

MEJORA Y AUTOMATIZACIÓN DEL CONTROL CLIMÁTICO EN UN INVERNADERO PARA EL CULTIVO DE *Chamaedorea elegans* MART.

Carlos Álvarez Acosta
(carlosalvarez83@gmail.com)

Ingeniero Agrónomo
Universidad de La Laguna-Sep.2007

Codirectores: A. Ritter Rodríguez
Jesús Rodrigo López

RESUMEN

El invernadero objeto de las mejoras se encuentra en la zona conocida de Tejina como “Pico Bermejo”, término municipal de La Laguna. Concretamente en el número 186 de la calle Las Canejas. 28° 31' 36,61" N 16° 22' 05,38" O.

En la actualidad se encuentra cultivado de rosas, y debido al insuficiente beneficio económico, se pretende cambiar el cultivo de rosa por palmera de salón, *Chamaedorea elegans*.

Este proyecto contempla la mejora de las instalaciones para conseguir un cultivo con una ventaja competitiva con respecto a otros productores de este tipo de palmera. Dentro de la mejora de las instalaciones, se dimensionará un depósito de agua, un sistema de riego adecuado, y automatización del control climático del invernadero a través de la mecanización de las ventanas, mallas de sombreo y fog-system.

Se realizó un levantamiento topográfico y determinó que el invernadero tiene una superficie de 2.572 m², y la mayor de las pendientes era del 3,8 %.

Se ha determinado en base a los datos meteorológicos de la estación de Isamar que la zona es adecuada para el cultivo de esta palmera, más aún teniendo en cuenta que se cultivará bajo invernadero y con un control climático.

Se cultivarán en macetas de 3 litros (17 cm de diámetro) entre 15 y 25 palmeras. El sustrato utilizado es una mezcla de turba, picón y tierra en proporciones 7,8:2,25:1. Esta mezcla ha sido sometida a un ensayo con células tempe donde se determinó la curva característica para conocer adecuadamente la dosis y la frecuencia de riegos. Se obtuvo que para esta zona y bajo esas condiciones, es necesario regar 2 veces al día, con una dosis de 0,92 mm

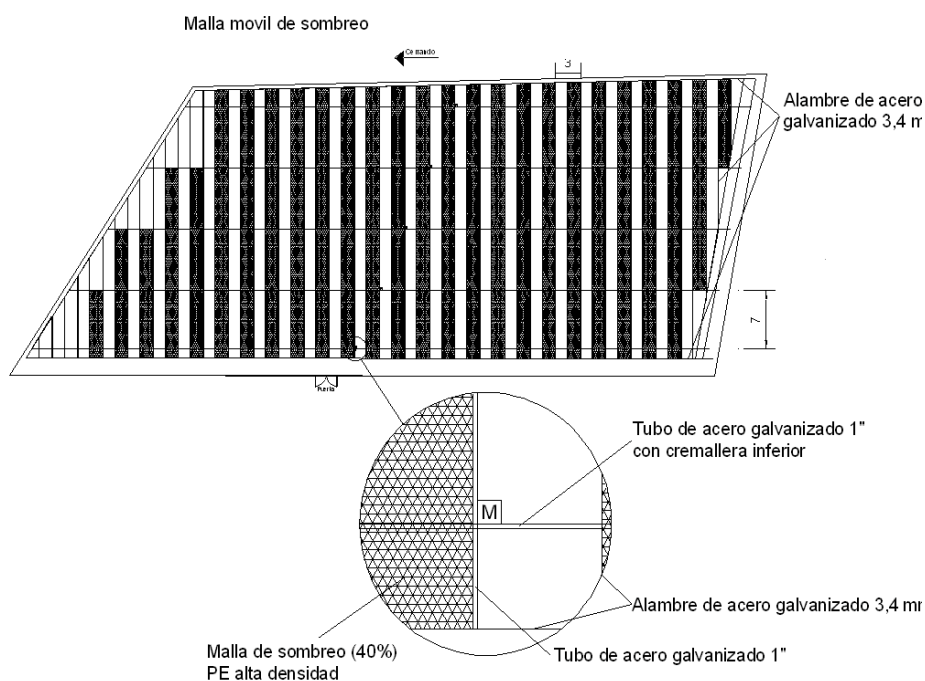
El cultivo se dispondrá en grupos de 8 filas de macetas orientados aproximadamente N-S, y separados los grupos por pasillos de 0,7 m. La distancia entre macetas de la misma fila será de 35 cm y la separación entre filas de macetas será de 30 cm.

Se calculó también una solución nutritiva orientativa para este cultivo:

Abono	mg/l	Resultados g/m ³	cm ³ /m ³	Concentrado 200 veces	
Ca(NO ₃) ₂	451,6	451,6		90,33	kg/m ³
H ₃ PO ₄	98,98	132,0	84,1	26,39	l/m ³
HNO ₃	277,2	462	350,0	92,40	l/m ³
KNO ₃	15,4	15,4		3,07	kg/m ³
K ₂ SO ₄	392,2	392,2		78,44	kg/m ³
(NH ₄) ₂ SO ₄	52,3	52,3		10,45	kg/m ³

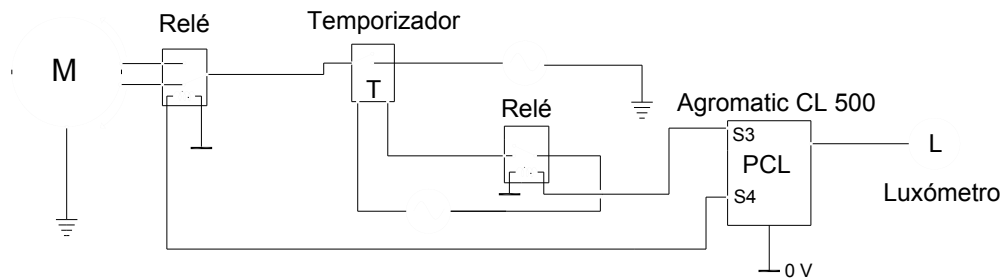
El depósito calculado será de planta cuadrangular de 15 m de lado y 3,5 m de altura, de hormigón armado y estará cubierto por una malla dispuesta entre dos cuadrículas de alambres de acero plastificado.

