

# Boletín

No. 127

Abril - Junio 2011

## PROMECAFE

por el desarrollo de la caficultura regional



### RESPONSABLES

Armando García  
Secretario Ejecutivo PROMECAFE

Armando García; Dulce Obin  
Edición Técnica

### CONTENIDO

- EDITORIAL
- PROMECAFE EN MARCHA
- PANORAMA INTERNACIONAL
- PONENCIAS

### COLABORADORES

- Edgar Rojas.  
ICAPE, Costa Rica
- Rolando Chacón  
ICAPE, Costa Rica

El Boletín PROMECAFE se distribuye gratuitamente. Los interesados pueden dirigirse a:  
IICA/PROMECAFE  
Apdo. Postal # 1815  
Guatemala, Guatemala  
Tel./Fax: (502) 2471-3124  
Tel.: (502) 2386-5915

Busque el boletín en nuestra página WEB

E-mail: [promecafe@iica.int](mailto:promecafe@iica.int)  
[//www.iica.org.gt/promecafe](http://www.iica.org.gt/promecafe)

### EDITORIAL

## CAFÉ Y CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático, la agricultura y la seguridad alimentaria, han dado origen a importantes debates en la región. En el ámbito institucional y político, el tema del cambio climático cobra importancia creciente y la agenda centroamericana lo ha valorado e incorporado en sus principales políticas y estrategias regionales.

La contribución de los países de la región al calentamiento global es considerada baja, en tanto el área geográfica es considerada como una de las más vulnerables al cambio climático. Las alteraciones en precipitación, temperatura, elevación del nivel de mar, entre otras consecuencias del cambio climático, exigen una adaptación con sentido de oportunidad y advierten de la importancia de favorecer los esfuerzos de mitigación.

En materia de Café y Gestión Ambiental, los temas que mayor atención demandan de cara al futuro son la vulnerabilidad, mitigación y adaptación al cambio climático.

Mediante la predicción de los datos climáticos generados a través de los modelos de clima global (GCMs) para corto y largo plazo bajo distintos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, se puede estimar la adaptabilidad futura del cultivo de café y los impactos del cambio en la producción y la calidad. Los modelos globales de la circulación (GCMs) que usan los científicos para generar predicciones sobre la naturaleza y el índice de cambio de clima apuntan en la dirección de que las temperaturas serán más altas y que habrán cambios radicales en los patrones de la precipitación. Las implicaciones para las comunidades cafetaleras en Mesoamérica son generalmente severas.

El Café es un cultivo vulnerable al cambio climático y este cambio muy probablemente traerá retos socio-económicos y ambientales debido al cambio en la adaptabilidad del cultivo; por esta razón es esencial identificar y desarrollar estrategias de adaptación desde el nivel de finca hasta el nivel nacional. Para desarrollar estrategias de adaptación es importante conocer los factores decisivos en el cambio. Los modelos de cambio climático predicen que en los próximos años el cultivo de café pierde su adaptabilidad debido a factores relacionados con la disminución de la precipitación y al aumento de temperatura.

Es esencial para la caficultura en general, entender bien los impactos probables y desarrollar estrategias para adaptarse y tener una estimación de cuáles son las implicaciones del cambio de clima en la productividad y la calidad del café en las regiones cafetaleras, así como tener idea de donde crecerá en el futuro el café de alta calidad, y una indicación de la proporción en la cual cambiará la aptitud de estas áreas en un cierto plazo. También se necesita saber cómo cambiarán los patrones de la utilización del suelo en un cierto tiempo para planear investigaciones e invertir apropiadamente, asegurándose de que los productores encuentren las opciones sostenibles y competitivas para el futuro.

Afortunadamente los caficultores y las instituciones cafeteras de la región de PROMECAFE, implementan herramientas técnicas que favorecen iniciativas para el aprovechamiento de recursos, como la energía solar, eficiencia en el uso del agua, resistencia genética del cafeto a situaciones adversas, entre otras.

## DÍA DE LA CAFICULTURA DOMINICANA

Mediante el mecanismo de cooperación técnica horizontal y en seguimiento a las acciones de PROMECAFE, dirigidas a apoyar los diferentes programas que se llevan a cabo en los institutos cafeteros socios; atendiendo solicitud del Consejo Dominicano del Café, y con el apoyo del ICAFE, Costa Rica, PROMECAFE facilitó al Ingeniero Jorge Ramirez, Gerente Técnico de esa institución cafetera, quien asistió el 15 de abril a Republica Dominicana con el propósito de impartir una conferencia sobre el papel de la investigación y la transferencia de tecnología en el desarrollo de la caficultura de la región.

La conferencia, se realizó en el marco de la conmemoración del día de la caficultura nacional. Resultado de esta cooperación, funcionarios del CODOCAFE y caficultores del país, conocieron aspectos particulares del proceso de investigación y transferencia de tecnología en la región y los aportes de esta al desarrollo de la caficultura regional.



## CONSEJO DIRECTIVO DE PROMECAFE, SE REÚNE EN COSTA RICA

La Reunión del Consejo Directivo de PROMECAFE tuvo lugar en Heredia, Costa Rica, el día 12 de mayo. El acto inaugural fue presidido por: Licenciado Fausto Burgos, Presidente del Consejo Directivo de PROMECAFE; Doctor Arturo Barrera, Representante del IICA ante PROMECAFE; Ingeniero Ronald Peters, Director Ejecutivo del ICAFE; y Doctor Armando García, Secretario Ejecutivo de PROMECAFE.

La agenda incluyó temas importantes como el Informe de logros de la Secretaría Ejecutiva de PROMECAFE; Estado de situación del Programa Regional de Calidad del Café; y Estado del seguimiento de diversos proyectos en marcha, entre otros. Además de una presentación sobre la organización de la 24 conferencia de la ASIC 2012 a realizarse en Costa Rica, a cargo del Ingeniero Ronald Peters y Mario Arroyo, del ICAFE. Se contó con la presencia de la Señora Xinia Chávez, Vice Ministro de Agricultura y Ganadería de Costa Rica; y el día 13 se realizó un recorrido por la Estación de Investigación CICAPE en Heredia.

