



PROGRAMA DE INVESTIGACION PARA EL DESARROLLO (PRIDE)



PROYECTO ALDEA GLOBAL PARQUE NACIONAL AZUL MEAMBAR (PANACAM)

MANEJO BIOLÓGICO INTEGRADO DE LA PULPA DE CAFÉ Y AGUAS MIELES EN EL PANACAM

Ing. CARLOS PERDOMO NAVARRO

carlosperdomo_otoro@yahoo.es

Director PANACAM /Proyecto Aldea Global

Programa de Desarrollo Sostenible



PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN ZONAS CAFETALERAS DEL PAIS

- **CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS (INFILTRACIÓN)**
 - Vertido de pulpa de café y aguas mieles sin tratamiento al medio ambiente (muerte de flora y fauna)

- **CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN ZONAS CAFETALERAS**
 - Generación de olores indeseables, por mal manejo de desechos (pulpa y aguas mieles)
 - Efecto invernadero (emisión de gases)
 - Proliferación de insectos vectores de enfermedades (moscas)

-En PANACAM en el 2009, se beneficiaron **25,685** quintales de café oro; generando **51,363** quintales de pulpa de café y alrededor de 65,000 m³ de aguas mieles, fuertes contaminantes de las fuentes de agua (Lago de Yojoa y Embalse Francisco Morazán)



LAGUNA DE OXIDACION

Alternativas existentes para el manejo de la pulpa de café y aguas mieles

- Lombricompost
- Lagunas de Oxidación
- Bocashi

- Lagunas de oxidación contaminan el manto freático (infiltración)

- Espacio requerido



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Generar alternativas viables para tratar la pulpa y aguas mieles del café a pequeña, mediana y gran escala, removiendo y degradando los contaminantes orgánicos presentes, a través de procesos biológicos que logren la generación de subproductos con utilidad o beneficio para las familias productoras

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Utilizar la tecnología de Microorganismos Eficientes (EM) para lograr la descomposición de la pulpa de café y aguas mieles disminuyendo tiempos, volúmenes y costos.
- Contribuir a la generación de subproductos (biogás, abonos orgánicos sólidos y líquidos) útiles para las familias cafetaleras a partir de desechos contaminantes.
- Formular 2 mezclas de productos orgánicos locales fundamentados en la microbiología para la descomposición de los desechos del café, como alternativa a productores.

Ubicación del área de estudio



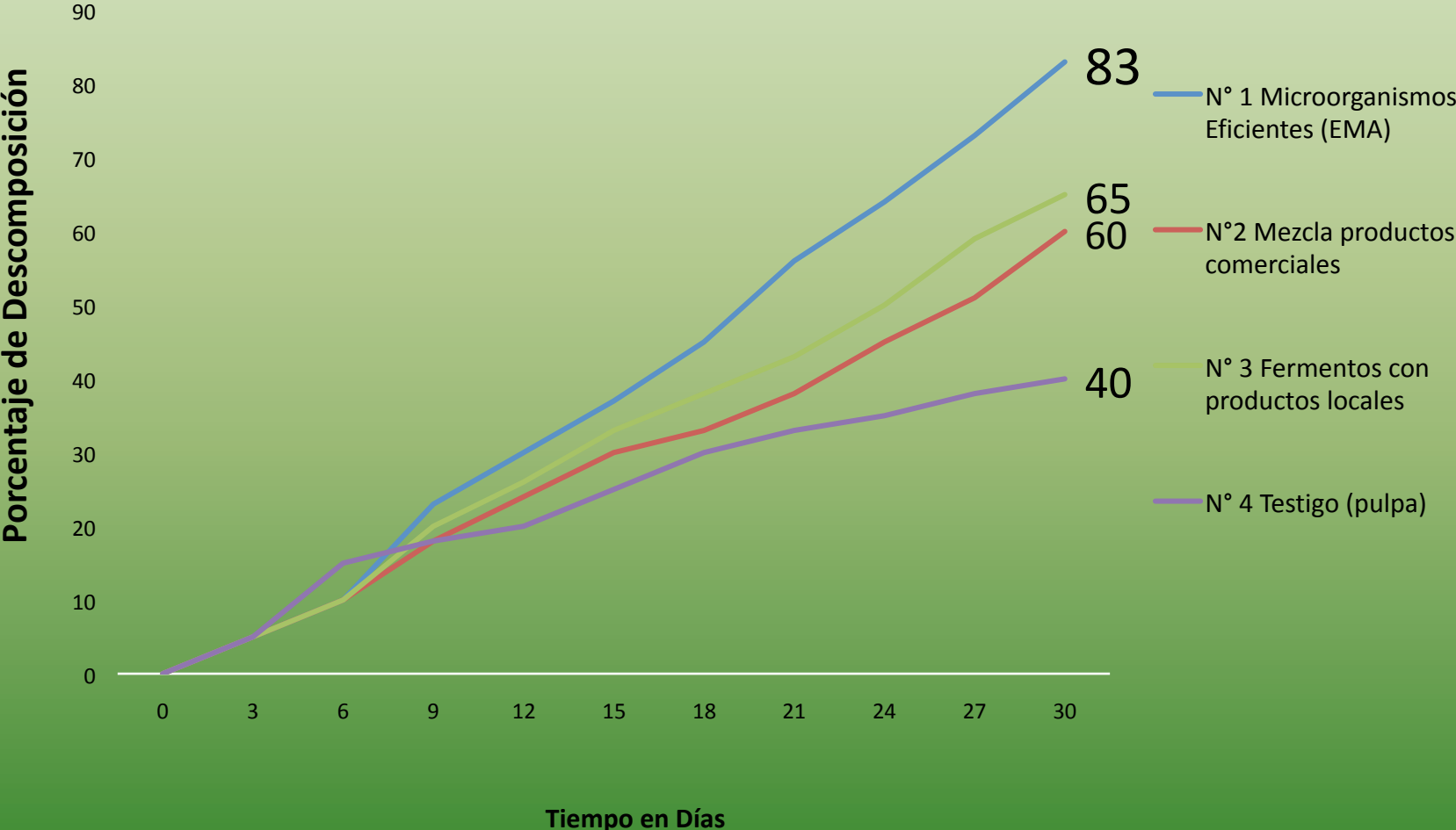
Tratamientos Evaluados

- **1.- Usando Microorganismos eficientes:** El EM activado: 1 parte de EM1, 1 parte de melaza en 18 partes de agua, y se fermenta por 10 días. (Dr. Teruo Higa. profesor de horticultura de la Universidad de Ryukyus en Okinawa, Japón.)
- **2.- Mezcla con productos comerciales (locales):** Mezclar dos partes de Yogourt natural, 5 partes de suero, 10 partes de melaza, 1 parte de levadura de pan, 5 partes de tierra virgen de montaña y 10 partes de agua.

