



# *Eficiencia del consumo de agua en el beneficio húmedo cafetalero la HAMMONIA & CIA. LTDA, localizada en el departamento de Jinotega, en el año 2023*

**Francisco José Hernández García**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua,  
Centro Universitario Regional de Carazo, CUR-Carazo

<https://orcid.org/0009-0007-7484-941X>

[francisco.hernandez@unan.edu.ni](mailto:francisco.hernandez@unan.edu.ni)

Enviado el 28 de Mayo, 2024 / Aceptado el 27 de Junio, 2024

<https://doi.org/10.5377/rtu.v1i1.19046>

**Palabras claves:** Beneficio húmedo, recurso hídrico y eficiencia.

## RESUMEN

Todo proceso, en los beneficios húmedos necesita del recurso hídrico, para poder procesar el café después de ser cortado, pero este recurso hídrico es hoy en día muy valioso, tanto así que a nivel mundial forma parte de los 15 retos más importante de la humanidad en el siglo presente y busca como optimizarlo. La presente investigación tiene por objeto dar a conocer y sea tomada como ejemplo a seguir, el mejoramiento de la eficiencia de consumo de agua que puede tener un beneficio húmedo. Este estudio es con alcance descriptivo y es una investigación aplicada, con enfoque cuantitativo, diseño longitudinal y representado en grafico dinámico, que define el comportamiento de consumo de agua por periodo de cosecha del café, cuyos resultados revelaron un mejoramiento de la eficiencia del uso del agua en un 35.87%, lo cual indica disminuir de 90 L de agua a 57.71 L de agua por quintal de café de procesado en el beneficiado húmedo.

## ABSTRACT

Every process in wet mills needs water resources in order to process the coffee after being cut, but this water resource is nowadays very valuable, so much so that at a world level it is part of the 15 most important challenges of humanity in the present century and it seeks how to

optimize it. The present research aims to make known and be taken as an example to follow, the improvement of the efficiency of water consumption that can have a wet mill. This study is descriptive in scope and is an applied research, with a quantitative approach, longitudinal design and represented in a dynamic graph, which defines the behavior of water consumption per coffee harvesting period, whose results revealed an improvement in the efficiency of water use by 35.87%, which indicates a decrease from 90 L of water to 57.71 L of water per quintal of coffee processed in the wet mill.

## **INTRODUCCION**

El agua es un elemento vital que conforma el desarrollo sustentable de un país, porque su escasez o abundancia extrema, ocasiona desequilibrios en los hábitats naturales, altera las condiciones hidroclimatológicas del territorio nacional, modifica las condiciones para el aprovechamiento de los recursos naturales, el bienestar de la población y el buen funcionamiento del sistema agroindustrial.

Los ecosistemas dependen de los flujos de agua, la estacionalidad, las fluctuaciones en los niveles de agua y tienen la calidad de agua como factor determinante. El manejo de recursos de agua y tierra deben garantizar que se mantenga la vida del ecosistema y que los efectos adversos sobre otros recursos naturales sean considerados y en lo posible mejorarlos cuando se tomen decisiones de manejo y desarrollo (GWP, 2000).

Uno de los recursos ampliamente utilizado en los beneficios húmedos, es el recurso hídrico (agua), y de acuerdo al informe de evaluación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2012). El recurso agua es de vital importancia para el planeta y aún más para los seres vivos, y es por eso que hoy en día se debe buscar como ser más eficiente es su uso y racionalidad.

Pero de acuerdo a la (Universidad de Caldas 2000), en los beneficios convencionales el consumo de agua es alrededor de 4.2 L por kg de café (420 L por quintal de café). Esto conlleva al consumo de grandes cantidades de agua extraída de los ríos y descargadas después de su uso en cuerpos receptores.