## COSTA RICA, EN LA PRESIDENCIA

### del Consejo Directivo

El Ingeniero Ronald Peters, Director Ejecutivo del ICAFE, al asumir la Presidencia, expresó su agradecimiento a los colegas del Consejo Directivo por la confianza y honor conferido a su persona para representar a la caficultura de la región a través de la Presidencia de PROMECAFE.

Destacó la importancia de coordinar esfuerzos regionales y su voluntad por seguir adelante en la consecución de los objetivos del programa para el desarrollo de esta importante actividad.



Ingeniero Ronald Peters  
Presidente de PROMECAFE, 2011-2012



## DIAGNÓSTICO EN ZONA

### CAFETALERA DE PANAMÁ

**A**tendiendo solicitud del MIDA; mediante el mecanismo de cooperación técnica horizontal y en seguimiento a las acciones de PROMECAFE, en apoyo a los institutos cafeteros socios, una misión técnica, realizó del 1 al 3 de junio, un diagnóstico en zona cafetalera de Panamá.

Con el apoyo de ANACAFE, PROCAFE e IHCAFE, el intercambio técnico fue realizado por profesionales de estas instituciones, quienes en compañía de funcionarios del MIDA, del IICA y de la Autoridad del Canal de Panamá, recorrieron la zona cafetalera de la Cuenca del Canal de Panamá y se entrevistaron con productores, técnicos y funcionarios de las instituciones participantes.

El diagnóstico permitió recorrer la zona de Café Robusta, hacer una revisión de la situación actual y tomar elementos para elaborar un informe de situación que fue enviado al MIDA, en la búsqueda de fortalecer las acciones del programa en marcha



y definir acciones de seguimiento en apoyo a la caficultura de esa zona.

De esta forma, se ha dado respuesta a la solicitud del MIDA, gracias al apoyo de Instituciones cafetaleras socias de PROMECAFE. Corresponde ahora mantener un protocolo de acciones para el seguimiento en campo, dentro de la acción estratégica de Panamá de protección de la Cuenca del Canal.

## PROGRAMA REGIONAL DE CALIDAD DEL CAFÉ

**E**n el marco del Programa Regional de Calidad del Café, que ejecuta PROMECAFE con apoyo del BID/FOMIN y la AECID, Fondo España-SICA, continúan las acciones de valoración de cafés de la región. Talleres regionales de formación de técnicos y productores de países socios del programa y otras actividades, fueron realizados:

### 1. Talleres sobre Normas Técnicas

PROMECAFE, con apoyo financiero del Fondo España-SICA, desarrolla el Proyecto Calidad del Café Vinculado a su Origen, Fase II, cuyo objetivo es contribuir al fortalecimiento de la capacidad técnica de las instituciones cafetaleras de los países participantes a través del apoyo en los procesos de acreditación de sus Laboratorios de análisis de calidad del café, Órgano de certificación y de las Unidades de verificación e inspección; así como en el desarrollo de Normativas Técnicas Nacionales para certificar café protegido con Indicación Geográfica IG o Denominación de Origen DO.

Del 23 al 27 de mayo, se desarrollo en Guatemala, con el apoyo de ANACAFE, el Tercer Taller nacional sobre este tema, que tuvo como propósito elaborar el documento base para la Norma Técnica para café verde, protegido bajo IG o DO propia

de Guatemala. El grupo técnico pre normativo encargado de ejecutar estas acciones en el país, está constituido por funcionarios de ANACAFE, quienes participaron en el taller. Se impartió capacitación para mejorar la competencia requerida para promover el proceso de normalización; se efectuó la revisión del conjunto normativo que será sujeto de homologación, contemplando la adaptación de las normas de código ISO, así como la elaboración de la norma para café protegido bajo IG o DO.

Se desarrollaron temas como:

- Revisión de las normas de código ISO que se proponen para homologación;
- Estructura de la Norma de requisitos para café verde de la DO Acatenango.

Con el mismo propósito, del 2 al 4 de mayo, fue realizado el Tercer Taller de Normativa Técnica en El Salvador, con participación de funcionarios de PROCAFE, CONACYT y miembros del Órgano de Administración de la DO.

En Panamá, el Tercer Taller de Normativa Técnica fue realizado del 27 al 29 de junio, con participación de funcionarios del MIDA y del MICI.



## 2. Promoción Internacional y Mercadeo de la IG, Cafés del Occidente Hondureño

PROMECAFE con apoyo financiero del BID FOMIN y la cooperación del IHCAFÉ, ejecutan el proyecto “Indicaciones Geográficas para la Exportación de Alimentos”, en la región de Occidente de Honduras, el cual busca contribuir a mejorar la competitividad del sector cafetalero hondureño a través de la diferenciación y posicionamiento del café por su origen.



Del 28 de Abril al 01 de Mayo, en Houston, Texas, USA, se participo con representantes de la IG Cafés del Occidente Hondureño-HWC- en la Feria Internacional de la SCAA (Asociación de Cafés Especiales de América), con el propósito de buscar el reconocimiento y posicionamiento del café por su origen en el mercado internacional, a través de la promoción, relación comercial y mercadeo, dando a conocer dicha iniciativa y provocando un acercamiento de comercialización del comprador con el productor, cooperativas, intermediario y exportador.

Con el mismo propósito, participaron del 22 al 24 de junio en el Evento de Cafés Especiales de Europa - SCAE, realizado en Holanda.



