona la Sociedad Rural de Tucumán. Se hizo un acuerdo bilateral con esta entidad para adecuar las instalaciones y crear un Centro de Convenciones único en esta región del país. Esto ha sido un esfuerzo importante, en el que nos acompañaron las industrias y distintos estamentos nacionales, provinciales y municipales” enfatiza el Ing. Juan Carlos Mirande, Vicepresidente del Comité Organizador.

Por otra parte, ya han confirmado su participación alrededor de 80 de las empresas más importantes de todo el mundo, en lo que será la exposición comercial que acompañará el evento.

Este aspecto es muy importante ya que el Congreso es una gran vitrina para productos y servicios. En palabras de Fabián Moray, a cargo de la gestión comercial del Congreso, “este es el lugar de reunión por excelencia para los decisores de las principales compañías agroindustriales vinculadas a la caña de azúcar”.



tecnicaña

Descuentos para Asociados

10%
de descuento
en la inscripción

PARA GRUPOS:

Por cada 4 profesionales inscritos, el 5to. no tiene costo de inscripción al congreso. No incluye membresía de la ISSCT de US\$140.00



Un logo, un slogan y un porqué.

El logo diseñado presenta 3 X, que hacen clara referencia a la trigésima edición del Congreso. Podemos ver (inclinados hacia la izquierda) 3 tallos que representan tres de los elementos característicos del cultivo de caña de azúcar: agua, suelo y aire. Inclinadas hacia la derecha, las 3 hojas completan este concepto, agregando la energía solar y mostrando el ciclo de maduración y evolución de la caña, comenzando con el verde oscuro inicial, pasando por el verde claro de la caña ya madura y terminando en el amarillo de sus hojas secas, que representan la biomasa utilizada para la producción de energía.

El slogan adoptado "Cultivando Energía. La próxima página." propone un gran desafío: contribuir con diferentes productos energéticos al consumo de una población mundial en constante crecimiento, que ya no solo demanda alimento. El mundo necesita cantidades crecientes de energías renovables, con soluciones sustentables para mitigar los efectos negativos en el cambio climático derivados del uso de petróleo, hulla y gas.

Creemos que tener una visión a largo plazo de nuestra actividad es un deber. Confiamos en que, con el inmenso potencial de la caña de azúcar y el esfuerzo de sus técnicos, este Congreso nos brindará la oportunidad de establecer conocimientos e ideas, desarrollando así nuevos lineamientos para un futuro mejor.

Algunos temas del Congreso

- El suelo como clave para la productividad.
- La remolacha azucarera contra la caña de azúcar.
- El cambio climático.
- Diseños mejorados de molienda.
- Estrategias para hacer frente al Lobby anti azúcar.
- Etanol de caña, solución sustentable para el transporte del futuro.

Agenda



31 de agosto: inicia el Pre-Congreso en Tucumán. Los delegados inscriptos realizarán una recorrida por cañaverales, centros de investigación y algunos ingenios.



2 de septiembre: comienza formalmente el Congreso. Serán 4 días de conferencias plenarias y presentación de trabajos de las diferentes secciones.

Paralelamente, en el mismo predio de la Sociedad Rural de Tucumán habrá una exhibición de innovaciones tecnológicas en equipos, máquinas e insumos relacionados con la industria azucarera.



6 de septiembre: inicia el Post-Congreso, en el que los especialistas visitarán los principales ingenios y centros de investigación de las provincias de Salta y Jujuy.

El Post-Congreso

Durante el Post-Congreso se recorrerá uno de los Ingenios más emblemáticos del país: Ledesma.

Esta empresa agroindustrial de capitales argentinos, con base en la localidad de Libertador General San Martín (Jujuy) emplea alrededor de siete mil trabajadores. Creada a principios del siglo XX, inició sus actividades como ingenio azucarero y en sucesivas etapas se diversificó incorporando líneas de producción de papel, frutas y jugos cítricos, carne y cereales, alcohol, bioetanol y jarabes y almidones de maíz.

Datos de interés

- 40.000 ha de caña de azúcar
- Fábricas de azúcar, alcohol, bioetanol, celulosa y papel5
- 2.000 ha de cítricos
- Un empaque de frutas
- Una planta de jugos concentrados
- Generación propia de electricidad de algo más de 51.000 kW
- 600 km de carreteras
- 1.400 km de canales de riego

Más información:

www.issct-argentina2019

contacto@issct-argentina2019.com

comercial@issct-argentina2019.com

secretary@issct-argentina2019.com



Tus manos son expertas en trabajar la tierra, las nuestras en protegerte a ti y a tu familia.

SURA y Tecnicaña te ofrecen una solución de seguros para garantizarte protección y bienestar.

VEGILADO SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE COLOMBIA SEGUROS DE VIDA SURAMERICANA S.A.



Conoce más beneficios y coberturas comunicándote con:

Carlos de la Torre Vásquez

carlos.delatorre@asesorsura.com
Tel.: 665 3252
Cel.: 318 715 5736

Noreiza Perea

noreizaperea@hotmail.com
Cel.: 314 797 7520

Asegúrate de vivir

sura.com



Tu cultivo es una obra de arte.
Dale la atención que merece.

A través de **Manglar**, una innovadora plataforma de **visión artificial**, se procesaron y analizaron imágenes capturadas con drones, y se obtuvo información clave y precisa que permitió tomar decisiones correctas. Así, las manos de los agricultores plasmaron sobre el campo estos bellos cultivos que hoy son sinónimo de eficiencia, calidad y rendimiento.



**Visión
Inteligente**

Analiza tus cultivos con imágenes
aéreas de alta resolución.

info@manglar.com
manglar.com