El invernadero se ha dividido en dos turnos de riego cuyas terciarias de PEBD de 63, 40 y 32 mm y 0,4 MPa, serán alimentadas por una tubería secundaria de PEBD 90 mm y 0,4 MPa. Ésta a su vez se conectará a la primaria ya instalada en el lugar por lo que se usará el mismo equipo de bombeo y fertirrigación existentes. Los laterales PEBD serán de 16 mm, 0,25 MPa y tendrán pinchados goteros de 2 l/h autocompensantes y antidrenantes en grupos de 2, a los que se colocará un microtubo que salve el desnivel de la maceta. Cada lateral regará por tanto 2 filas de cultivo.

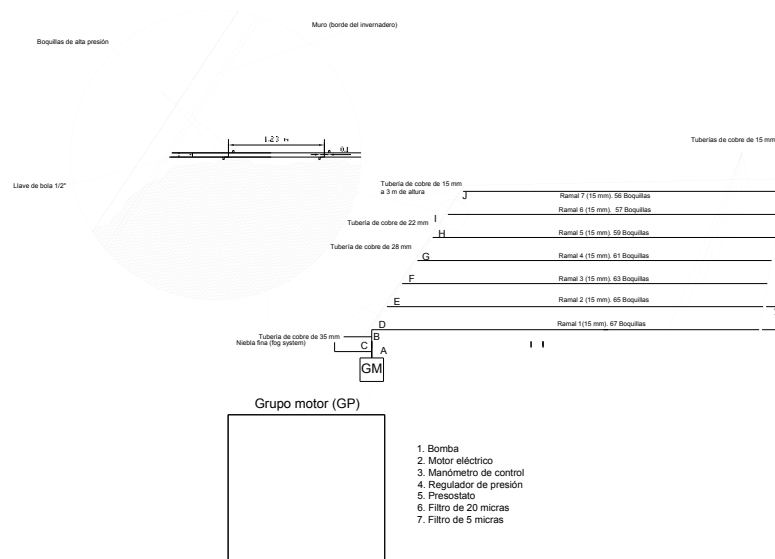


Se automatizará una malla de sombreo interior a través de un luxómetro, un programador que mandará una señal a través de un circuito formado por 2 relés y un temporizador que controlará el movimiento del sistema formado por una serie de

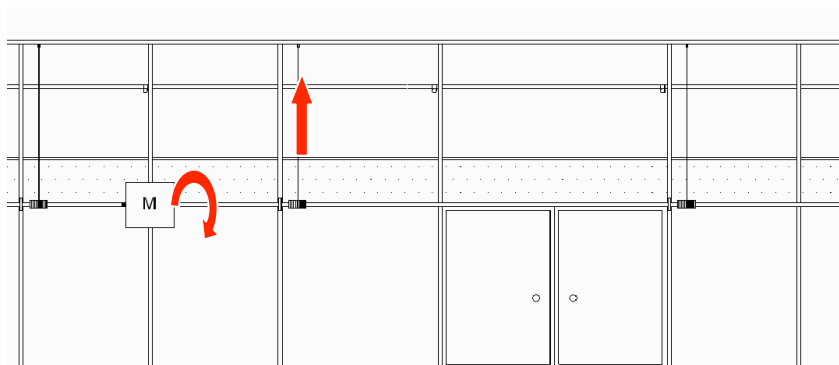
estructuras y la instalación pertinente para que la luminosidad no superase los 30 klux, ni baje de 20 klux durante el día.



También se calculó un fog system para mantener la humedad relativa en un rango entre 60 y 85 %. De manera indirecta, se reducirá la temperatura con este mismo sistema. Se dispondrá de un Sensor de Humedad relativa y un programador que a través de otro circuito activará una bomba de alta presión de 7,5 CV e impulsará el agua por las tuberías de cobre hasta las boquillas nebulizadoras. Este sistema funcionará por pulsos de 1 minuto.



Las ventanas del invernadero son de tipo plegable. Éstas fueron mecanizadas con motores que hacen girar un tubo que a su vez enrolla un cable de acero trenzado que sube o baja la ventana. La automatización es análoga a las anteriores, pero con un sensor de temperatura para mantener la temperatura interior del invernadero en un rango entre 20 y 30 °C



El estudio detallado de impacto usando el método de valoración de impactos puntuales, determinó que el proyecto produce un impacto negativo pero poco o nada significativo.

El presupuesto de ejecución material asciende a: 89.281,29 €

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a: 114.369,34 €

En cuanto al estudio económico: TIR: 25 % VAN: 225.296 € , se determinó que el proyecto es más sensible en su rentabilidad a variaciones de los ingresos que a variaciones de la inversión inicial, por lo que el proyecto es económicamente viable.