En ambos eventos, participaron, funcionarios del IHCAFÉ, miembros de la Junta Directiva de la Asociación de la IG Cafés del Occidente Hondureño-HWC/ADOCORH, y de la Asociación de Cafés Especiales de Honduras (SCAH). La participación fue exitosa; compradores contactados mostraron interés en estrechar relaciones comerciales y en visitar la zona piloto de desarrollo de la IG HWC.

## 3. Cooperación Horizontal con Jamaica

En el esfuerzo continuo de fortalecer el intercambio entre las caficulturas de la región, como parte del programa de formación e intercambio de PROMECAFE en apoyo a los institutos socios; conjuntamente con ANACAFE, Guatemala, se facilitó la participación de un experto, quien realizó el primer curso de Introducción a los conocimientos básicos sobre Barismo, en el Coffee Industry Board-CIB-, Jamaica. Se llevó a cabo del 27 de junio al 1 de julio, y tuvo el propósito de formar a los participantes en el tema, para apoyar y mejorar la variedad de preparaciones de café a ofrecer al consumidor nacional y extranjero, a fin de fomentar un aumento en el consumo local de café.



El curso fue dirigido a personal del Departamento de Calidad del CIB; representantes de cooperativas cafetaleras; representantes de Coffee Shops; quienes se encargarán de asesorar a operadores de Restaurantes y Hoteles de Kingston.

Los participantes, manifestaron su complacencia por esta actividad que les ha permitido conocer e insertarse en el tema de Barismo, y la preparación de una excelente taza de café negro, expresos y bebidas frías saborizadas; aumentando así las diversas formas de consumo en el país.

De esta forma, se ha dado respuesta a la solicitud del CIB, gracias al apoyo de Instituciones cafetaleras socias de PROMECAFE. Corresponde ahora mantener un protocolo de acciones para el seguimiento, dentro de la acción estratégica de Jamaica en torno a elevar el consumo de café de calidad y su correcta preparación.

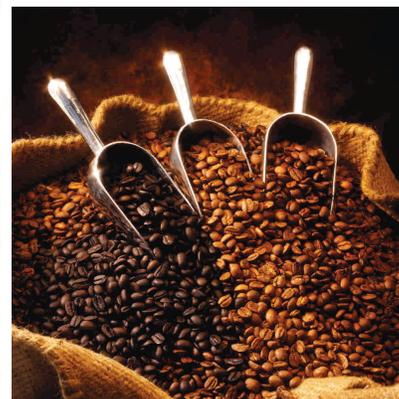


## OTRAS ACCIONES DE LA SECRETARÍA EJECUTIVA

- Reunión Fondo España-SICA

El día 29 de abril, en el marco de las acciones de coordinación en el proyecto Calidad del Café Vinculada a su Origen, Fase II, se participó en la Reunión Trimestral del Comité de Coordinación de Carta de Entendimiento IICA-CAC, para ejecución del proyecto FES, con miembros de SECAC, de ECADERTH, de IICA, Costa Rica y PROMECAFE.

En ella, se presentó el informe de PROMECAFE sobre los avances del proyecto y el replanteamiento al plan de acción anual 2011, atendiendo solicitud del Fondo España SICA. Se organizaron acciones para el 2011.



- Foro Regional

Por invitación de los Consejos de Ministros de Agricultura, Ambiente y Salud de Centroamérica y la República Dominicana, El Secretario Ejecutivo de PROMECAFE, participó en el "II Foro de la Estrategia Regional Agroambiental y de Salud - ERAS "Contribuyendo a la Seguridad Humana y Gobernabilidad ante el Cambio Climático", el cual se realizó en Ciudad Guatemala el 5 y 6 de mayo.

Se abordaron temas de seguridad humana; cambio climático y mercados internacionales con énfasis en disponibilidad de alimentos, tendencias de precios, incertidumbres; proyección sobre los efectos del cambio climático; Relación entre agricultura y vida rural; el papel de la tecnología e innovación para la adaptación al cambio climático, Sistemas de producción sostenible, entre otros.

## PANORAMA INTERNACIONAL

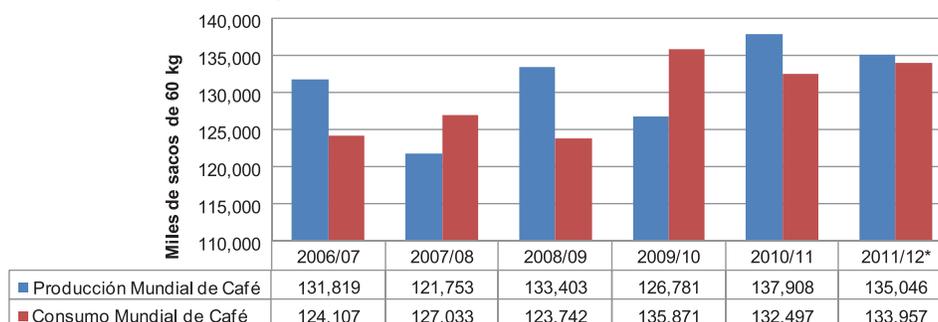
### REPORTE DEL MERCADO MUNDIAL DE CAFÉ

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) señala en el informe publicado en el mes de junio del 2011, que la producción mundial de café para el periodo 2011/12 se estima en 135 millones de sacos de 60 kg, disminuyendo 2.9 millones de sacos con respecto al periodo anterior, lo que equivale a una reducción del 2,07 por ciento. Este comportamiento se debe a que Brasil entra en un ciclo bienal bajo de la producción de café Arábica. La disminución no es más alta, debido a que se espera una

producción record de café Robusta en Brasil y Vietnam, combinado con la continua recuperación de la producción en Colombia. Es importante anotar que en el año anterior del ciclo de producción baja, la producción disminuyó 16 millones de sacos.

El estimado de la producción mundial de café del periodo 2011/12 superará el consumo mundial por segundo año consecutivo y se espera que los inventarios finales sean más ajustados.