Partiendo de lo anterior, el objetivo de este artículo, es dar a conocer y se tome como ejemplo a seguir, del mejoramiento y eficiencia del uso del recurso hídrico (agua) en el proceso de producción agroindustrial, del beneficiado húmedo cafetalero la HAMMONIA & CIA. LTDA, la cual extrae el agua de las microcuencas (El Patacón más Las Cabañas y El Conejo).

Esta empresa la HAMMONIA & CIA. LTDA, se encuentra ubicada en la carretera Matagalpa – Jinotega, kilómetro 140, en la comunidad Molino Norte en la finca conocida popularmente como Selva Negra.

Todo este proceso de transformación del café maduro a café pergamino seco de punto comercial pasa a través de las siguientes etapas: recolección del fruto, recibir y clasificar el fruto, despulpado del fruto, clasificación del café despulpado, remoción del mucilago del café, lavado del café fermentado, clasificación del café lavado, secamiento del café lavado, almacenamiento del café seco y manejo de los subproductos. (ANACAFE, 2000).

Teniendo para esta investigación las variables cuantitativas siguientes: los quintales (QQ) de café obtenidos después del proceso de conversión del beneficiado húmedo y los litros (L) de agua empleados para la obtención de café procesado, antes y después de instalación de unidad de despulpe y clasificado UDC 7500 con desmucilagador DMX-2 Versión INOXIDABLE Marca Penagos para café tipo arábigos, instalado previamente para el proceso de cosecha periodo 2023-2024.

En conclusión, podemos decir, que la implementación de nuevas tecnologías al proceso de producción agroindustrial del beneficiado húmedo la HAMMONIA & CIA. LTDA, trae consigo el mejoramiento de la eficiencia del recurso hídrico, obteniéndose de esta manera grandes cantidades de ahorros de agua.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

### **Tipo de estudio**

El estudio es una investigación aplicada, con enfoque cuantitativo y se infiere con un alcance descriptivo para una mejor interpretación de los resultados, permitiendo determinar las cantidades de aguas utilizadas en el beneficio húmedo de la HAMMONIA & CIA. LTDA; se utilizó un diseño no experimental de corte longitudinal, en la cual se realizaron mediciones de los metros cúbicos de agua utilizados para todo el proceso húmedo de las uvas de café que se cortaban a diario, durante las temporadas de los años: 2020 - 2021, 2021- 2022, 2022- 2023, 2023- 2024.

### **Población**

Los datos de las variables cuantitativas para esta investigación, se obtuvieron por medio de un censo, el cual permite mayor confiabilidad, es más preciso y el margen de error es mínimo, estos registros diarios de la medición del caudal de agua utilizado en el beneficio húmedo del proceso del café, se realizaron por medio de un medidor de caudal, que se encuentra localizado entre la laguna de recepción de agua y las pilas de café maduro, anotándose en bitácora diariamente por la mañana, el cual es mostrado en promedios mensuales en (tabla 1) con la siguiente información: meses por cosecha de café, periodo de cosecha del café, promedio mensual del café procesado (kg), promedio mensual de agua utilizada en ( $m^3$ ), el restante de la información se obtuvo por medio de sistema de conversión de unidades.

## Tratamiento de la información

La tabla1, mostrada a continuación, fue el resultado de la información obtenida, de la aplicación del censo llevado a cabo, durante los cuatro periodos de cosecha del café, la cual se procesó en Excel porque es un software que facilita la aplicación de funciones y también la realización de gráficas, en nuestro caso se realizó una gráfica dinámica que facilita el análisis de los resultados