- **3.- Mezcla con productos locales:** 10 libras de maíz (madurez fisiológica) fermentado por 24 horas en agua (atol agrio), fermentación de maíz por 6 días (chicha), 10 litros de jugo de caña fermentado 24 horas, 10 litros de suero de leche, 5 libras de tierra virgen de montaña y mezclar en 25 litros de agua.
- **4.- Biodigestores tipo Taiwán,** Para la producción de Biogás usando aguas mieles mezcladas con estiércoles de cerdos, ganado bovino y heces humanas conectadas directamente a las letrinas hidráulicas.

RESULTADOS

Descomposición Microbiológica de Pulpa de Café



Pulpa de café a 30 días usando EM.



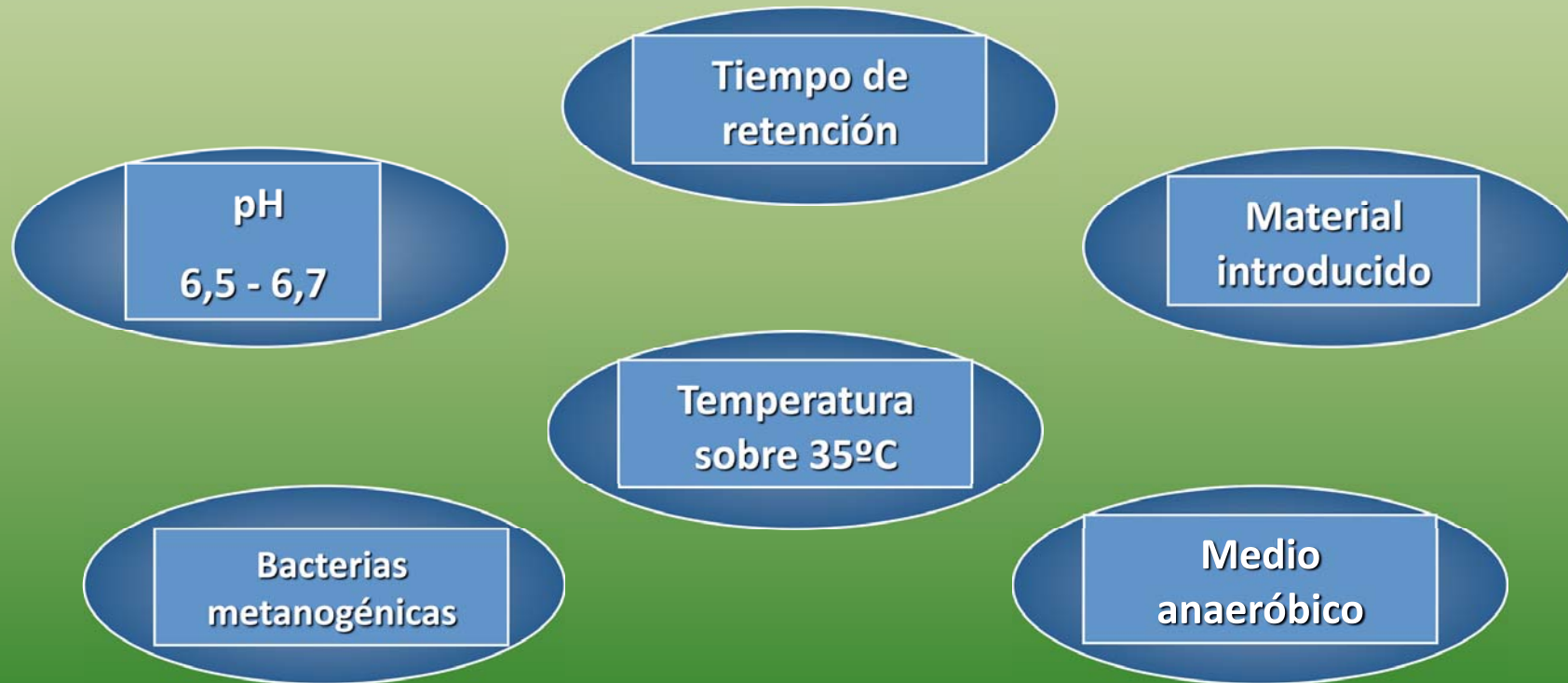
Pulpa de Café (Testigo) a 30 días.



Costos para el tratamiento de 40 sacos (aproximad. 25 quintales) de pulpa de café

	Cantidad de sacos	Costo total en materiales (Lps)	Costo unitario por quintal procesado de pulpa de café (Lps)
Tratamiento N° 1. Usando EM1	40	410	10.25
Tratamiento N° 2. Usando materiales comerciales	40	350.5	8.76
Tratamiento N° 3 Usando Fermentos locales	40	223	5.58

Parametros claves que se deben tener en cuenta para una biodigestión exitosa



Proceso de instalación de un Biodigestor para tratar aguas mieles.



Descontaminación con Biodigestores.

Tratamiento de aguas negras.



Tratamiento de estiércol



Uso de Biogas

Flama de gas de alta calidad.

