

Metodología de diseño de una línea de producción para un sistema riego y captación de agua

Methodology of design of a production line for an irrigation and water harvesting system

ARELLANO-BRIONES, Olimpia*†, FERNÁNDEZ-GARCÍA, Luis, RODRÍGUEZ-LARKINS, Edilberto y PUGA-ROMERO, Janeth

Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico. de Altamira, Universidad Tecnológica de Altamira

ID 1^{er} Coautor: Luis, Fernández-García / ORC ID: 0000-0002-6174-765

Recibido: 22 de Septiembre, 2018; Aceptado 25 de Noviembre, 2018

Resumen

El Tecnológico Nacional de México, en su plantel del Instituto Tecnológico de Altamira (ITA) está ubicado en una región de clima cálido-húmedo donde la mayor parte del año se tiene temperaturas elevadas que causa la necesidad de un abastecimiento de agua diario a la vegetación. El ITA en su oferta educativa cuenta con las carreras de Ingeniería en Agronomía y Licenciatura en Biología que requieren el uso de viveros e invernaderos para la práctica profesional. Para esto se propone la construcción de un sistema de captación y de riego que permite usar el agua presente en la bruma y la niebla. Este diseño será elaborado a partir de la malla plástica o placas perforadas de interceptado de niebla, siendo distribuida el agua recolectada bajo material reciclable. Este estudio muestra la metodología de desarrollo de la línea de producción de dicho sistema. Mostrando desde la recolección de materia prima, localización de la instalación y descripción y características de los procesos. La idea fundamental es hacer procesos de desarrollo de manera sustentable. Además, como efectos colaterales, se promueve el uso mesurado y responsable de los recursos naturales.

Sistema de riego, Metodología, Producción

Abstract

The National Technology of Mexico, at the campus, of Altamira Technological Institute of (ITA) is located in a region of hot-humid climate where most of the year there are high temperatures that cause the need for a daily water supply to the vegetation. The ITA in the educative offer has Engineering in Agronomy and Bachelor's degrees in Biology that require the use of nurseries in the green houses for professional practice. For this purpose, the construction of a catchment and irrigation system that allows using water present in the mist and fog is proposed. This design will be elaborated from the plastic mesh or perforated plates of fog intercepted being distributed the collected water under recyclable material. This study shows the methodology of development of the production line of said system. Showing from the collection of raw material, location of the installation and description and characteristics of the processes. The fundamental idea is to make development processes in a sustainable way. In addition, as collateral effects, the measured and responsible use of natural resources is promoted.

Irrigation system, Methodology, Production

Cita: ARELLANO-BRIONES, Olimpia, FERNÁNDEZ-GARCÍA, Luis, RODRÍGUEZ-LARKINS, Edilberto y PUGA-ROMERO, Janeth. Metodología de diseño una línea de producción para un sistema riego y captación de agua. Revista del Desarrollo Tecnológico. 2018. 2-8: 14-18

* Correspondencia del Autor (correo electrónico: ing_altamira@tecnm.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La región donde está ubicado el ITA es de clima cálido-húmedo, la mayor parte del año se tiene temperaturas elevadas, además existe una problemática con el abastecimiento de agua diario a la vegetación. Para esto se desarrolla el diseño de un sistema de captación y riego que permita captar el agua presente en la bruma y la niebla en temporada de elevadas temperaturas para poder proporcionar al invernadero el suministro de agua, ya que es de suma importancia para los cultivos dentro de la institución. Este diseño será elaborado a partir de la malla plástica o placas pre perforadas de interceptado de niebla.

En esta investigación se proponen los puntos de interés para establecer un proceso metodológico para este proyecto y así tener la mayor eficacia del sistema. Se enfatiza en soporteria, canales de riego y construcción de la malla.

Descripción del método

Los puntos a que se tomaron en cuenta para el desarrollo de una línea de producción para un sistema de riego y captación de agua fueron con las siguientes consideraciones:

- El área a utilizar para la construcción deberá ser en las Instalaciones del Instituto.
- Se deberá establecer un diseño de línea acorde a las necesidades y conforme a los recursos humanos, económicos y materiales con que cuenta el instituto.
- Los recursos humanos serán los alumnos propios del Instituto.

La línea de producción a escala considera el diseño de la instalación, la fabricación de soportes y almacenaje, confección y armado de la malla y techado.

Diseño de instalación

El diseño de instalaciones de manufactura se refiere a la organización de las instalaciones físicas de la compañía con el fin de promover el uso eficiente de sus recursos, como personal, equipo, materiales y energía.