<b>Tabla 1</b>					
Utilización de agua para el proceso del beneficio húmedo cafetalero					
la HAMMONIA & CIA. LTDA					
<b>Meses por cosecha del café</b>	<b>Periodos de cosecha del café</b>	<b>Promedio mensual Procesado de café en (Kg).</b>	<b>Promedio mensual Procesado en QQ de café.</b>	<b>Promedio mensual de Agua utilizada en el proceso del café (m<sup>3</sup>)</b>	<b>L de agua/ QQ de café procesado</b>
nov-20	02/11/2020 - 01/03/2021	3002.42	30.02	2.70	90.07
dic-20		15256.37	152.56	13.73	89.99
ene-21		27995.92	279.96	25.18	89.95
feb-21		18902.74	189.03	17.01	89.98
mar-21		12554.11	125.54	11.29	89.92
oct-21	12/10/2021 - 02/03/22	3135.61	31.36	2.53	80.79
nov-21		14933.96	149.34	13.44	90.01
dic-21		15128.08	151.28	13.60	89.90
ene-22		15704.64	157.05	14.12	89.94
feb-22		8822.63	88.23	7.94	90.01
mar-22		6734.00	67.34	6.05	89.84
oct-22	10/10/22 - 24-03-23	1126.61	11.27	1.01	89.25
nov-22		8328.60	83.29	7.48	89.81
dic-22		17186.08	171.86	15.45	89.92
ene-23		21010.50	210.11	18.90	89.96
feb-23		11338.25	113.38	10.19	89.89
mar-23		2503.00	25.03	2.27	90.75

nov-23	06/11/23 - 23/03/24	1873.00	18.73	1.08	57.71
dic-23		11725.27	117.25	6.90	58.85
ene-24		15779.62	157.80	9.28	58.81
feb-24		15588.36	155.88	8.94	57.33
mar-24		11091.27	110.91	6.37	57.40
abr-24		4211.38	42.11	2.49	59.07

QQ= Quintal, L= litros, m<sup>3</sup>= metros cúbicos, kg= kilogramos

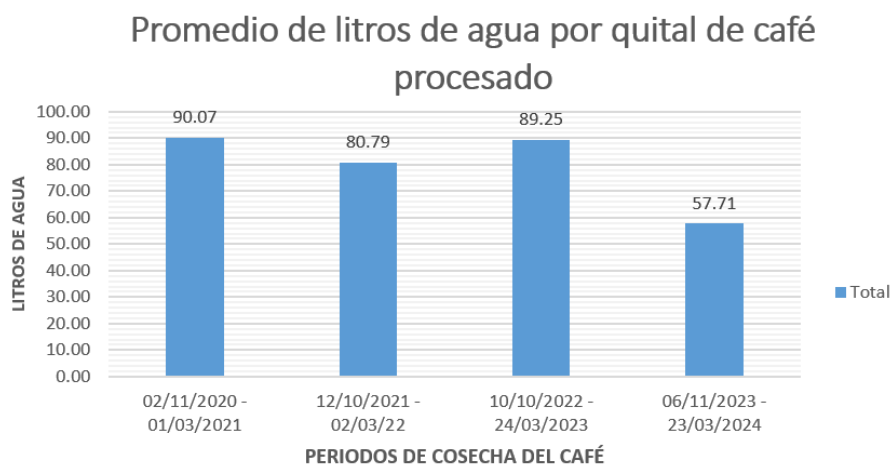
Fuente: Elaboración propia con información del censo realizado

## RESULTADOS

En la gráfica 1 mostrada a continuación, representa el promedio mensual de consumo de litros de agua por cada quintal de café procesado por periodos de cosecha, que van desde el 2020 al 2024 del beneficio húmedo de la HAMMONIA & CIA. LTDA, este resultado se obtuvo a partir del censo realizado del consumo de agua por día, durante cada temporada de café, en donde el primer periodo de cosecha analizado (2020-2021) obtuvo un consumo promedio de 90.07 L agua/qq de café, el segundo periodo (2021-2022) un consumo promedio de 80.79 L agua/qq de café, el tercer periodo (2022-2023) un consumo promedio de 89.25 L agua/qq de café y un cuarto y último periodo analizado (2023-2024) un consumo promedio de 57.71 L agua/qq de café, observándose en este último periodo una disminución del 31 litros de agua por quintal de café procesado en el beneficio húmedo.

**Gráfica 1**

Consumo de agua por quintal de café



## DISCUSIÓN

La definición de eficiencia de acuerdo a las normas internacional ISO 9000, es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Para nuestro caso de investigación, sería los litros de aguas utilizados para procesar un quintal de café en el beneficio húmedo.