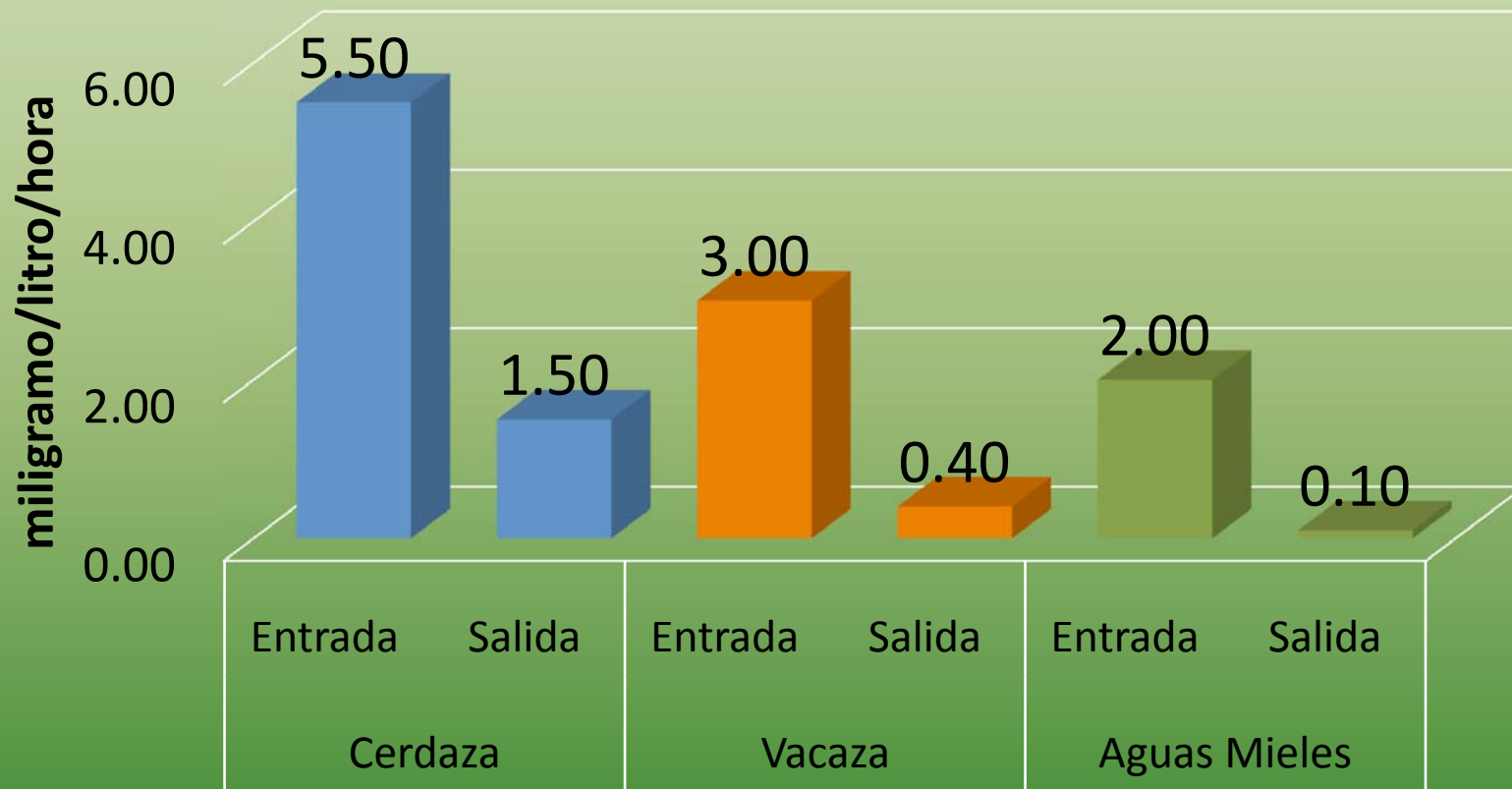


Estufa diseñada en el proceso.