Evolución de la Producción y el Consumo Mundial de Café-USDA Periodo: 2006/07 a 2011/12



\*/Estimado  
Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).



## ● Estimación Producción 2011/12 para los principales países productores

**Brasil:** La cosecha de la Especie Robusta se estima que se incremente en 1.8 millones de sacos con respecto al periodo anterior, para alcanzar un nivel record de 14.5 millones de sacos de 60kg, esto siempre y cuando se den condiciones climáticas favorables y un buen desarrollo en el estado de Espíritu Santo, donde se cultiva cerca del 75% de la producción de esta Especie. La cosecha de la Especie Arábica se estima en 34,7 millones de sacos, que comparado con el año anterior significa una

disminución de 7.1 millones de sacos, que si se compara con el ciclo bajo anterior se considera más bien bajo; producto de la fuerte floración, el clima favorable y buenos manejos del entorno y desarrollo de la cereza. En resumen, la producción total de café en el principal país productor del mundo se estima que disminuya en 5.3 millones de sacos de 60 kg, se pronostica una producción 2011-12 de 49.2 millones de sacos, un 9,72% inferior al periodo anterior.

**Brasil: Producción de Café por Especie Periodo: 2006/07 a 2011/12**



(\*) Estimado  
Fuente: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)

**Vietnam:** Se estima que la producción se incremente en 1.9 millones de sacos para alcanzar el record de 20.6 millones de sacos de 60 kg, siempre y cuando el periodo de lluvias llegue a tiempo y se de un buen ambiente para la floración y el desarrollo del fruto. Los elevados precios motivaron a los productores a irrigar sus plantaciones con el fin de aumentar el crecimiento, mientras que los altos ingresos han animado a los productores a empezar a renovar los árboles con bajos rendimientos.

**Colombia:** Se espera que se recupere en 1 millón de sacos la producción, para la cosecha 2011-12 se estima una producción de 10.5 millones de sacos de 60 kg. El incremento en los precios combinado con un soporte del gobierno ha motivado a muchos productores a aplicar más fertilizantes, pesticidas y fungicidas con el fin de mejorar el rendimiento de las plantaciones. Sin embargo, la cosecha está todavía corta del promedio de producción de 5 años de 11.8 millones de sacos previo a la caída causada por la roya del café y la broca del fruto del café. El desarrollo del programa de renovación de plantaciones también ha provocado la disminución de la productividad de los cultivos.

**Indonesia:** Se prevé para el periodo 2011-12 una producción de 7,9 millones de sacos, una disminución de 1.4 millones de sacos con respecto al periodo anterior, debido a que precipitaciones más altas que el promedio durante la floración han provocado daños en muchas áreas.

**Países que conforman PROMECAFE:** El comportamiento de la producción de café en los países que conforman El Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura (PROMECAFE), en los últimos cinco años se puede observar en la siguiente tabla:

**PROMECAFE: Producción de Café Miles de Sacos de 60 kg Periodo: 2010/11 y 2011/12\***

País	2010/11	2011/12*	Variación %
Costa Rica	1,575	1640	4.1%
República Dominicana	500	500	0.0%
El Salvador	1,700	1525	-10.3%
Guatemala	4,000	3910	-2.3%
Honduras	4,000	4100	2.5%
Jamaica	25	30	20.0%
Panamá	100	100	0.0%
<b>Total</b>	<b>11,900</b>	<b>11,850</b>	<b>-0.8%</b>

\*Estimado  
Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).

En resumen, la producción estimada para el periodo 2011-12 disminuirá moderadamente en 2.9 millones de sacos de 60 kg, mientras que el año anterior del ciclo de producción baja disminuyó 16 millones de sacos. Los inventarios se estima que permanecerán en un nivel limitado, dejando poca protección en caso de que ocurra un problema de abastecimiento; por lo que en respuesta a los múltiples años en que el inventario ha disminuido, los precios se han mantenido remunerativos.





# SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

## del Beneficiado por Aspersión sobre Pasto Estrella

Ing. Rolando Chacón Araya  
Instituto del Café de Costa Rica • rchacon@icafe.go.cr

### ● INTRODUCCIÓN

#### 1. Objetivo del Estudio:

Demostrar técnicamente la factibilidad ambiental del sistema de tratamiento de las aguas residuales del proceso de Beneficiado a través de la ASPERSIÓN SOBRE PASTO "ESTRELLA" produciendo el no vertido a cuerpos de agua.

Con el Reglamento de Vertido y reuso de aguas residuales de Costa Rica, actual la calidad del agua del efluente final debe ser la siguiente:

#### 2. Situación Actual:

**Sin generar vertidos a los ríos.**

Luego de unos diez años de experiencia con la operación de procesos biológicos de nivel secundario, varios beneficiados han optado por la sustitución de los tratamientos secundarios tradicionales, por una modalidad denominada 'tratamiento in situ' que consisten en la aplicación de las aguas mieles para su tratamiento directo en los terrenos cercanos al beneficio,

Las principales razones que justifican este cambio son las siguientes:

- Cambio tecnológico del beneficiado buscando la minimización del consumo de agua, procesando el café prácticamente en seco. Este cambio tiene la gran ventaja de reducir sensiblemente la utilización de aguas en los beneficios a valores tan bajos como 200 a 400 litros por fanega de fruta, producto de la minimización del consumo y de la intensiva recirculación de las aguas. Esto sin embargo, conlleva la concentración de los contaminantes resultando en aguas con parámetros mucho más elevados a los indicados en la tabla N° 1, típicos de aguas recirculadas.