El diseño de instalaciones incluye la ubicación de la planta y el diseño del inmueble, la distribución de la planta y el manejo de materiales (Konz, 1992).

La fórmula de reducción de costos es valiosa cuando se trabaja en el diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales (Fred E. Meyers, 2006).

De acuerdo a Vallhonrat (1991), la localización de una instalación se refiere a determinar el mejor emplazamiento posible para una instalación que se ha de relacionar con otras instalaciones preexistentes. La naturaleza de la instalación puede ser muy variada.

Soportes y almacenaje

Según Romero (2017) establece que el principal material estructural utilizado en invernaderos, el acero, tiene dos inconvenientes serios para poder ser usado por los productores señalados, estos son: 1) su precio, el cual ha alcanzado máximos históricos en los últimos años y representa 80% de la inversión total de un invernadero; y 2) ambiental, se estima que por cada tonelada de acero producido se emite a la atmósfera en promedio 1.7 toneladas de CO₂, el cual es uno de los principales gases de invernadero. Además, a la industria del hierro y del acero se le atribuye ser responsable de 4 a 5% del total de las emisiones mundiales de CO₂.

Por tal motivo se propone material obtenido de la región de Altamira Tamaulipas para la producción y desarrollo del proyecto como lianas y carrizo.

El lugar de almacenaje de este material será en un área de depósito construido a base de madera, que tendrá una dimensión de acuerdo a las medidas del carrizo, el cual será sobre el nivel del suelo para evitar el contacto con humedad y el deterioro del material

Características de la malla sombra

Fabricada con monofilamento de polietileno 100% virgen, de alta densidad.

A diferencia de otras mallas fabricadas con hilo plano cinta de tipo rafia, nuestra malla es de tejido plano, con hilo redondo de calibre 12 (milésimas de pulgada).

Es más resistente, trabaja a tensión, no se decolora ni se desgarran lo que nos permite garantizarla por cinco años contra defectos de fabricación, en condiciones normales de manejo e instalación.

La malla es un complemento necesario en todo tipo de invernaderos, ayuda a controlar diferentes condiciones dentro del mismo, siendo la principal la intensidad de luz.

Colocando apropiadamente la malla, se puede reducir la temperatura y se pueden observar diferentes resultados (Airplastic):

- Suspendida sobre la cubierta colocando una doble malla para lograr diferentes intensidades de luz.
- Debajo del techo del invernadero, facilitando el manejo de esta en el montaje y desmontaje.
- Como cortinas laterales.
- Suspendida sobre la cubierta del invernadero, etc.
- El uso y adecuada colocación y manejo de la malla ofrece otras ventajas, desde la duración, ahorro en agua control de insectos, conservación de la humedad, etc.
- La malla puede ser confeccionada de acuerdo a la forma en que será instalada, con bies bastilla, cinchos, ojillos, etc.

Metodología

Se puede establecer los siguientes puntos como primarios para el desarrollo y construcción de la línea de producción:

- Localización de la Instalación
- Manejo de materiales
- Distribución física de la planta

En lo referente a la manufactura de la malla (Sule, 2002) marca como etapas las siguientes:

- Primera etapa: corte. Cortar los hilos de polietileno a la medida del invernadero.
- Segunda etapa: unión y tejido.

Se tiene que definir el porcentaje de sombra que tendrá al vivero o invernadero en el interior.

En el caso particular de estableció que será con un 50% de sombra al interior de la instalación mejorando el crecimiento y evitando que los suelos no se desequen (Djevic, 2009). Se debe tomar en cuenta que el clima del Puerto de Altamira tiene un clima subtropical húmedo con una temperatura al año de un promedio de 24.4°C, llegando a más de 30°C durante el verano promedio y acercándose a los 10°C durante el invierno promedio.

Por lo tanto para diseño del Vivero debe considerar las siguientes características (Hans, 1998):

- Fácil acceso.
- Que exista disponibilidad de agua en forma permanente y de buena calidad. Con el fin de aplicar riegos suplementarios a las plantas.
- Que se encuentre protegido de los vientos y el ingreso de animales. Es conveniente cercar el área con mallas o cercas de alambre de púa.
- Que no sea una zona susceptible de inundaciones.
- Que el suelo no esté contaminado, se debe evitar la instalación de los invernaderos cerca de letrinas o pozos sépticos.
- Con buena aireación pero protegida de vientos fuertes, usando rompe vientos o cercas vivas.

