

Sistemas de Riego en Palma Africana: Eficiencia y Costos

HERNANDO PABON SILVA

La palma Africana es un cultivo que por naturaleza se desarrolla en las márgenes de los ríos, necesitando para su desarrollo grandes cantidades de agua, temperatura adecuada y una buena iluminación. Las mayores producciones se presentan en áreas donde la pluviosidad es uniforme y marcada durante la mayor parte del año. Una precipitación entre 1.800 y 2.200 mm bien distribuída, le permite a la palma obtener buen rendimiento siempre y cuando los otros factores anotados también sean favorables y la fertilidad del suelo no se convierta en factor limitante.

Las anteriores condiciones se presentan en muchas zonas del Mundo; en otras el factor precipitación puede eliminar muchas áreas del cultivo de palma africana.

El hombre a través del tiempo ha desarrollado el riego como una alternativa para eliminar esta dificultad, la cual se ha hecho extensiva al cultivo de palma de aceite y en zonas como las de la Costa Atlántica y Llanos Orientales, se han desarrollado proyectos interesantes que sirven de guía en el uso racional del agua como medio de incremento en la producción y por ende en los ingresos en el cultivo de la palma.

Mediante esta serie de anotaciones se pretende crear una idea práctica del manejo, su eficiencia y sus costos.

1. Evapotranspiración (ETP).

La ETP o uso consultivo (UC) es la cantidad de agua que la palma necesita para un normal crecimiento. Parte de esta agua es transpirada por la palma a la atmosfera y un porcentaje es almacenado y utilizado en la formación de carbohidratos convertidos posteriormente en aceite. Su determinación es importante ya que en zonas con problemas de precipitación este valor es necesario suplirlo con riego.

Su determinación se puede hacer mediante la utilización de un tanque de Evaporación Tipo "A" y el uso de la siguiente fórmula:

$$ETP = E \times K$$

Donde E es la evaporación dada en mm y K es un

factor que depende del tipo de cultivo. En el caso de la Palma Africana su valor es de 0.75.

En Plantaciones que dispongan de estación Meteorológica la ETP se puede determinar mediante la utilización de fórmulas descritas por García López - Papadakis - Holdrige - Hargreaver, etc.; la determinación mediante este sistema es mucho más real ya que utiliza factores como temperatura, vientos, radiación solar, humedad relativa, etc.

2. Balance Hídrico.

Una vez determinada la ETP y teniendo datos de la Precipitación (PP) de la zona podemos deducir la cantidad de agua que tenemos que aplicar para compensar ese faltante que se conoce como déficit hídrico (DH):

$$DH = ETP - PP$$

"Balance Hídrico en la Plantación de Palmeras de la Costa S.A. ubicada en el Copey - Cesar".

MES	ETP mm/mes	PP mm/mes	DEFICIT HIDRICO mm/mes
Enero	151.40	0.40	151.00
Febrero	151.00	0.40	150.60
Marzo	182.00	3.50	178.50
Abril	172.30	29.10	143.20
Mayo	157.40	58.70	98.70
Junio	150.90	21.30	129.60
Julio	163.90	39.80	124.10
Agosto	157.30	77.90	79.40
Septiembre	139.80	98.90	40.90
Octubre	133.80	94.30	39.50
Noviembre	124.30	55.50	68.80
Diciembre	137.70	1.60	136.10
Total	1.821.80	481.40	1.340.40

ETP: Fué determinando siguiendo el método de Hargreaver.

PP: promedio de lluvias con datos de 1959 a 1983 con un 80% de probabilidad.

*SUB GERENTE DE PLANTACION; PALMERAS DE LA COSTA.

3. Cantidad de Agua a Aplicar.

Tomando como ejemplo el mes de Enero en que el déficit hídrico es de 151 mm/mes una área de 100 ha. de palma africana necesitaría:

$$LR = 151 \text{ mm}/30 \times 100 \text{ ha.}$$

$$LR = 5.03 \text{ mm día} \times 1000 \text{ mt} \times 100 \times 10.000 \text{ m}^2$$

$$LR = 5.030 \text{ m}^3/\text{día en } 100 \text{ ha.}$$

En este ejemplo utilizamos una motobomba que trabajaría durante 12 horas; el caudal requerido es de:

$$Q = \frac{V}{T} = \frac{5030 \text{ m}^3}{12 \times 60 \times 60} = \frac{5030 \text{ m}^3}{43200 \text{ seg.}}$$

$$0.116 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Funcionando durante 12 horas y con una eficiencia de riego del 60% el caudal necesario es de 193 l/seg. (1,9 l./seg./ha.)

4. Sistemas de Riego.

4.1 Riego por Inundación:

En palmeras de la Costa S.A. el 97% del área es regada utilizando este sistema. Normalmente se trazan canales de riego primarios (2 mt x 1 mt x 0.70mt) cada 100 mts. De estos canales salen los secundarios (1.50 mt x 0.30 mt x 0.50 mt) separados entre sí cada 50 mts. y cada tres líneas de palma (27 mts.) salen los canales terciarios (1.0 mt x 0.30 mt x 0.30 mt). La labor de elevación del nivel y distribución en los canales primarios se hace mediante la utilización de estructuras de repartición hechas en concreto. En los canales secundarios y terciarios esta labor se hace utilizando bolsas de fique o nylon llenas de arena, hojas de palma entrecruzadas + tierra; madera + tacos de paja o hierba amarradas.