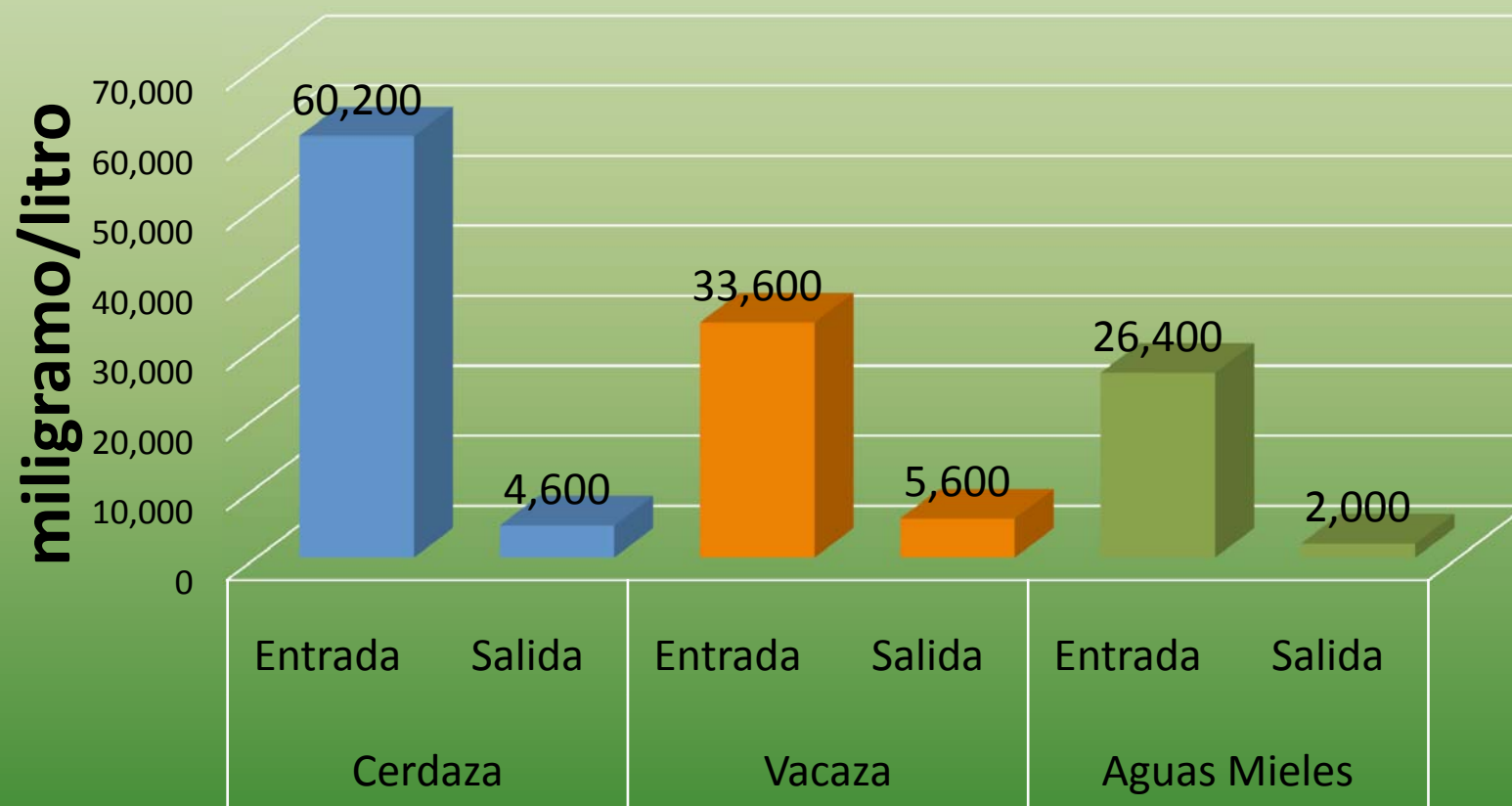


Análisis de aguas mieles IHCAFE

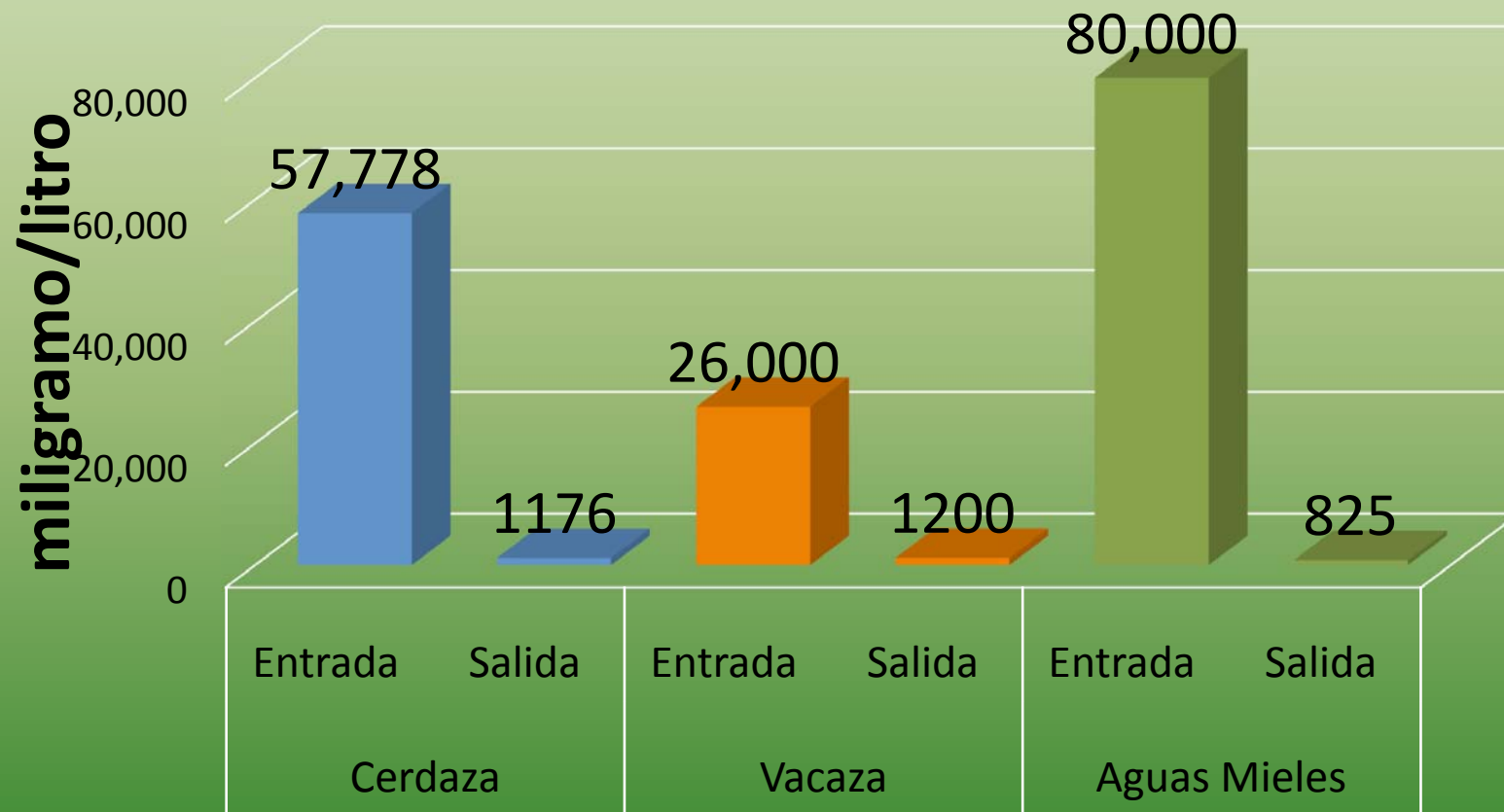
Solidos Sedimentables en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



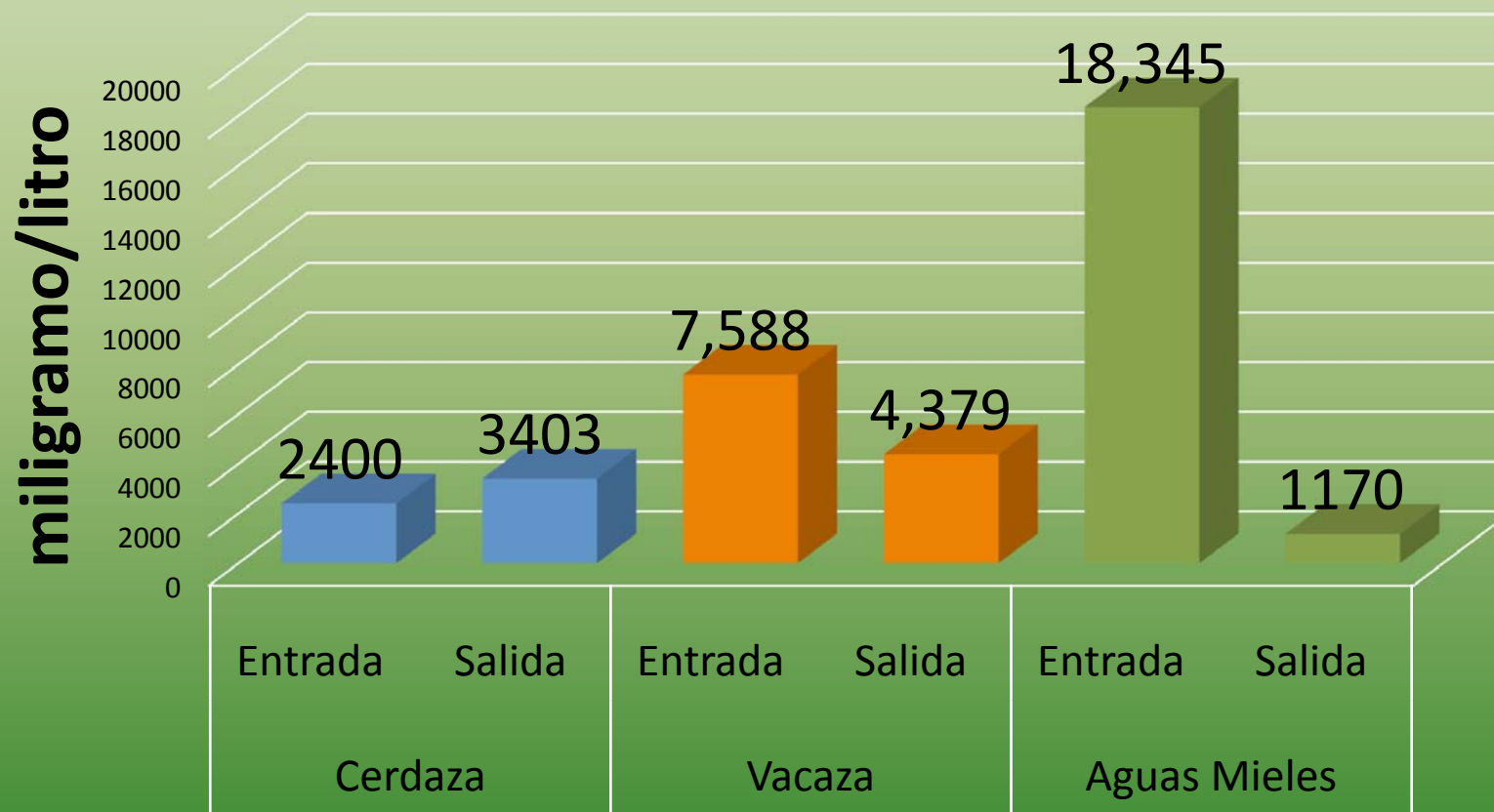
Solidos Totales en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