Partiendo del estudio de Chacón (2001), el cual nos dice que, si usamos un proceso con método tradicional, se necesita entre 4 a 5 litros de agua por cada libra de café pergamino seco, lo que significa hoy en día una un consumo excesivo de este vital recurso hídrico.

En el gráfico 1 mostrada en el acápite de los resultados y la cual es obtenida a partir de la tabla 1, se representan los promedios de aguas por periodos de cosechas de café, tomando como línea base de estudio el periodo (2020 – 2021), donde se observa que el consumo de agua es de 90.07 litros por quintal de café beneficiado húmedo y que es a partir del periodo de cosecha (2023-2024), con la incorporación de nueva tecnología e instalación de unidad de despulpe y clasificado UDC 7500 con desmucilaginador DMX-2 Versión INOXIDABLE Marca Penagos para café tipo arábigos, que se observa una disminución de consumo de litros de agua, de 90 litros/qq a 57.31 litros/qq de café beneficiado húmedo aproximadamente, lo cual correspondiendo un 35.87% de ahorro de recurso hídrico.

Actualmente la mayoría de los beneficios húmedos en Nicaragua y Centroamérica todavía sus procesos de producción son convencionales, consumiendo hasta 500 L de agua por quintal de café oro, esto produce altos desperdicios del recurso hídrico. Por lo que es necesario evolucionar hacia una mejora continua y pasar de los beneficios convencionales a beneficios ecológicos y tecnológicos a como lo está haciendo la empresa la HAMMONIA & CIA. LTDA, obteniendo hoy día promedios 1.23 L de agua por kg de café, lo que indica que es una empresa muy eficiente y amiga del medio ambiente.

## CONCLUSIONES

El propósito de este estudio, fue determinar en cuanto se podría mejorar la eficiencia del consumo de agua, para el proceso del beneficiado húmedo con la incorporación de nueva unidad tecnológica despulpe y clasificado UDC 7500. Nuestros hallazgos señalan que la incorporación de esta nueva unidad al proceso incrementa significativamente la eficiencia del uso de agua.

Las importancias prácticas de estas averiguaciones son significativas para las empresas cafetaleras, proporcionando base de desarrollo en el ecosistema y pasando a ser una empresa ecológica.

Futuras investigaciones, deberían enfocarse en examinar, en cuanto se mejorarían los ecosistemas, con la reducción del uso de aguas extraídas de los afluentes, que alimentan los procesos de las empresas cafetaleras.

En resumen, este estudio aporta una nueva perspectiva sobre la integración de nuevas tecnologías al proceso agroindustrial cafetalero, señalando su importancia para mejorar la eficiencia del uso del recurso hídrico el cual es vital para la vida.

## REFERENCIAS

- ANACAFE., B. (2000). Manual de Beneficiado Húmedo del Café.
- Cárdenas, J. E., & Vásquez, J. R. (2013). Análisis del ciclo de vida del procesamiento y la distribución del café del beneficio ecológico en la finca Juancito y convencional en la finca La Montaña, Francisco Morazán, Honduras (Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2013.).
- Chacón, E. O. (2001). Evaluación de los sistemas tradicional y ecológico de beneficio húmedo de café (Doctoral dissertation, Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2013.).
- García, LE (2013). Gestión integrada de los recursos hídricos: un 'pequeño' paso para los conceptualistas, un paso gigante para los profesionales. En Gestión integrada de los recursos hídricos en América Latina.
- Pineda, O. I. V., González, J. M. T., & Mora, M. A. T. (2017). La economía verde: un cambio ambiental y social necesario en el mundo actual. RIAA, 8(2), 175-186.
- Universidad de Caldas. (2000). Impacto ambiental, económico y social de la implementación del desmucilaginado mecánico en el beneficio del café en el departamento de Caldas. Manizales, Colombia