Este sistema presenta las siguientes ventajas:

- Bajo costo inicial.
- Gran economía de mano de obra en la distribución del agua.
- Permite manejar grandes caudales de alimentación, aunque lo ideal es dividir el caudal lo más posible aumentando con ello la eficiencia del riego.

Las limitaciones que presentan son las siguientes:

- Este sistema es posible en terrenos planos únicamente y limitado a algunos suelos (Características Químicas).
- Exige una mejor preparación del terreno en comparación con otros métodos.
- Exige grandes caudales (> 60 l/seg.).
- Baja eficiencia de riego con caudales pequeños.
- Los canales requieren mantenimiento periódico.

4.1.1 Costos:

4.1.1.1 Por Gravedad:

- Riego Palma: \$1.326.79/ha/año.
- Mantenimiento Canales: \$1.037.07/ha/año.
- Mantenimiento Drenajes: \$398.21/ha/año.
- Construcción Canales: \$6.204.77/ha/año. a 10 años de depreciación.
- Salarios Supervisores (Administración) \$451.96/ha/año.

Total: \$9.688.80/ha/año.

4.1.1.2 Por Bombeo (Motobombas):

- Riego Palma: \$1.326.79/ha/año.
- Mantenimiento Canales: \$1.037.07/ha/año.
- Mantenimiento Drenajes: \$398.21/ha/año.
- Construcción Canales: \$6.204.77/ha/año. a 10 años depreciación.
- Salarios Supervisores (Administración) \$451.96/ha/año.
- Combustibles: \$1.363.70/ha/año.
- Motobomba: \$4.120.00/ha/año po 10 años depreciación.

Total: \$15.172.50/ha/año.

4.2 Riego por Aspersión:

El riego por aspersión subfoliar presenta muy buenas perspectivas en el cultivo de Palma Africana. En el momento se dispone de un ensayo de 6 ha. mediante la utilización de Aspersores TK 30, utilizando el sistema en cuadro (12 mt x 12 mt). El lote tiene dos años y su desarrollo es bastante notable.

Se esperan los primeros datos de producción para definir su uso en forma comercial.

4.2.1 Costos:

- a) Combustibles: \$4.120 ha/año.
- b) Supervisión: (Salarios) \$16.947 ha/año.
- c) Motobombas y Equipos: \$16.599 ha/año. a 10 años de depreciación.

Total: \$37.666 ha/año.

4.3 Riego por Goteo:

El riego por Goteo es la forma más eficiente y técnica de aplicar agua a un cultivo. En el caso de la Palma Africana es importante analizar la experiencia que ha tenido Palmeras de la Costa S.A. en un ensayo comercial de 80 ha., instaladas en un lote sembrado en el año de 1.979.

El sistema se instaló en el año de 1.980; utilizando goteros de laberinto, líneas de goteros paralelos a las líneas de palmas. El sistema de filtrado se hace utilizando filtros de arena y malla. Los goteros se encuentran separados entre sí a 1,20 mts. con un caudal de 4 lts/hora. Cada palma recibe la acción de 7,5 goteros.

De este sistema podemos sacar las siguientes conclusiones:

- 1.-Es importante ante todo hacer un análisis de la calidad del agua.
Altos contenidos de sólidos en suspensión generan problemas de taponamiento en filtros y goteros.
- 2.-Las raíces de la Palma son superficiales primando el desarrollo horizontal sobre el vertical. El trabajar en líneas y con un número bajo de emisores ocasiona problemas sobre el anclaje y estabilidad de la Palma, recomendándose en este caso el cambiar anualmente las líneas de uno a otro lado de la palma.
- 3.-Hay problemas de robo de manguera y la acción de los roedores en la época de verano es bastante destructiva sobre la línea de goteros.
- 4.-En áreas muy grandes (Mayor de 60 ha.) el problema de supervisión se dificulta.

5.-Los gastos de operación se incrementan por concepto de control de malezas.

6.-Es aconsejable el diseñar módulos de riego no mayores a 25 ha. Teniendo en cuenta los anteriores problemas los beneficios que se logran justifican la instalación de un equipo de riego por goteo técnicamente diseñado en un cultivo de Palma Africana, logrando economía de agua y nutrientes.

4.3.1 Costos:

- a) Combustible: \$4.032/ha/año.
- b) Supervisión: (Salarios) \$7.626.15/ha/año.
- c) Motobombas y Equipos: \$16.249.85/ha/año.

Total: \$27.908/ha/año.

Los costos de instalación del sistema son del orden de \$140.000/ha.

La vida útil de los sistemas anteriormente descritos se considera de 10 años, siendo ese el tiempo de depreciación de equipos y estructuras.

5. Rendimientos.

En Palmeras de la Costa con un déficit hídrico de 1.340.40 mm/año, suplido mediante riego se tienen cultivos sembrados en el año de 1975 variedad tenera I.R.H.O. con producciones de 25 ton/fruta/ha/año trabajando con un porcentaje de extracción del 20% tenemos 5 ton. de aceite a un valor comercial de \$84.000 ton., arroja la suma de \$420.000 ha/año.

En cultivos de la zona sin riego (Callao) la producción oscila entre 8 y 10 ton/fruta/ha/año; con el mismo porcentaje de extracción la producción sería de 1,6 a 2,0 ton/aceite/ha./año para un total en el mejor de los casos de \$168.000 ha/año.

La diferencia dada por el factor riego (\$252.000/ha/año) justifica la inversión de cualquiera de los sistemas de riego antes anotados.

Posteriormente se podrá definir con base en datos de producción que reporten los ensayos en goteo y aspersión el sistema que mejor se adapta a las condiciones de la Palma de Aceite.