**Tabla N° 1. Calidad típica de aguas mieles crudas con bajo consumo de agua durante el beneficiado.**

PARÁMETRO	VALOR TÍPICO
DBO (mg/l)	8000
DQO (mg/l)	20000
Potencial hidrógeno pH	<4
Producción sedimentos, m <sup>3</sup> /250 fan	1.0
Sólidos Totales a 105°C (mg/l)	8000
Consumo de agua (m <sup>3</sup> /fanega)	1.0

**Tabla N° 2. Límites máximos de los parámetros de calidad de aguas en el vertido final.**

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE
DBO (mg/l)	< 700
DQO (mg/l)	< 1400
Sólidos Suspendedos (mg/l) SST	< 500
Grasas y Aceites (mg/l) GyA	< 30
Potencial hidrógeno pH	5 a 9
Temperatura (°C)	15°C T 40°C
Sólidos Sedimentables (mL/L)	< 1
Sust. activas al azul de metileno	< 5

- Dificultades operacionales con los procesos biológicos implementados, especialmente por la necesidad de estabilizar el pH en el rango óptimo para la biomasa y por la generación de gases y malos olores que atacan el ambiente local.
- Problema estacional: el beneficiado se da en un periodo que abarca usualmente los meses de noviembre a marzo. Este corto periodo afecta el funcionamiento de los procesos biológicos los cuales, a menudo requieren de varias semanas para estabilizar una biomasa eficiente.
- La temperatura ambiente, en especial en las zonas altas, no favorece los procesos biológicos aerobios o anaerobios depurativos de la materia orgánica presente en las aguas residuales, por lo tanto dichos procesos son muy lentos, ineficientes en contraposición con una cosecha más concentrada en menor tiempo.
- Instalación de beneficios de baja capacidad de procesamiento, repercute en que los grandes beneficios ven como su capacidad instalada de tratamiento, no puede ser operada a las condiciones de diseño al ingresar menor cantidad de aguas a los sistemas de tratamiento, incrementando los costos de mantenimiento de los mismos.





- Tradicionalmente existían en Costa Rica unos 100 plantas que procesaban casi la totalidad del café del país. Esta tendencia ha ido cambiando y actualmente, se da la proliferación de pequeños Beneficios los cuales, no cuentan con suficiente mano de obra especializada para manejar plantas de tratamiento de nivel secundario.
- Búsqueda del sector Beneficiador nacional de sistemas de tratamiento de aguas que no permitan vertido en cauces de agua y se minimice el impacto en el ambiente. Además con la entrada en vigencia del Canon de Vertidos se incrementan los costos al tener vertidos y grandes consumos de agua.

Desde 1999, donde el primer Beneficio utiliza la disposición en el suelo para el tratamiento de las aguas de las aguas, con la aprobación de Ministerio de Salud de Costa Rica, el criterio que prevaleció para este sistema fue que era equivalente a no vertido, y como el campo no se utiliza más que como sistema de tratamiento, no se calificaba como reuso.

Con la entrada en vigencia en el 2007 del nuevo Reglamento de Vertidos, en el cual el sector cafetalero participó activamente en la propuesta, se nos indica que en adelante el criterio para el tratamiento en el campo será equivalente a reuso, lo cual nos colocaría en una posición de incumplimiento, ya que los límites establecidos no corresponden a los niveles que se disponen las aguas de beneficiado en el campo para su tratamiento.

Se resumen los criterios y límites que se estarían solicitando en la calificación de reuso de aguas en el Reglamento de Vertidos vigente, según la clasificación Tipo 5 y la Tabla 8 del Reglamento de Vertidos:

Tipo 5: Reuso agrícola en cultivos no alimenticios: Riego de pastos de piso, forrajes, cultivos de fibras y semillas, y otros cultivos no alimenticios.

Artículo 31. Parámetros de análisis obligatorio para el reuso de aguas residuales especiales: Los parámetros físicoquímicos y microbiológicos de análisis obligatorio para el reuso de aguas residuales especiales son:

- Caudal
- Coliformes fecales (CF).
- Nemátodos intestinales (NI)
- DQO(1400), DBO5 (700), SST (500), G y A (30), S.Sed (1ml/L), pH (5 a 9), Temp (15 a 40°C).

**Tabla N° 8. Del reglamento de vertidos límites máximos permisibles para el reuso de aguas residuales.**

TIPO DE REUSO	PARÁMETROS		
Tipo 5	Nematodos intestinales (promedio aritmético No. de huevos por litro) 1	Coliformes fecales (NMP/100 mL) <sup>(L)</sup> — <sup>(4)</sup>	Factor Multiplicador 2

Debe evitarse el pastoreo del ganado lechero durante los quince días siguientes a la finalización del riego. Si no se respeta este período, la concentración de coliformes fecales no deberá exceder los 1000/100 ml.

Como se observa al comparar los niveles de calidad de las aguas dispuestas al campo mostradas en la Tabla No.1, no se podrían alcanzar los niveles indicados en la Tabla 8 del Reglamento de Vertidos, aún con el factor multiplicador de 2, mismo propuesto para un sistema de tratamiento diferente al utilizado en el sector beneficiador, que no corresponde a reuso.

Desde ese momento el sector ha realizado las gestiones necesarias, para solicitar que se reconozca que el tratamiento in situ es un sistema de tratamiento como tal y no sea clasificado como reuso, ya que el utilizado actualmente en el sector beneficiador el campo no corresponde a reuso alguno de las aguas, sino únicamente como sistema de tratamiento.

Para demostrar técnicamente la factibilidad ambiental del sistema de tratamiento utilizado por el sector Beneficiador, el Instituto del Café de Costa Rica promovió el estudio: "Consultoría de Estudios Sanitarios y Estudios Hidrogeológicos, Geotécnicos y Agronómicos sobre la disposición de las aguas mieles, en las Zonas de Los Santos, Santa Bárbara y Palmares. Este, buscó analizar la viabilidad del sistema de tratamiento y definir los parámetros de diseño y evaluación necesarios para definir ante el Ministerio de Salud, una metodología técnica para la aprobación de los sistemas de tratamiento en uso de manera oficial.