Solidos Suspendidos Totales en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



Solidos Disueltos Totales en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



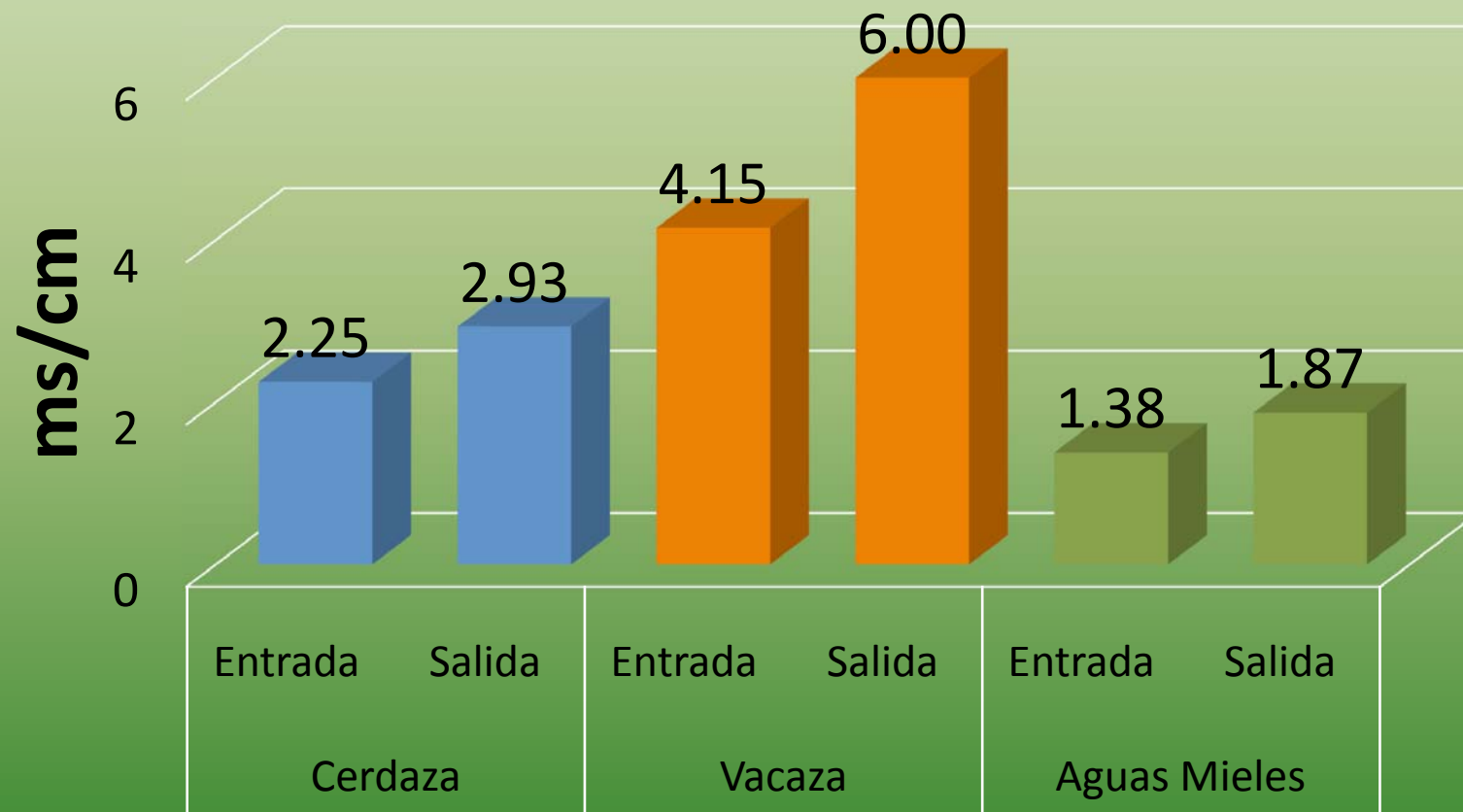
pH en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



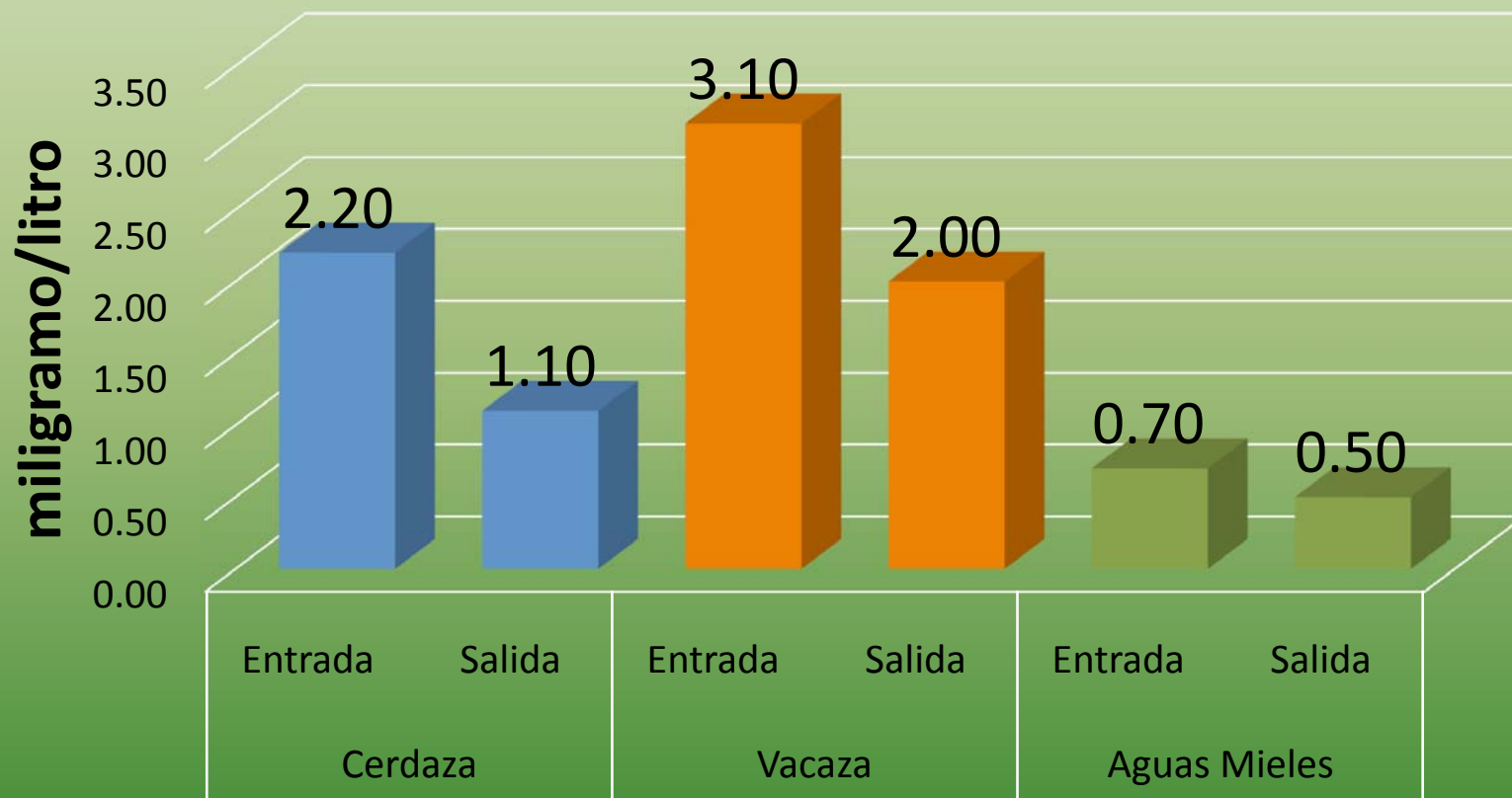
Turbidez en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