Las mallas serán cocidas con monofilamento de polietileno de alta densidad. Se debe considerar también:

- La medición en características del producto
- Contenido de mano de obra
- Tiempo del vida de los materiales

En la última estación se deberán probar los cocidos de la malla mediante pruebas de estiramiento. Se debe considerar no exceder la resistencia del material según lo indique el proveedor.

Resultados

La recepción de material se propone como se muestra en la Figura 1.



Figura 1 Diagrama de flujo para recepción de material

Los postes de soporte llevarán argollas soldadas de 2.0 pulgadas de diámetro en la parte donde se colocará la malla, las argollas servirán para sujetar la malla al poste. Se propone hacer pruebas con distintas cantidades de argollas 15, 13, 11, 10, 8, etc. a los postes. Esto dependerá del diseño del techado y tamaño. El diseño del techado (malla recolectora) consistirá en:

1. Sacar medidas dependiendo el tipo de diseño que se implantará ancho y largo dejando cierta tolerancia del alero para la caída del agua.
2. Hacer un análisis de cada diseño (de un agua, de dos aguas y tipo losa) para maximizar el mejoramiento del vivero y evitar trasminarse lo menos posible el agua en tiempos de lluvia.
3. Llevarlo a cabo la realización del este mismo con los materiales ya antes mencionados, el carrizo que servirá como soporte y las lianas para el amarre para que no quede muy separado el carrizo.

Los de canales distribución de agua serán con botes de aluminio. Se va a utilizar una arcilla fabricada en el mismo Instituto para lograr la unión y evitar filtraciones.

Conclusiones

Cada día en más regiones del mundo el agua se convierte en un recurso escaso y costoso, por lo que en la agricultura el mayor consumidor de agua se deben tomar medidas para hacer un uso más eficiente del agua.

Generalmente en la agricultura se tienen altos consumos causados por la sobreirrigación, lo cual no sólo genera un desperdicio, sino que también, debido a los agroquímicos disueltos, provoca la contaminación de corrientes de agua superficial y subterránea y en algunas zonas el ensalitramiento de los suelos. Un conocimiento de las necesidades de agua de los cultivos no sólo permite un mejor desarrollo para lograr una mayor producción y mejor calidad de las cosechas sino que contribuye también a ahorrar considerables volúmenes de agua (Castro Popoca, 2008).

Bajo lo anterior es que se propuso este estudio, dando así el conocimiento correcto del diseño de la instalación, el establecimiento de los puntos a seguir en la manufactura de los elementos del sistema de captación que corresponde al techado con mallasombra recolectora, soportería y ductos de distribución se tendrán resultados eficientes.

Como actividad paralela se promueve una filosofía de sustentabilidad al usar materiales de bajo costo y apoyo al reúso de los recursos. Se quedó como estudios futuros el diseño físico de la planta la cual estará determinada conforme se autorice el espacio y se dimensione de manera adecuada.

Referencias

- Djevic, M. y Dimitrijevic, A. 2009. Energy consumption for different greenhouse constructions. Elsevier. Energy. 34:1325–1331.
- Hans, J. T. 1998. Energy saving potential of greenhouse climate control. Mathematics and Computers in Simulation. Elsevier. 48:93-101 pp.
- Konz, Stephan. Diseño de Instalaciones Industriales, México: Editorial Limusa Noriega editores. 1992.
- Sule, D. R. Instalaciones de Manufactura: Localización, planeación y diseño México: Editorial Thomson. 2002.
- Fred E. Meyers, M. P. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. México: Pearson Educación.

Romero Méndez, M., & Rodríguez Ortiz, J., & Lara Compeán, I., & Betancourt Urbina, M., & Alcalá Jáuregui, J., & Villarreal Guerrero, F., & Cárdenas Martínez, Á. (2017). Prototipo de invernadero con estructura de bambú: selección de materiales, diseño e impacto ambiental. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8 (5), 1059-1072.

Josep María Vallhonrat Bou, A. C. (1991). *Localización, distribución en planta y mantenimiento*. Barcelona: Marcombo. Airplastic. (s.f.). Arpiplastic. Recuperado el Enero de 2018, de <http://www.arpiplastic.com.mx>

Castro Popoca, M., & Águila Marín, F., & Quevedo Nolasco, A., & Kleisinger, S., & Tijerina Chávez, L., & Mejía Sáenz, E. (2008). Sistema de riego automatizado en tiempo real con balance hídrico, medición de humedad del suelo y lisímetro. *Agricultura Técnica en México*, 34 (4), 459-470.