En mayo 2009, se recibió del Ministerio de Salud de Costa Rica, la oficialización de los requisitos técnicos que deberán implementar cada uno de los beneficios interesados en utilizar este tipo de tratamiento exclusivo para el sector, que puede ser utilizado en aquellas zonas del país donde sea factible su funcionamiento. En adelante el sistema de tratamiento se denominará: SISTEMA DETRATAMIENTO DE LAS AGUAS DE BENEFICIADO POR ASPERSION SOBRE PASTO "ESTRELLA"

El Beneficio de café interesado en emplear esta tecnología deberá contar con los siguientes pre-tratamientos:

1. Minimización de la producción de agua mieles (consumo de agua menor a 1 m<sup>3</sup> por fanega y preferiblemente menor a 500 litros por fanega). Esto para garantizar que las aguas mieles se comporten como lodos.
2. Tamizado para evitar la presencia de sólidos.
3. Solicitud de Visto Bueno de ubicación para el área de tratamiento de aguas mieles concentradas. El área deberá cumplir con las disposiciones de la normativa vigente.
4. Resolución de viabilidad ambiental de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).
5. El sistema de tratamiento de aguas mieles solamente puede emplearse durante la estación seca (noviembre a abril).
6. El Beneficio interesado en la aprobación del proyecto de tratamiento de aguas mieles de beneficios de café en lechos de secado utilizando zacate "estrella" deberá presentar como mínimo, para revisión y aprobación de las Áreas Rectoras del Ministerio de Salud los siguientes estudios:





- 6.1 Hidrogeología y geotecnia del área propuesta.
- 6.2 Hidrología del área a ser impactada.
- 6.3 Estudio de flujo de agua en medio poroso realizado por un especialista en riego.
- 6.4 Plano topográfico que incluya curvas de nivel del terreno a utilizar. En caso de no encontrarse el nivel freático a menos de 6 m de profundidad se aceptará la presentación de un estudio de tránsito de contaminantes para DBO<sub>5</sub>,20, (utilizando para el modelo un valor de DBO<sub>5</sub>,20 de 48000 mg/L) que incluya que no existe posibilidad de contaminación de los acuíferos.
- 6.5 Planos, memoria de cálculo y manual de operación y mantenimiento del proyecto que cumpla con lo establecido en el Decreto Ejecutivo 31545-S-MINAE Reglamento de aprobación y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- 6.6 El Manual de Operación y Mantenimiento deber contemplar el establecimiento de programas de mantenimiento preventivo en los equipos electromecánicos así como la medición del caudal diario de entrada al sistema de tratamiento y las fanegas diarias procesadas. Estas mediciones deben registrarse en la bitácora. Deben confeccionar el Reporte Operacional el cual debe incluir el registro de los valores promedio, mínimo y máximo de los caudales medidos en el sitio y las fanegas diarias procesadas. El caudal diario podrá ser medido por personal capacitado propio del beneficio de café. La frecuencia de presentación del Reporte Operacional se regirá por lo establecido en el artículo 46 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales.
- 6.7 El área a usar para este sistema de tratamiento deberá contar con al menos dos (2) pozos de monitorio ubicados de tal forma que pueda medirse el impacto en las aguas subterráneas de este sistema (esto es, uno aguas arriba del área de tratamiento y otro aguas abajo). Para áreas mayores a (2) hectáreas deberá perforarse un pozo de monitorio adicional por hectárea o fracción adicional de terreno. El laboratorio contratado deberá realizar la medición del caudal de entrada y el análisis de los siguientes parámetros en todos los pozos: pH, sólidos sedimentables, temperatura, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>,20), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Grasas y Aceites (GyA), Sólidos Suspendedos Totales (SST) y Sustancias activas al azul de metileno (SAAM) contenidos en la versión vigente del Reglamento de Vertidos y Reuso de Aguas Residuales. Los resultados de las mediciones de estos parámetros deberán adjuntarse al Reporte Operacional.

### 3. Metodología de Análisis Desarrollados:

Para la determinación de la viabilidad del tratamiento in situ, el ICAFE seleccionó los siguientes beneficios que operan con esa modalidad en la zonas de Palmares, Santa Bárbara de Heredia, Los Santos, Pérez Zeledón y Coto Brus:

- Beneficio A en la zona de Los Santos con capacidad para beneficiar 110000 fanegas por cosecha.
- Beneficio B en Santa Bárbara de Heredia con capacidad para 18000 fanegas.
- Beneficio C en Palmares de Alajuela con capacidad para 32000 fanegas.

Estos tres beneficios seleccionados representan la situación que se da a nivel de zonas geográficas en el país, del impacto que tiene el sistema de tratamiento de las aguas conocido como riego. Además como se observa las capacidades de producción de los beneficios seleccionados buscan definir si esta producción es una limitante para la utilización de este sistema de tratamiento, o depende de las condiciones de área dispuesta para el sistema de tratamiento y las condiciones ambientales entre otras variables y no solo limitando el uso a pequeñas plantas de beneficiado.

También se analizaron los siguientes sistemas de tratamiento de los siguientes Beneficios, en donde no coincide la época de Beneficiado con la cosecha:

- Beneficio D en la zona de Pérez ubicado en Pejibaye de Pérez Zeledón con un consumo de agua por fanega procesada de 0.5 m<sup>3</sup>/fanega aproximadamente y con un procesamiento de 11.500 fanegas por cosecha, abarcando un periodo de Beneficiado desde mediados de octubre hasta principios de marzo.
- Beneficio E en San Antonio de Pejibaye de Pérez Zeledón con un tratamiento de aguas que se realiza en un sistema dual, que comprende dos lagunas y un campo de riego por aspersión. Las aguas llegan por gravedad hasta la primera laguna, de acá pasa a una segunda laguna y luego al campo de riego. El mucílago es separado previamente por tanto no forma parte de este proceso.

El consumo de agua es de 0.2 m<sup>3</sup>/fanega procesada y procesan aproximadamente 6.000 fanegas por cosecha. Abarca el proceso de Beneficiado desde mediados de octubre hasta principios de marzo.

- Beneficio F ubicado en La lucha de Sabalito, San Vito de Coto Brus, con un consumo de 0.3 m<sup>3</sup> /fanega procesada y un Beneficiado de 4000 fanegas por cosecha.
- Beneficio G ubicado en El Roble de San Vito de Coto Brus, con un tratamiento de las aguas por medio de aspersión sobre pasto estrella, previo a este proceso es separado el mucílago y enviado a un complejo de gavetas junto al campo de aspersión.

El agua utilizada en los diferentes procesos proviene de diferentes nacientes ubicadas en la finca propiedad del beneficio y son almacenadas en un tanque de captación, por medio de este contabilizan el consumo de agua por fanega procesada, en aproximadamente 0.5 m<sup>3</sup>/fanega. Benefician aproximadamente 4000 fanegas por cosecha.





## 4. Resultados del Estudio:

Con base en los resultados de la "Consultoría de Estudios Sanitarios y Estudios Hidrogeológicos, Geotécnicos y Agronómicos sobre la disposición de las aguas mieles, en las Zonas de, Palmares, Santa Bárbara de Heredia, Los Santos, Pérez Zeledón (D y E) y Coto Brus (F y G)", se resume lo siguiente:

**Tabla N° 3. Caudales y tasas de aplicación de Beneficios evaluados.**

Beneficio	Fanegas por cosecha	Consumo unitario (L/fanega) <sup>1</sup>	Caudal (m <sup>3</sup> /día) <sup>2</sup>	Area requerida (m <sup>2</sup> )	Area disponible (m <sup>2</sup> )	Tasa de aplicación (L/m <sup>2</sup> /día)/(m/año)
A	110000	213	195	11245	23406	8,3/3,03
B	32000	986	263	15166	17241	15,25/5,57
C	18000	160	24	1384	3125	7,68/2,80
D	11500	500	48	3200	7700	15/ 7.47
E	6000	200	8	533	500	15/7.47
F	3600	300	7.2	480	10000	15/7.47
G	4000	500	13.3	890	5600	15/7.47

<sup>1</sup> Basado en 120 días por cosecha.

<sup>2</sup> Caudal promedio diario, para el día pico el caudal máximo es de 125 m<sup>3</sup>/día.

**Tabla N° 4. Tipos de suelo de Beneficios evaluados.**

Beneficio	Tipo de suelo
A	Limo arenoso
B	Limo arenoso
C	Limo arcilloso
D	Limos cohesivos de baja plasticidad, con velocidad baja de infiltración, suelo impermeable y se detecta nivel freático a una profundidad de 2 m.
E	Limos cohesivos de alta plasticidad, con velocidad baja de infiltración, suelo impermeable y no se detecta nivel freático en ninguna de las perforaciones
F	Limos cohesivos de alta plasticidad, con velocidad normal a baja de infiltración, suelo no impermeable y no se detecta nivel freático en ninguna de las perforaciones
G	Limos cohesivos de alta plasticidad, con velocidad baja de infiltración, suelo impermeable y no se detecta nivel freático en ninguna de las perforaciones

**Tabla N° 5. Tasas de aplicación con caudales corregidos para día pico en Beneficios evaluados. (Tasa de aplicación en el terreno en L/m<sup>2</sup>/día) Incluye aguas residuales y lluvia.**

Beneficio	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
A	5,36	1,05	0,35	1,08	1,33
B	7,37	1,94	0,54	0,85	1,02
C	3,00	0,60	0,24	0,46	0,64
D	22,9	18,2	13,7	13,1	12,9
E	22,6	18,0	13,5	12,9	12,7
F	11,1	7,9	3,2	2,0	1,7
G	10,0	6,9	2,1	0,9	0,6

- La utilización del sistema de disposición actual es aplicable debido a la reducción en los consumos de agua que ha producido el beneficiado con los cambios tecnológicos actuales ya que el proceso se da durante la estación seca cuando los efectos en la tasa de aplicación por escurrimiento superficial son mínimos.
- Los 4 sitios analizados muestran muy buen comportamiento con respecto a la descarga de las aguas mieles ya que no se generan plagas ni malos olores en el ambiente local.
- No se observaron efluentes a cuerpos receptores ni drenaje al subsuelo.
- En los cuatro casos, se produce un efecto selectivo en la vegetación ya que solamente sobrevive el pasto estrella el cual, por acumulación y crecimiento de nuevo pasto sobre el anterior, forma una cama o colchón sobre el cual, se depositan las aguas mieles formando una capa de lodo seco.
- Los estudios realizados indican que no se han producido efectos adversos en cuerpos de agua cercanos ni en acuíferos. Los tiempos de tránsito de contaminante realizados como parte de los estudios hidrogeológicos, también muestran valores favorables que previenen la contaminación bacteriana de eventuales acuíferos.





En este sistema de tratamiento de las aguas mieles del proceso de beneficiado del café se presentan los siguientes procesos responsables del tratamiento:

- **Filtración biológica:** es improbable que se produzca un mecanismo de filtración biológica ya que si bien, la capa de pasto estrella podría funcionar como medio para fijación de biomasa, no cuenta con las características propias del proceso (uniformidad, tiempo hidráulico de retención, distribución, dispositivos de entrada salida y otros). El modelo de cálculo aplicado indica que con las condiciones de área y tasas de aplicación se lograría alcanzar la eliminación de la DBO pero, para alcanzar las eficiencias teóricas se requeriría la estabilización y neutralización del agua antes de su aplicación al terreno. El mecanismo de filtración biológica podría ser aplicable si se le dan a los campos de aplicación, características de humedales artificiales.
- **Drenaje al subsuelo:** el modelo utilizado muestra que con drenaje al subsuelo por estratos no se obtendría una depuración adecuada de las aguas mieles a las profundidades del estudio. De todas maneras, la ausencia de aguas en los pozos de monitoreo confirma que este mecanismo no se ha presentando en ninguno de los sitios analizados.

## 5. Recomendaciones y Mejora de Infraestructura:

- Mantener las tasas de aplicación bajo los 15 L/m<sup>2</sup>/día preferiblemente y seguir las recomendaciones del estudio de riego que sustenta el estudio de "Consultoría de Estudios Sanitarios y Estudios Hidrogeológicos, Geotécnicos y Agronómicos sobre la disposición de las aguas mieles, en las Zonas de Los Santos, Santa Bárbara y Palmares.
- Promover la reducción del consumo de agua en los Beneficios a valores menores a los 500 L/fanega.
- Implementar el sistema preferiblemente en los beneficios que procesan café en el período usual de noviembre a febrero (estación seca), o implementar los estudios necesarios para demostrar que el área utilizada con las condiciones climatológicas de la zona, permiten el tratamiento adecuado y seguro de las aguas mieles. Aumentando el área disponible de aspersión, si el caudal corregido supera la tasa de 15 L/m<sup>2</sup>/día.
- Establecer programas de mantenimiento preventivo para las estaciones de bombeo, redes de tuberías y aspersores. Además realizar un control del crecimiento excesivo de las malezas y mantenimiento de cercas y vallas que impidan ingreso de ganado.

Implementar un cuaderno bitácora en donde se registren las cantidades de agua que se tratan en el campo y el control en general del sistema de tratamiento.

- Proceder a la instalación de unidades de aforo de acuerdo con la reglamentación. Pueden instalarse unidades de aforo tradicionales con vertedero (ver ejemplo en Anexo 1) o sistemas más precisos como medidores ultrasónicos de caudal.
- Construir una celda de protección al pie de los campos de aplicación de las aguas mieles para contener posibles derrames que se den en situaciones de emergencia. Además de evitar que agua de lluvias ingrese al sistema de tratamiento. En general, el sistema debe confinarse para evitar efluentes de cualquier tipo evitando también el ingreso de aguas de escurrimiento superficial desde aguas arriba del sitio. Limpieza de cunetas y canales pluviales.
- Contar con equipo de bombeo portátil para recircular las aguas o lixiviados que eventualmente puedan acumularse en la celda de derrames.
- Construir al menos dos pozos de monitoreo en las partes bajas de los campos de aplicación de acuerdo con el detalle suministrado, para efectuar labores de análisis de aguas, si se llegara a encontrar agua en dichos puntos de monitoreo.

## 6. Referencias:

1. Metcalf-Eddy. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse. 1991. Third Edition. McGraw-Hill Inc.
2. Degremont. Manual Técnico del Agua. Barcelona 1981.
3. CFIA. Código de instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificaciones. Costa Rica, 1996.
4. López Sánchez, Felipe. Curso de diseño de rellenos sanitarios 1992. OPS/OMS. Ministerio de Salud, San José, Costa Rica
5. Rodríguez Estrada H. Nota AyA N° DEP-RH-94-048. Marzo 1994
6. Determinación del coeficiente de permeabilidad. Universidad Técnica de Valparaíso. 1993
7. Departamento de Sanidad del Estado de Nueva York. MANUAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS. Edit Limusa. México, 1990.
8. Proyecto ASTEC. Aplicación de la tecnología de biofiltros como una alternativa viable para el tratamiento de aguas residuales domésticas en países de clima tropical. Managua, 2004.
9. Instituto del Café de Costa Rica (ICAFÉ). Análisis de los sistemas de disposición de aguas mieles, casos: Tírra, Las Marías y CoopeTarrazú. Junio 2008. Estudio técnico elaborado por RyG Ingeniería.



**ASIC** | COSTA RICA  
 24ta. CONFERENCIA  
 INTERNACIONAL  
 EN CIENCIAS DEL CAFÉ  
 Noviembre 11-16, 2012

**QUIMICA**  
 CAMBIO CLIMATICO  
 AGRONOMIA CAFETALERA  
 SOSTENIBILIDAD  
 CONSUMO DEL CAFE  
 GENETICA Y GENOMICA  
 BIOTECNOLOGIA  
 FISIOLOGIA HUMANA  
 BENEFICIADO DE CALIDAD Y TUESTE  
**ECOFISIOLOGIA**  
 PROCESAMIENTO POST COSECHA  
 MEJORAMIENTO GENETICO  
**CAFE Y SALUD**  
 FIJACION DE CARBONO

[www.asic2012costarica.org](http://www.asic2012costarica.org)

## ¿QUÉ ES ASIC?

La Asociación para la Ciencia e Información sobre Café es una organización permanente que reúne cada dos años, durante una Conferencia Internacional de una semana, a expertos de todo el mundo que trabajan en diferentes campos de la ciencia y la tecnología relacionada con el café, a quienes les brinda la oportunidad de presentar y comparar sus investigaciones.

ASIC fomenta y coordina las investigaciones para contribuir a una mejor utilización del café y sus derivados; además, al mejoramiento de la calidad del café para el beneficio de los productores, industriales, comerciantes y consumidores.



**ASIC**  
 ASSOCIATION FOR SCIENCE AND INFORMATION ON COFFEE  
<http://www.asic-cafe.org>

**ASIC**  
 24ta. CONFERENCIA INTERNACIONAL  
 EN CIENCIAS DEL CAFÉ

**Icafe**  
 Instituto del Café de Costa Rica  
[www.cafedecostarica.com](http://www.cafedecostarica.com)