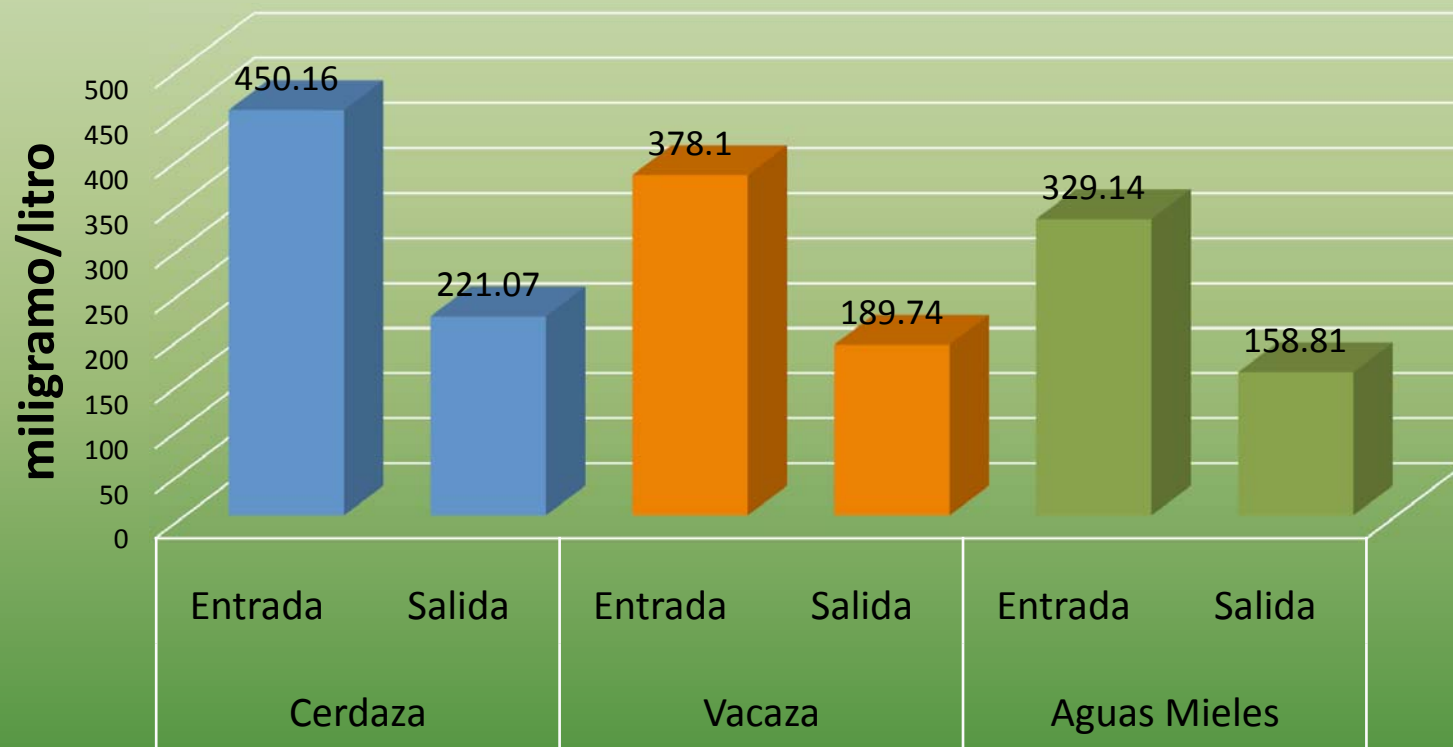
Conductividad en Aguas Residuales Procesadas a Través de Biodigestores



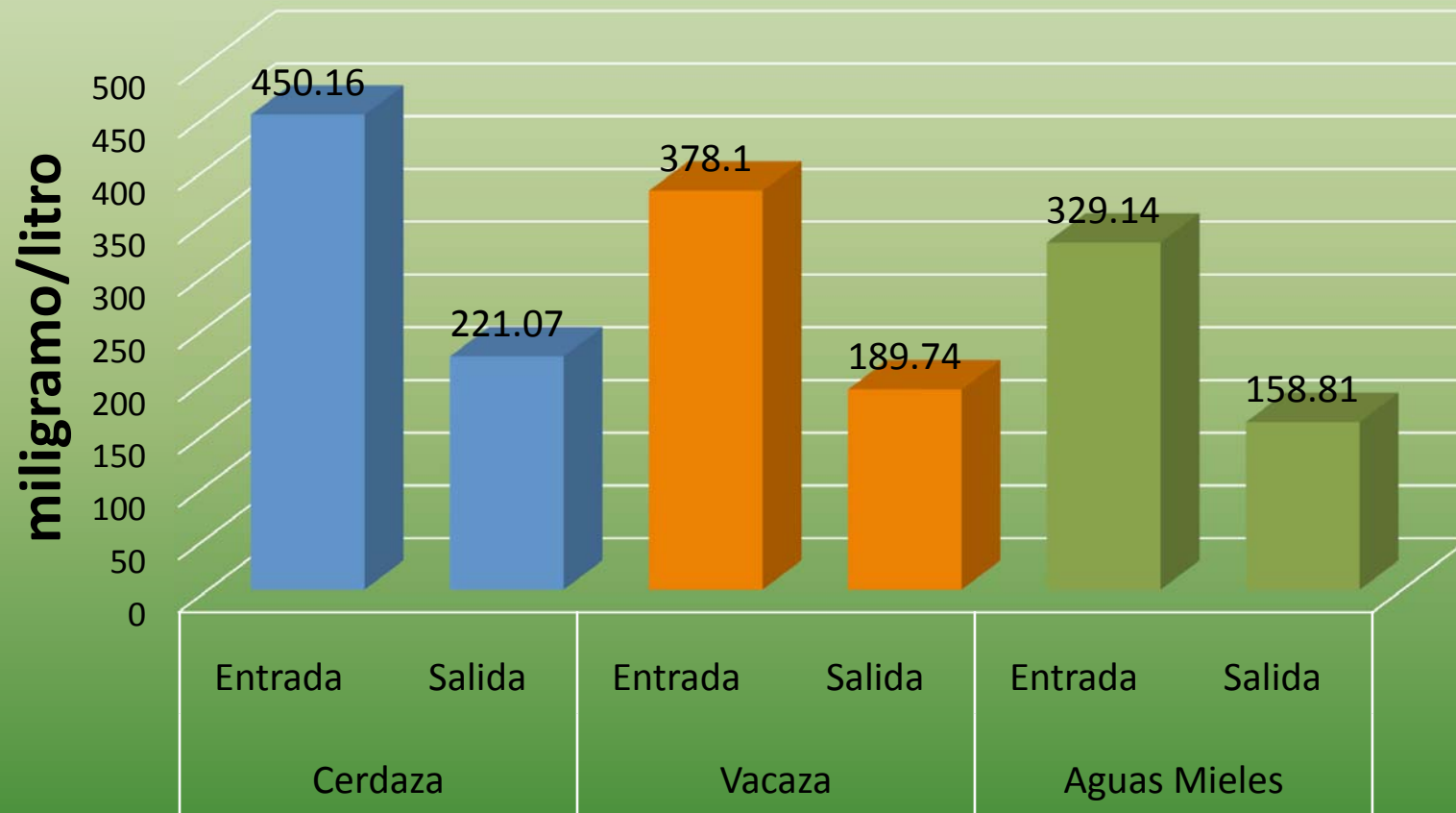
Salinidad en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



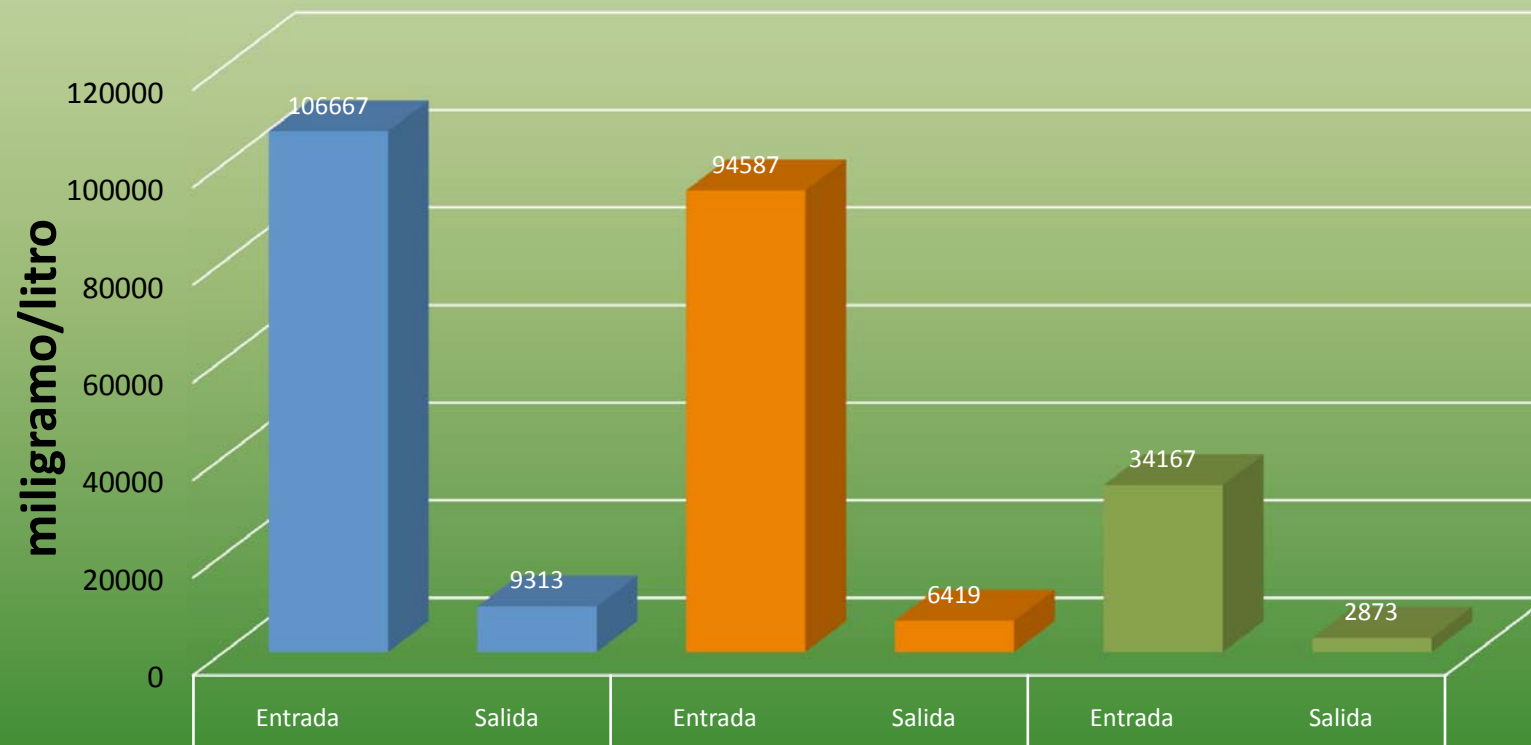
Dureza Total en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



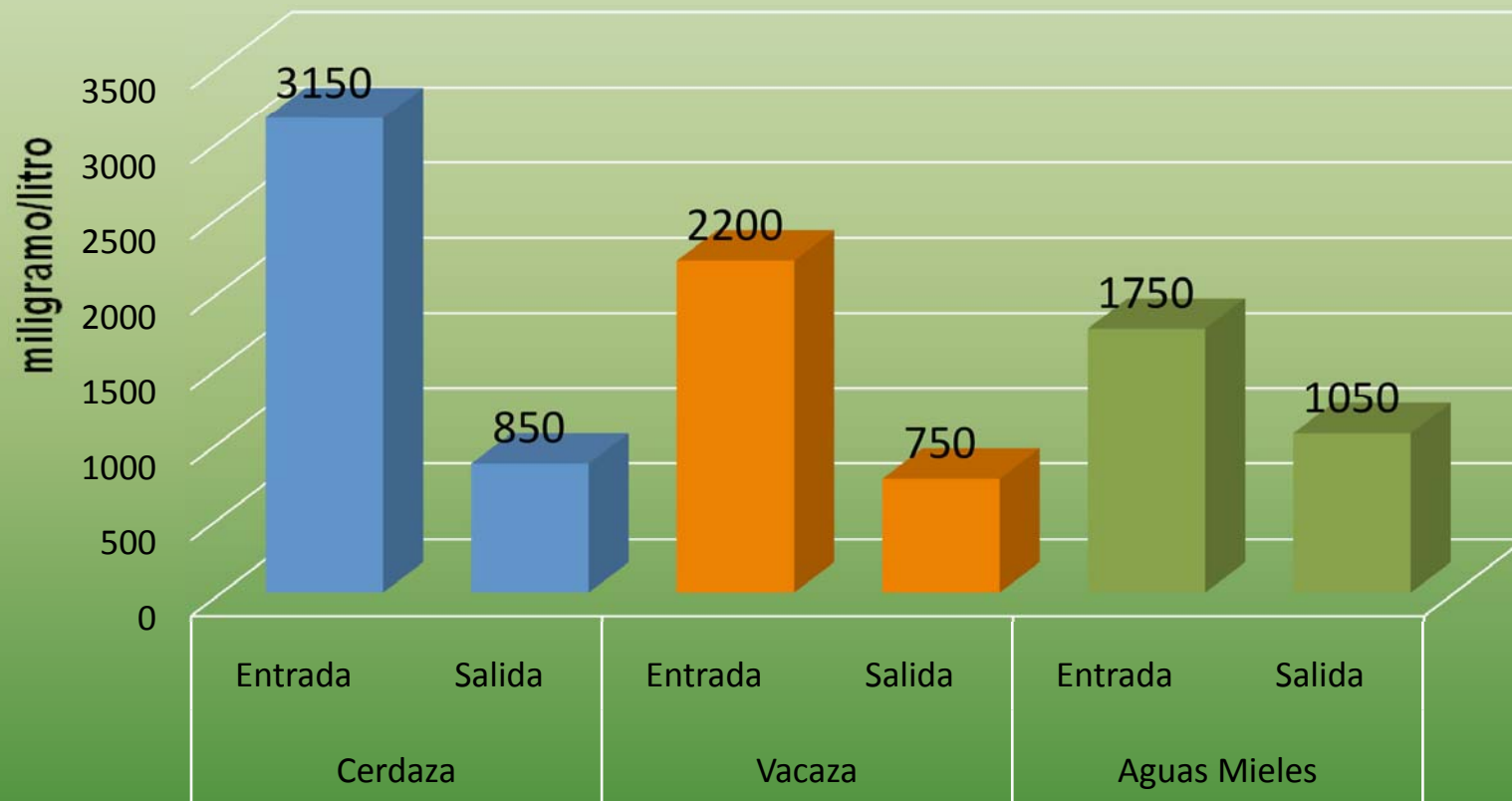
Dureza Total en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



DQO en Aguas Residuales Procesadas a través de Biodigestores



DBO de aguas residuales tratadas con biodigestores



Conclusiones

- La inoculación de microorganismos aceleró la descomposición de pulpa de café, razón por la cual los tres tratamientos contribuyeron significativamente a la degradación eficiente de la materia orgánica en un período menor o igual a treinta días.
- Los costos para el manejo de la pulpa de café son relativamente bajos con cualquiera de los tres tratamientos (Lps 10.25, Lps 8.76 y Lps 5.58 por saco de aproximadamente 60 libras) accesibles a los pequeños, medianos y grandes productores; posibilitando el manejo de altos volúmenes de café y reduciendo la contaminación en las zonas cafetaleras de Honduras.

- Ninguno de los tres tratamientos generó olores desagradables típicos de la pulpa en descomposición
- El uso de plástico color negro para cubrir la pulpa bajo tratamiento evitó que existiera proliferación de moscas ya sea por aislamiento o por el incremento en la temperatura del medio. Sin embargo, se considera que la presencia de bacterias fototróficas
- Es necesario dejar reposar las aguas mieles del primero y segundo lavado por un espacio mínimo de 48 horas, para que inicie la degradación de taninos y cafeína con la presencia de la luz solar, de lo contrario son aguas con demasiada acidez que afecta el funcionamiento de las bacterias anaeróbicas del interior del biodigestor y consecuentemente disminuye la producción de gas.

- Los biodigestores para tratar aguas mieles requieren de la inoculación previa de bacterias metanogénicas a través de otras fuentes, especialmente cerdaza o heces humanas para estabilizar las colonias en el interior del mismo. Una vez iniciado el proceso de producción de gas se facilita el tratamiento de las aguas mieles. Sin embargo, la eficiencia aumenta si se continúan adicionando pequeñas cantidades de estiércol simultáneamente a la descargas de las aguas mieles. Para lograr mejores resultados se puede aplicar cal en una proporción de una libra por m³ de agua procesada, para estabilizar pH.
- Los biodigestores son una tecnología de bajo costo y sencilla de implementar, con una alta efectividad en la descontaminación de aguas residuales, como se demostró en los análisis del laboratorio de IHCAFE, para los tratamientos de aguas mieles, cerdaza y vacaza. Además, con los beneficios adicionales de producción de biogás útil en las cocinas, reducción de olores indeseables en las fincas y reducción de moscas en las comunidades.

Recomendaciones

- Seguimiento del proceso de investigación especialmente para la descomposición de pulpa de café usando microorganismos, ya que el estudio no alcanzó a realizar aislamientos de microorganismos benéficos y conocer las proporciones de productos en las mezclas que den mayor eficiencia en la descomposición.
- La investigación en campo involucrando familias en sus escenarios reales, dificultan el control de los parámetros a medir y se requiere flexibilidad en el proceso. Sin embargo, es una experiencia formidable cuando los resultados son positivos porque facilita la validación y la divulgación. El proceso de intercambio de experiencia se fortalece y se contribuye a la generación de nuevos conocimientos y a la validación de otros. Los productores y/o productoras conocen muy bien la problemática que enfrentan, tienen mucho conocimiento popular que puede contribuir a reducir riesgos. En los procesos debe considerársele como protagonistas en las investigaciones para que los beneficios sean aprovechados en el menor tiempo posible.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN