

Producción de plantas ornamentales bajo invernadero en la compañía Gertens Greenhouses (Inver Grove Heights, Minnesota, U.S.A)

Trabajo de grado para optar por el título de Administrador de Empresas Agropecuarias.

Daniel Fernando Giraldo Porras

Asesor  
Carlos Federico Álvarez Hincapié  
Ingeniero Agrónomo M.S.C

Corporación Universitaria Lasallista  
Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias  
Administración de Empresas Agropecuarias  
Caldas-Antioquia  
2017

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Medellín, 15 de Junio de 2017

A mi familia, por ellos y para ellos.

Daniel Giraldo

El autor expresa sus agradecimientos a:

La corporación Universitaria Lasallista por las enseñanzas, la formación académica y humana que me brindo.

La empresa Gertens Greenhouses (Inver grove heighths E.E.U.U) por brindarme la oportunidad de aprender y aplicar los conocimientos adquiridos durante mi formación académica

El asesor Carlos Federico Álvarez hincapié por su apoyo y asesoría que permitió llevar a cabo este trabajo de la mejor manera.

## Contenido

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Glosario.....   | 10          |
| Resumen.....  | 16          |
| Introducción.....   | 18          |
| Objetivos .....   | 19          |
| General.....  | 19          |
| Específicos .....   | 19          |
| Justificación.....  | 20          |
| Marco Referencial .....                                     | 21          |
| Marco institucional .....                                   | 21          |
| Marco teórico.....  | 23          |
| Plantas ornamentales .....                                  | 23          |
| Plantas ornamentales en invernaderos .....                  | 24          |
| Temporadas de mayor demanda/consumo del producto.....       | 25          |
| Principales zonas o centros de consumo del producto.....    | 25          |
| Tendencias del sector de plantas ornamentales en EE.UU..... | 27          |
| Mano de obra agrícola en los Estados Unidos .....           | 28          |
| Invernaderos.....   | 28          |

|  |    |
|--|----|
| Desarrollo de la Práctica Profesional .....      | 30 |
| Área de trabajo .....                            | 30 |
| Proceso productivo .....                         | 32 |
| Línea de montaje .....                           | 32 |
| Linea en produccion .....                        | 35 |
| Mantenimiento de cultivo .....                   | 37 |
| Irrigación .....                                 | 38 |
| Aplicación de agroquímicos .....                 | 40 |
| Despacho del producto .....                      | 44 |
| Análisis DOFA .....                              | 44 |
| Aplicaciones al modelo agrícola Colombia .....   | 45 |
| Implementación de herramientas tecnológicas..... | 46 |
| Estructura organizacional .....                  | 46 |
| Logística .....                                  | 47 |
| Conclusiones.....                                | 48 |
| Referencias .....                                | 51 |

## Lista de Cuadros

|  | Pág. |
|--|------|
| Cuadro 1. Reseña Histórica Gertens Greenhouses ..... | 21   |
| Cuadro 2. Análisis DOFA .....                        | 45   |

## Lista de Figuras

|   | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Mapa de Plant Hardiness Zones del USDA. ....              | 26   |
| Figura 2. Distribución de planta compañía Gertens Greenhouses ..... | 31   |

## Lista de Fotos

|   | Pág. |
|---|------|
| Foto 1. Línea de montaje .....  | 34   |
| Foto 2. Línea en producción.....  | 35   |
| Foto 3. Cargue de producto .....  | 36   |
| Foto 4. Operaciones de trasplante en la línea de producción .....         | 36   |
| Foto 5. Descargue de plantas provenientes de la línea de producción ..... | 37   |
| Foto 6. Línea de riego .....  | 38   |
| Foto 7. Panel de irrigación .....   | 39   |
| Foto 8. Cultivo coleos.....   | 39   |
| Foto 9. Agroquímicos .....  | 41   |
| Foto 10. Agroquímicos .....   | 42   |
| Foto 11. Agroquímicos .....   | 42   |
| Foto 12. Agroquímicos .....   | 43   |
| Foto 13. Aplicación de Fungicidas .....                                   | 43   |
| Foto 14. Túnel de riego .....   | 48   |

## Glosario

*Invernadero (“Greenhouse”)*: construcción diseñada para proteger plantas delicadas o fuera de temporada contra el frío o calor excesivos. Normalmente es una estructura cerrada de plástico o vidrio, con una armazón de aluminio, acero galvanizado o de maderas como pino, cedro o ciprés y que se usa para producir frutas, vegetales, flores y cualquier otra planta que requiera condiciones de temperatura especiales. Se tempera parcialmente con el sol y en parte con medios artificiales. Este ambiente controlado se puede adaptar a las necesidades de plantas determinadas. (Diccionario actual, 2017)

*Vivero (“Nursery”)*: El origen de una planta, ya sea a partir de una semilla, de un segmento o por cultivo de tejidos, los primeros días de vida son los más críticos para su sobrevivencia. Con el propósito de lograr que un mayor número de plantas sobreviva a esta etapa se utilizan instalaciones especiales en las que se manejan las condiciones ambientales y se proporcionan las condiciones de crecimiento más favorables para que las nuevas plantas continúen su desarrollo y adquieran la fortaleza necesaria para trasplantarlas al lugar en el cual pasarán el resto de su vida. Por esto, el diseño de un vivero es un aspecto fundamental para llegar a obtener plantas listas para su siembra. El vivero es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas. La producción de material vegetativo en estos sitios constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre.

La producción de plantas en viveros permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que dañan a las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad. Gracias a que se les proporcionan los cuidados necesarios y las condiciones propicias para lograr un buen desarrollo, las plantas tienen mayores probabilidades de sobrevivencia y adaptación cuando se les trasplanta a su lugar definitivo (Agropecuaria Daniel, 2011).

*Bandeja de semillero (“Tray”)*: Las bandejas son el soporte físico del sustrato, facilitan la manipulación de la planta y permiten un trasplante individualizado. Pueden estar fabricadas con poliestireno expandido, conocido como “corcho blanco”, que es barato, difícil de desinfectar y presenta dificultad en la extracción de las plantas. Para evitar estos problemas se utilizan bandejas de polipropileno, aunque suelen ser más caras. Junto con las bandejas se utilizan fundas “termoformadas”, para garantizar la sanidad de la planta y facilitar la extracción de la misma (O.E.A. Apolo, 2013).

*Línea de riego automatizada (“Boom”)*: El riego automático es un sistema para proveer con agua a las plantas del jardín de manera tecnificada, por medio de sistema de aspersión y/o goteo normalmente. Se puede entregar el agua en la ubicación, cantidad, frecuencia y horario que se desee. Los riegos por aspersión automatizados, son de gran ayuda en estos años. Cada vez tenemos menos tiempo para dedicarnos a nuestro jardín y necesitamos soluciones prácticas y económicas para aprovecharlo durante el día. Para ahorrar en agua el ideal es regar de noche con menor temperatura, sin viento y mayor presión de agua, lo que es casi impracticable si no se tiene un riego automático. Programadores computarizados dan mayores ventajas aun, como regar de

noche con mayor presión y menor pérdida de agua por evaporación provocada por calor y viento (Vásquez, 2016).

*Planta ornamental:* Las plantas ornamentales son aquellas que se cultivan ya que tienen algunas características, como las flores, texturas u olores, que tienen fines decorativos. Por sus dotes estéticos embellecen cualquier espacio y en la actualidad más de 3000 plantas son consideradas ornamentales.

*Árboles (y arbustos):* son un elemento muy importante de impacto visual en nuestro jardín. Aportan altura y estructura, ya que alrededor de los mismos se pueden colocar el resto de elementos variables del jardín. Hay muchas clases de árbol decorativo. Además, algunos árboles frutales son considerados ornamentales también, a parte del valor de su fruto (como el manzano silvestre). La diferencia con los arbustos suele ser que el árbol tiene un solo tronco y, en el caso de los arbustos, se va ramificando desde la base.

*Anuales:* la particularidad de este tipo de plantas es que hacen todo su recorrido en el periodo de un año, es decir, germinan, florecen y se marchitan en este tiempo. Son muy recurridas para aportar dosis de colores llamativos a las estancias.

*Trepadoras:* hay para todos los gustos. Por un lado, están las que tienen flores. Las opciones dentro de las flores son muy variadas, pueden ser coloridas o blancas. Por otro lado, están las que no tienen flor. Estas tienen hojas de distintos tamaños y formas, además, las tonalidades de su verde van desde muy clarito hasta verde oscuro, pasando por otros tonos como rojizo, etcétera.

*Tuberosas y bulbosas:* su peculiaridad es que tienen un órgano de reserva de alimentos subterráneo. Su cultivo tiene dos posibles objetivos: para formar macizos

ornamentales o para coger sus flores, ya que algunos tipos lucen más en ramos y floreros.

*Céspedes:* junto con las hierbas son un recurso que no debemos subestimar en nuestros jardines. Se puede jugar con diferentes tonos y texturas, así como colores y formas. La distribución del césped también cuenta para el sentido estético del espacio. Le podemos añadir un camino de piedra para un acabado más completo. (IFOAM, 2008).

*Agricultura ecológica:* Se refiere a un sistema de producción que sustenta la salud de los suelos, los ecosistemas y las personas. Está basado en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, en lugar del uso de sustancias con efectos perjudiciales. La agricultura ecológica combina tradición, innovación y ciencia para propiciar un medioambiente compartido y fomentar relaciones justas, así como una calidad de vida óptima para todas las personas que de ella participan (IFOAM, 2008).

*Biopesticidas:* Sustancias derivadas de plantas o animales que permiten limitar y controlar las plagas. Se componen de microorganismos beneficiosos tales como bacterias, virus, hongos y protozoos, nematodos benéficos u otros ingredientes activos seguros y de origen biológico (IFOAM, 2008).

*Certificación ecológica:* Se refiere a un producto que ha sido elaborado de acuerdo con normas específicas, e inspeccionado y aprobado por un organismo certificador acreditado. Las normas que rigen la certificación ecológica exigen la gestión de un sistema de producción ecológica «para responder a las condiciones específicas de emplazamiento mediante la integración de prácticas culturales, biológicas y mecánicas

que fomenten el uso cíclico de recursos, promuevan el equilibrio ecológico y conserven la biodiversidad (Agriwiki, 2017).

*Compuestos inorgánicos:* Sustancias químicas usadas para controlar las plagas, como por ejemplo: la aplicación de mezclas de sulfuro, arseniato de plomo, cobre y cal, o bórax y cloratos, así como compuestos del mercurio. Los pesticidas inorgánicos están basados en elementos químicos que no se descomponen, por lo que muchos de ellos tienen graves efectos medioambientales y toxicológicos.

*Cultivar:* Planta o grupo de plantas seleccionadas por tener unas características idóneas que se pueden mantener a través de la propagación. La mayoría de los cultivares o variedades locales han crecido en cultivo, aunque unos pocos son selecciones especiales procedentes de zonas silvestres. Las plantas ornamentales de jardín, como pueden ser las rosas, las camelias o los narcisos, son cultivares producidos por cruzamiento y selección cuidadosos para obtener el color y la forma de sus flores. Los cultivos alimentarios agrícolas del mundo son casi exclusivamente cultivares que han sido seleccionados por características tales como una cosecha y un gusto mejorados, así como una mayor resistencia a las enfermedades (Agriwiki, 2017).

*Cultivo intercalado:* Crecimiento de dos o más cultivos al año en el mismo terreno, ya sea de forma simultánea o bien, en el caso del cultivo intercalado de relevo, con un período de solapamiento. Los sistemas simultáneos son cultivos de dos o más especies entremezcladas o con una disposición marcada en filas o fajas (Agriwiki, 2017).

*Diversidad de cultivos o agrobiodiversidad:* La variedad y variabilidad de plantas y otros microorganismos usados directa o indirectamente para la alimentación y la agricultura. Comprende la diversidad de recursos genéticos (variedades, especies

autóctonas y razas) y las especies usadas para la alimentación, el forraje, la fibra, el combustible y los fármacos. También incluye la diversidad de especies no cultivadas que sostienen la producción (microorganismos presentes en el suelo, depredadores y polinizadores), y aquellas especies del medioambiente en su conjunto que sustentan los ecosistemas agrícolas y su diversidad (Agriwiki, 2017).

*Sustancias orgánicas de síntesis:* Son productos cuya composición química incluye derivados de aceites minerales. Tras la introducción de insecticidas y herbicidas en los años cuarenta, su uso se extendió rápidamente por todo el mundo y siguió aumentando durante los años cincuenta y sesenta. (Agriwiki, 2017).

## **Resumen**

Este trabajo consiste en el análisis de los aspectos más relevantes en la producción de plantas ornamentales bajo invernaderos, así como identificar los procesos y elementos que pueden ser replicados en Colombia en la producción de flores y hortalizas bajo invernadero. El objetivo general del trabajo es identificar los procesos administrativos y operativos que conlleva un invernadero sistematizado. La metodología consiste en recopilar datos de todas las labores que se realizan durante la práctica, los resultados esperados de este trabajo son determinar con claridad cuáles son los aspectos importantes que garanticen la viabilidad de un negocio de plantas ornamentales.

Palabras claves: Invernadero, proceso, Ornamentales

## **Abstract**

This work consists of the analysis of the most relevant aspects in the production of ornamental plants under greenhouses, as well as identify the processes and elements that can be replicated in Colombia in the production of flowers and vegetables under greenhouse. The general objective of the work is to identify the administrative and operational processes that a systematized greenhouse entails. The methodology consists of collecting data of all the tasks that are done during the practice; the expected results of this work are to clearly determine which are the important aspects that guarantee the viability of an ornamental plant business.

Keywords: greenhouse, process, Ornamental

## Introducción

La producción de plantas ornamentales bajo invernaderos es muy común en las zonas donde existen estaciones ya que durante las temporadas invernales no es posible realizar ninguna actividad a cielo abierto, en la zona norte de los estados unidos es muy común la producción de este tipo de plantas y de hortalizas bajo invernadero (Portafolio, 2013). Los objetivos de este trabajo fueron la identificación y aprendizaje de los diferentes métodos que se llevan a cabo en los estados unidos para la producción de plantas ornamentales bajo invernadero. Adicionalmente identificar los procesos que puedan ser replicados en Colombia y que tengan como finalidad aumentar la producción y la utilidad de la floricultura así como impactar positivamente en los trabajadores y a todos los actores de este sector tan importante para la economía agrícola de nuestro país. Los resultados de este proceso consistieron básicamente en la recopilación de información y en el aprendizaje de los procesos de producción y comercialización de las diferentes plantas que se encuentran en los invernaderos. El lugar donde se desarrolló la práctica empresarial está ubicado en los estados unidos en el estado de Minnesota, el nombre de la empresa es Gertens Greenhouses y cuenta con alrededor de 300 empleados.

## Objetivos

### General

Identificar los procesos que se llevan a cabo en la producción de plantas ornamentales en el invernadero Gertens Greenhouses ubicado en Inver Grove Heights Minnesota y sus posibles aplicaciones en la floricultura colombiana.

### Específicos

- Recopilar información sobre los procesos que se llevan a cabo en la producción de flores en Gertens Greenhouses.
- Analizar las diferentes tecnologías empleadas en la producción de las plantas.
- Observar y comparar los procesos que pueden ser replicados en la producción de flores en Colombia.
- Observar los procesos administrativos que se llevan a cabo para potenciar el personal y aumentar las ventas del producto.

## Justificación

La producción de plantas ornamentales ha tomado una posición muy relevante a nivel mundial además se ha convertido en una industria que emplea a millones de personas alrededor del mundo brindando una mejor calidad de vida a las población rural a trabajadores agrícolas. En los Estados Unidos la implementación de tecnología de punta en los cultivos de plantas ornamentales es una tendencia que ha venido tomando fuerza en los estados del norte del país ya que la demanda del sector va creciendo cada año en fechas como san Valentín, día de la madre y navidad.

En Colombia el sector floricultor no ha explotado todo su potencial y las tecnologías implementadas en los diferentes procesos no son las más adecuadas es por eso que la relevancia que tiene este experiencia de trabajo en el extranjero puede traer beneficios a la floricultura colombiana ya que se pueden adoptar algunas prácticas que puedan potenciar el sector de manera importante.

Adicionalmente la estructura organizacional que se maneja en las empresas agrícolas americanas puede dar un punto de referencia para adoptar procesos que vayan en beneficio de las pequeñas, medianas y grandes empresas agrícolas del país ya que la industria americana ha tenido un desarrollo importante y ha sido pionera en algunas de las teorías administrativas más ampliamente reconocidas, así que considerando esto, el trabajo desarrollado en estos invernaderos puede ampliar la visión administrativas y organizacional de las compañías.

## Marco Referencial

### Marco institucional

#### Cuadro 1. Reseña Histórica Gertens Greenhouses

##### Historia



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>



**Frank Gerten** con la visión de productos de jardín de calidad en la década de 1900 comenzó con un simple lema: “Comprar desde el cultivador” Frank comenzó Gertens como una granja de camión pequeño, la venta de los productos que creció en su querida tierra principalmente a los residentes locales. Frank finalmente entregó su compañía de rápido crecimiento a sus dos hijos, Bob y Jerry.

En 1989, la tercera generación de Gertens convirtió en propietarios primarios: dos hijos Bob Gertens', Lewis y Glen, y el yerno de Bob, Gino Pitera. Esta nueva generación exudaba la misma pasión por el crecimiento local, manteniendo la visión de su abuelo cerca del corazón.



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

**Glen, Lew y Gino (yerno) en 1989**

Durante el verano de 1996, Gertens comenzó un proyecto de expansión para aumentar la tienda al por menor a más de 40.000 pies cuadrados. Con la más amplia selección de plantas anuales, perennes y plantas de vivero en las ciudades St Paul y Minneapolis, Gertens es sólo uno de un puñado de centros de jardinería que crece la mayoría de los productos que se venden, por la gran experiencia que ha adquirido. Después de todo, lo que es natural para comprar desde el cultivador.



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

En 2013 Gertens terminó la construcción con una alta tecnología bajo invernadero de 2,5 acres. Esta adición asegurará de que los clientes continúen recibiendo el valor esperado y la calidad en el futuro.

2014-2016 vio expansiones de las zonas de cultivo en Lake Elmo y aquí mismo en Inver Grove Heights para aumentar la capacidad.. En 2017 la cuarta generación está creciendo la tradición, para continuar trabajando para que siempre sea natural comprar desde el cultivador.

Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

## Marco teórico

### Plantas ornamentales

Planta ornamental es la planta que se cultiva y se comercializa con propósitos decorativos por sus características estéticas, como las flores, hojas, perfume, la textura de su follaje, frutos o tallos en jardines y diseños paisajísticos, como planta de interior o para flor cortada. Su cultivo forma una parte fundamental de la horticultura. (Ecured, s.f.)

Los ornamentales son el cuarto gran grupo de cultivos en EE.UU. por volumen de ventas, siguiendo al maíz, las hortalizas y la soja. El sector de ornamentales norteamericano incluye la flor cortada y los productos de vivero - planta en maceta, de temporada y de jardín, incluyendo árboles y arbustos.

La estadística norteamericana utiliza el concepto de "cultivos florales" (floriculture crops), que incluye "plantas ornamentales sin tallos leñosos, agrupadas en plantas de temporada y jardín, verdes de corte, flor cortada, planta de flor en maceta, plantas de interior y material de propagación" (Pacheco, 2004).

Aunque Estados Unidos se fundó bajo el ideal de las granjas familiares, este país siempre ha utilizado mano de obra extranjera para producir alimentos, empezando con los esclavos que trabajaban en las plantaciones. En tiempos modernos, la agricultura, más que ninguna otra actividad económica en Estados Unidos, depende de los inmigrantes, especialmente de los inmigrantes indocumentados. Los sondeos más recientes indican que más de la mitad de los trabajadores agrícolas son indocumentados. En total, los inmigrantes constituyen cuando menos el 75 por ciento de una fuerza laboral agrícola de 1,3 millones en todo el país (Wainer, 2011).

## **Plantas ornamentales en invernaderos**

En la actualidad existen especies nativas que están introducidas en los mercados mundiales, de las plantas ornamentales en invernadero, que son cultivadas especialmente para usos decorativos. La horticultura ornamental tiene el objetivo comercial, de mostrar para su venta, todo tipo de plantas o flores que sirven para adornar diferentes espacios, o ambientes interiores y exteriores a la vez, tanto por la belleza y aroma que éstas posean en conjunto, o en el uso de algunas de sus partes. En algunos países en la actualidad, hay hectáreas en las que se cultivan específicamente flores, a la que se le da el nombre de floricultura.

Este tipo de horticultura ornamental se dedica más intensamente, a la productividad de flores, árboles y plantas para adornos u obsequios, que están plantadas tanto en el suelo, como en contenedores que son las macetas o bolsas.

El riego y la fertilización en las plantas ornamentales en invernaderos, son vitales. La cantidad de agua que se consume dentro de los invernaderos, se cree que aproximadamente es de  $1\text{m}^3/\text{m}^2$  anualmente; esto tiene mucho que ver con el tipo de sustrato utilizado, de la eficacia de cada sistema de riego que se utilice y del tamaño de las macetas o contenedores que posea cada invernadero. En esta cantidad de agua, está incluido lo que necesita cada planta para suplirse fisiológicamente, más un porcentaje adicional de un 20 o 30% de exceso de agua para lavar las sales del suelo o del sustrato, que luego será recogida y utilizada nuevamente para hacer riegos posteriores.

### **Temporadas de mayor demanda/consumo del producto**

Se podría decir que si se trata de plantas ornamentales, existe la tendencia de las familias norteamericanas a renovar los jardines en primavera (meses marzo, abril y mayo en el hemisferio norte) (Prochilie, 2014).

Si se trata de árboles frutales o para reproducción, la temporada de mayor demanda se producirá en los meses previos a la temporada de plantación de los árboles.

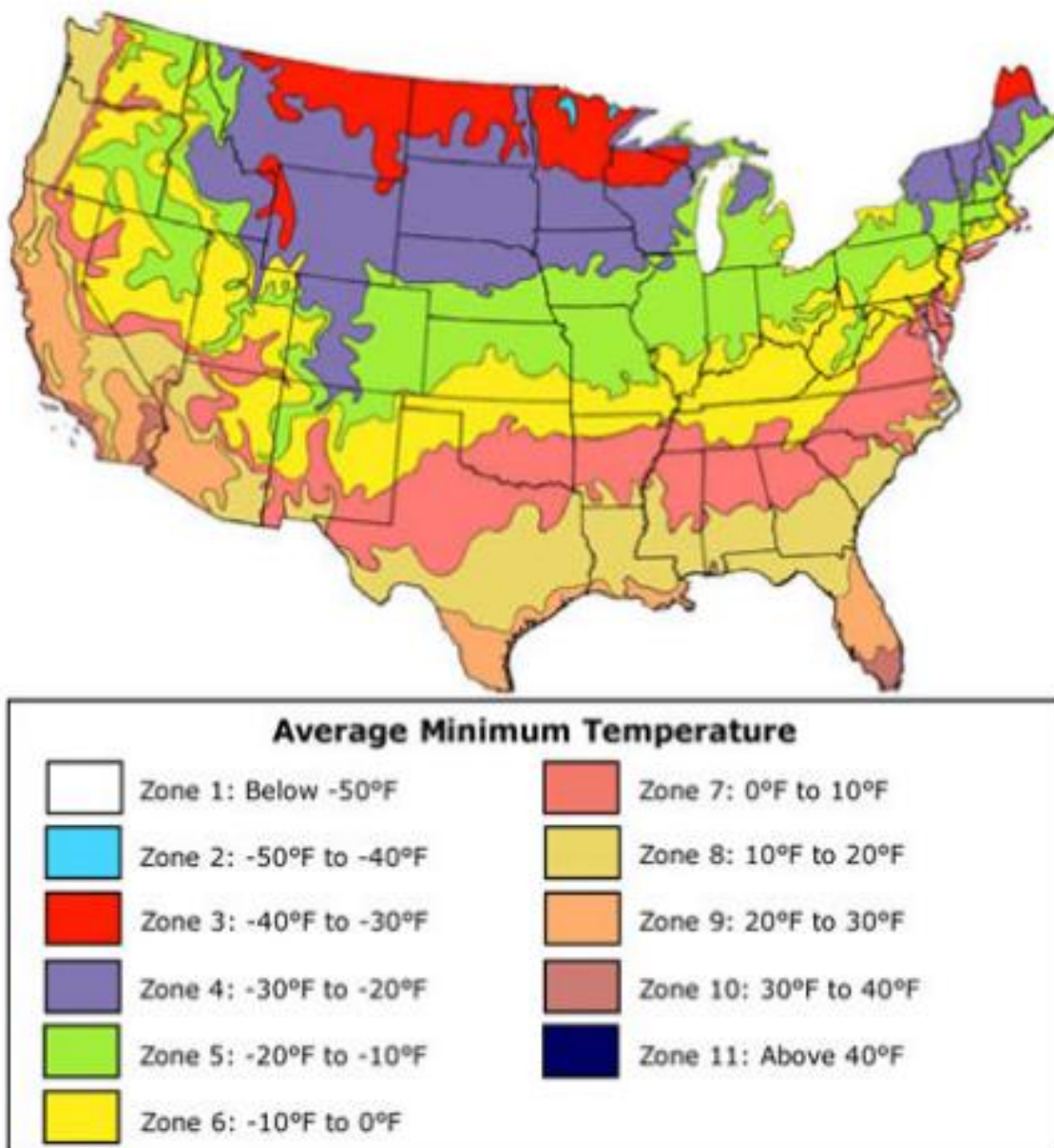
### **Principales zonas o centros de consumo del producto**

En general, no existen zonas o centros de consumo específico para las plantas vivas. Dada la extensión geográfica de EE.UU., las plantas vivas tienen cabida en todo el país y dependiendo de sus características y necesidades, serán más adecuadas para ciertas zonas (Prochilie, 2014).

El USDA (United State Department of Agriculture) creó un mapa denominado “zona de resistencia de las plantas”, que consiste en una guía como ayuda para saber qué plantas crecerán en determinadas zonas, de manera que la gente sepa qué plantar de acuerdo a la temperatura de las mismas. En general, las plantas varían en términos de las temperaturas extremas que pueden soportar. Y se determina a través de test de laboratorio (Prochilie, 2014).

A continuación se presenta el mapa de Plant Hardiness Zones del USDA.

**Figura 1. Mapa de Resistencia de la plantas por zonas del Departamento de agricultura de los Estados Unidos**



Fuente: <http://www.amchamchile.cl/sites/default/files/Productos%20de%20Viveros.pdf>. 2014.

En la figura anterior se muestra e cuadro de las temperaturas promedio (*average*) en E.E.U.U distribuido por zonas, donde la zona 1 es la de menor temperatura y la zona 11 la de mayor.

Para el caso de los árboles frutales, las principales zonas de consumo estarán ubicadas en los sectores de producción de las frutas, por ejemplo, cítricos en Florida, bayas en California entre otros (Prochile 2015).

### **Tendencias del sector de plantas ornamentales en EE.UU**

Los ornamentales son el cuarto gran grupo de cultivos en EE.UU. por volumen de ventas, siguiendo al maíz, las hortalizas y la soja. El sector de ornamentales norteamericano incluye la flor cortada y los productos de vivero - planta en maceta, de temporada y de jardín, incluyendo árboles y arbustos.

Modernas zonas climatizadas constituyen la nueva era de los cultivos de vegetales que se desarrollan en EE. UU bajo invernadero o agricultura protegida.

Ejemplo de la nueva tendencia son los cultivos de plantas ornamentales, flores y hortalizas, en ambientes caracterizados por los procesos y sistemas computarizados para la fabricación en serie. Una de estas factorías está localizada en el Estado de Carolina del Norte, con una extensión de más de 60 hectáreas, donde se alcanzan a producir hasta 70 millones de plantas ornamentales por año.

La nueva tendencia hace parte de un proyecto del Gobierno mediante el cual se incentiva la producción ecológica como la eficiencia energética, a fin de utilizar fuentes

menos contaminantes, al tiempo que se economizan recursos como el agua (Duque, 2013).

### **Mano de obra agrícola en los Estados Unidos**

Agricultores y expertos en inmigración consideraron que la industria agrícola de Estados Unidos se encuentra sumergida en una grave crisis porque no hay suficientes campesinos que levanten las cosechas, y este sector “está cosechando el fruto amargo de las difíciles leyes migratorias” (Macias, 2012).

La línea dura de Trump hacia los inmigrantes que no están autorizados a residir en el país provoca escalofríos a la industria agrícola, que teme quedarse sin la mano de obra necesaria para plantar, atender y recoger las cosechas de los productos (Asociada, 2017).

### **Invernaderos**

Los primeros Invernaderos registrados en la historia eran de Roma alrededor del año 30 dC. Cuenta la leyenda que los médicos del emperador Tiberio le dijeron que era necesario, para su salud, comer un pepino al día. Dos científicos agrícolas, Lucius Junius Moderatus Columella y Gaius Plinius Secundus (Plinio el Viejo), que vivieron durante el reinado de Tiberio (42 aC-37 dC), ambos Escribieron sobre los primeros especularía o invernaderos romanos. Según Plinio el Viejo, los invernaderos romanos consistían en

camas montadas sobre ruedas que se movían al sol y luego en días invernales se retiraron bajo la cubierta de marcos, vidriada con piedra transparente o mica (RIMOL Greenhouse Systems, 2013).

Las condiciones cálidas y húmedas así como la abundante comida en el invernadero son ideales para la acumulación de plagas. Los problemas pueden ser crónicos a menos que sean reconocidos y corregidos. Mientras que los insecticidas son herramientas importantes, el control exitoso de las plagas ornamentales de invernadero depende principalmente de factores culturales. Las prácticas culturales apropiadas pueden reducir al mínimo la ocasión de la iniciación y de la acumulación de infestaciones. La detección temprana y el diagnóstico son la clave para el manejo de plagas en el invernadero, así como la elección y aplicación apropiada de pesticidas cuando ocurren brotes de plagas (Bessin, 2001).

## Desarrollo de la Práctica Profesional

### Área de trabajo

La práctica empresarial se realizó en las fechas comprendidas entre enero y julio de 2017 teniendo una duración de 6 meses, el lugar donde se realizó es a empresa *Gertens Greenhouses*, organización fundada a principios de 1900 y ubicada en E.E.U.U más exactamente en el estado de Minnesota. *Gertens* nació con la idea de comprar plantas directamente del productor, actualmente cuenta con más de 300 empleados y un área de 16 hectáreas, adicionalmente cuenta con 2 tiendas en las que comercializa los productos de los invernaderos y los viveros.

*Gertens Greenhouses* se divide en 3 áreas que son: invernaderos, viveros y retail o tienda. Cada una de las áreas posee una estructura organizacional independiente de las otras.

En el área de invernaderos trabajan 14 personas constantemente los cuales se dividen así:

- Gerente general
- 4 personas en la parte administrativa
- Director de área de trasplante
- 3 ingenieros agrónomos
- 2 mecánicos
- 2 personas en el área comercial.
- 1 Conductor

En las temporadas de mayor trabajo se realizan contrataciones de personal temporal de alrededor de 20 personas.

**Figura 2. Distribución de planta compañía Gertens Greenhouses**



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

En la figura anterior se aprecia el predio que posee la compañía y como está dividido.

- Evergreens: Zona de plantas perennes.
- Shurbs: Arbustos.
- Trees: Arboles.
- Seasonal retail: Zona de venta al por menor.
- Annuals: Plantas anuales.
- Periannuals: Zona de venta plantas perennes.

Adicionalmente la empresa cuenta con 3 pozos donde se depositan los residuos de agroquímicos.

Gertens greenhouses cuenta con 2 instalaciones más ubicadas en poblaciones cercanas donde principalmente se almacena maquinaria e insumos

## **Proceso productivo**

### **Línea de montaje**

El inicio de la producción las plantas ornamentales en la compañía Gertens se da en el área de trasplante y que se constituye como la parte vital en todo el proceso productivo, esta área cuenta con 3 líneas de montaje las cuales cuentan con bandas transportadoras por las cuales se deposita en sustrato en las diferentes macetas y luego se procede a plantar las diferentes variedades de ornamentales. En esta área de la compañía laboran alrededor de 25 personas en diferentes ocupaciones como lo son, la alimentación constante de suelo para la línea de montaje, la preparación de las macetas en la banda transportadora, el cambio de las platas de bandejas de semillero a las macetas, la puesta de *label* o etiquetas a las macetas y por último el cargue a los carros que transportarán las flores a los diferentes invernaderos.

Este es un proceso crítico dentro de la compañía ya que se deben cumplir los cronogramas de siembra a cabalidad para poder tener un desarrollo y posteriori floración de las plantas en el momento adecuado de mayores ventas que es el mes de mayo, Es por esto que es un procesos exigente que requiere alto personal y de una planeación y

ejecución acertadas. A continuación anexo fotografías que permiten evidenciar mejor el proceso de línea de montaje.

Foto 1. Línea de montaje



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

En la imagen anterior se puede apreciar como cada línea de producción tiene un almacenador independiente de suelo el cual se grada de manera computarizada para depositar la cantidad de suelo adecuada para cada referencia de macetas que comercializa la compañía.

## Línea en producción

### Foto 2. Línea en producción



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

En la anterior fotografía se puede evidenciar la línea de montaje en funcionamiento con un tipo de maceta de 16 pulgadas en las cuales se sembró la variedad de flores llamada begonia, también se puede apreciar como en la zona lateral de la línea se tienen dispuestas unas bandejas en las cuales se remueve las plántulas de la bandeja de semillero para después proceder a sembrarlas en las macetas.

**Foto 3. Cargue de producto**



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

Como mencione a anteriormente después del trasplante se procede a ubicar el producto en los carros de envío que posteriormente llevan las plantas a los diferentes invernaderos.

**Foto 4. Operaciones de trasplante en la línea de producción**



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

### Foto 5. Descargue de plantas provenientes de la línea de producción



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

En la fotografía corresponde al momento de descargue de las plantas en los respectivos invernaderos.

### Mantenimiento de cultivo

Luego de finalizar el trasplante y la ubicación de las plantas continua con todo el proceso de mantenimiento de consiste en, irrigación, fertilización, aplicación de agroquímicos, manejo de luz a través de cortinas corredizas ubicadas en los techos y demás procesos que se deban realizar para el mantenimiento y correcto desarrollo de las plantas.

A continuación se describen más detalladamente cada uno de los procesos.

## Irrigación

Durante la etapa de mantenimiento de los cultivos la irrigación es el proceso fundamental y del cual depende en gran parte el correcto desarrollo de planta y las toma de nutrientes de manera adecuada, es por esto que la empresa Gertens greenhouses realiza el riego de los cultivos a través de maquinaria tecnificada y a través de líneas de goteo (Foto 6). Cada invernadero posee una línea de irrigación móvil con 24 boquillas que se direcciona de manera computarizada (Foto 7) y por la cual se pueden también hacer aplicación de agroquímicos.

Sin embargo en épocas de temperaturas elevadas es necesario complementar con riego manual ya que hay lugares donde las líneas de riego no llegan adecuadamente y las plantas que allí se encuentran pueden deshidratarse de manera más rápida. El riego se hace con una periodicidad diaria a excepción de los días lluviosos y nublados ya que el exceso de humedad combinado con la falta de luz puede propiciar la aparición de enfermedades fungosas.

**Foto 6. Línea de riego**



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

Foto 7. Panel de irrigación



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

Foto 8. Cultivo coleos



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

En la fotografía anterior presenta un cultivo de coleos (*Solenostemon*) ya ubicado en los invernaderos y apto para ser cosechado.

## Aplicación de agroquímicos

La aplicación de estos productos se realiza de manera semanal y preventiva no reactiva, empleando fertilizantes, insecticidas, fungicidas, bactericidas y controladores de crecimiento. Únicamente los fertilizantes se aplican a través de un inyector principal que distribuye el producto por todo el invernadero, los demás productos se aplican a través de inyectores individuales conectados a las líneas de riego, bombas estacionarias y bombas de espalda.

Las plaguicidas más utilizadas son:

- DuraGuard: insecticida, ingrediente activo: Chlorpyrifos.
- Mainspring: insecticida, ingrediente activo, grupo 28
- Micora. Fungicida, ingrediente activo: Mandipropamid.

La fertilización se aplica con una formulación 17-4-17 para el mantenimiento de las plantas un 20-10-10 para estimular el crecimiento de las mismas y un 13-4-20 para estimular la floración

Los controladores de crecimiento utilizados son:

- B-nine: ingrediente activo daminozide 85%
- Fascination: ingrediente activo: N-(phenylmethyl)-1H-purine 6-amine y Gibberellins A4A7.

A continuación se presentan fotografías de algunos de los productos enunciados anteriormente.

Foto 9. Agroquímicos



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

Foto 10. Agroquímicos



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

Foto 11. Agroquímicos



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

**Foto 12. Agroquímicos**



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

**Foto 13. Aplicación de Fungicidas**



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

### **Despacho del producto**

Esta etapa del proceso se inicia la última semana de abril concluye alrededor de la primera semana de junio, estas fechas concuerdan con festividades como el día de la madre y también con los cambios de clima que favorecen muchos más la comercializan de flores y plantas ya que las personas comienzan a adornar sus jardines para el verano.

Durante esta etapa se dispone uno de los invernaderos que cuenta con varias compuertas y garajes para el despacho de las plantas. En este periodo se le asigna a cada agrónomo un grupo de trabajo y una zona de los invernaderos y cada día se le da una lista de los productos que deben ser cosechados y llevados a el área de despacho, allí el personal de despacho organiza las órdenes para cada cliente y la embarca en los camiones de envío propios de la compañía, uno de los elementos a resaltar en este proceso es la organización y la dinámica con la que se organizan las ordenes de cada cliente ya que para evitar atrasos y contratiempos todas las ordenes se organizan con 2 días de anticipación y las listas que se le asigna a cada agrónomo no corresponden a cada cliente sino a el total de plantas que se necesitan entre todos los clientes, de esta forma se evita el desplazamiento constante a los invernaderos para cosechar la misma planta varias veces.

### **Análisis DOFA**

Con el fin hacer un diagnóstico y un análisis de los procesos productivos de la compañía Gertens greenhouse se realizara un análisis DOFA para evidenciar los aspectos internos y externos que afectan la organización.

**Cuadro 2. Análisis DOFA**

| <b>DEBILIDADES</b>  | <b>FORTALEZAS</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones deficientes</li> <li>• Alta rotación de personal</li> <li>• Sobre-aplicación de productos.</li> <li>• Comunicación deficiente debido a diferentes idiomas del personal.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia de más de 100 años en el sector de flores.</li> <li>• Equipos tecnificados</li> <li>• Fuerza comercial</li> <li>• Capacidad financiera que posibilita adquirir herramientas tecnológicas y tener capacidad de negociación frente a proveedores.</li> </ul> |
| <b>AMENAZAS</b>   | <b>OPORTUNIDADES</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competencia creciente</li> <li>• Legislación laboral para inmigrantes</li> <li>• Cambio climático</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apertura de mercado a nivel internacional.</li> <li>• Leyes que ayudan a la agricultura local</li> </ul>   |

Fuente: Elaboración propia

### **Aplicaciones al modelo agrícola Colombia**

Se debe ser realista en los alcances y las diferencias que tienen ambos países sobre todo en el tema agrícola, y aunque Colombia por su variedad climática, su oferta hídrica y demás factores debería ser una potencia agrícola en la región, se conocen razones de que esto no sea así, no obstante esta experiencia ha permitido conocer diferentes metodologías y procesos que pueden ser aplicados en la pequeña, mediana y gran empresa agrícola los que se enumeran a continuación.

## **Implementación de herramientas tecnológicas**

Como he expuesto anteriormente la compañía Gertens greenhouses emplea diferentes dispositivos tecnologías para realizar sus labores agronómicas. Estos dispositivos son utilizados en diferentes actividades tales como, siembra, riego, fertirriego, aplicación de agroquímicos, cosecha entre otras. Considero que la implementación paulatina de algunos dispositivos en la agricultura colombiana sería de gran ayuda para el sector ya que además de facilitar las labores del cultivo sirve para capacitar las personas que laboran en el campo y poder potenciar y empoderar al campesino y al agricultor local. En ese sentido el uso de elementos como dispositivos de riego, techos y cortinas corredizas, bombas estacionarias, pueden representar una alternativa a considerar en la floricultura colombiana.

## **Estructura organizacional**

El éxito de una compañía debe estar basado en una correcta y lógica estructura organizacional que permita a la misma ser flexible antes los cambios, que con seguridad ocurrirán, poder corregir sus errores y tener planes de contingencia ante las amenazas, es este uno de las grandes problemáticas del sector agrícola colombiano y se evidencia en la desorganización y poca estructuración de sus empresas. De me experiencia en Gertens Greenhouses he evidenciado lo importante que es una correcta departamentalización y asignación de roles en la compañía así como el empoderamiento de sus empleados, la mayoría de pequeñas y medianas empresas agrícolas tiene un insípido modelo organización donde su dueño realiza todo tipo de actividades en ocasiones sin planeación alguna ya que la mayoría de veces la situación socioeconómica

no permite la reingeniería de la compañía o la contratación de personal y eso es totalmente entendible y cierto.

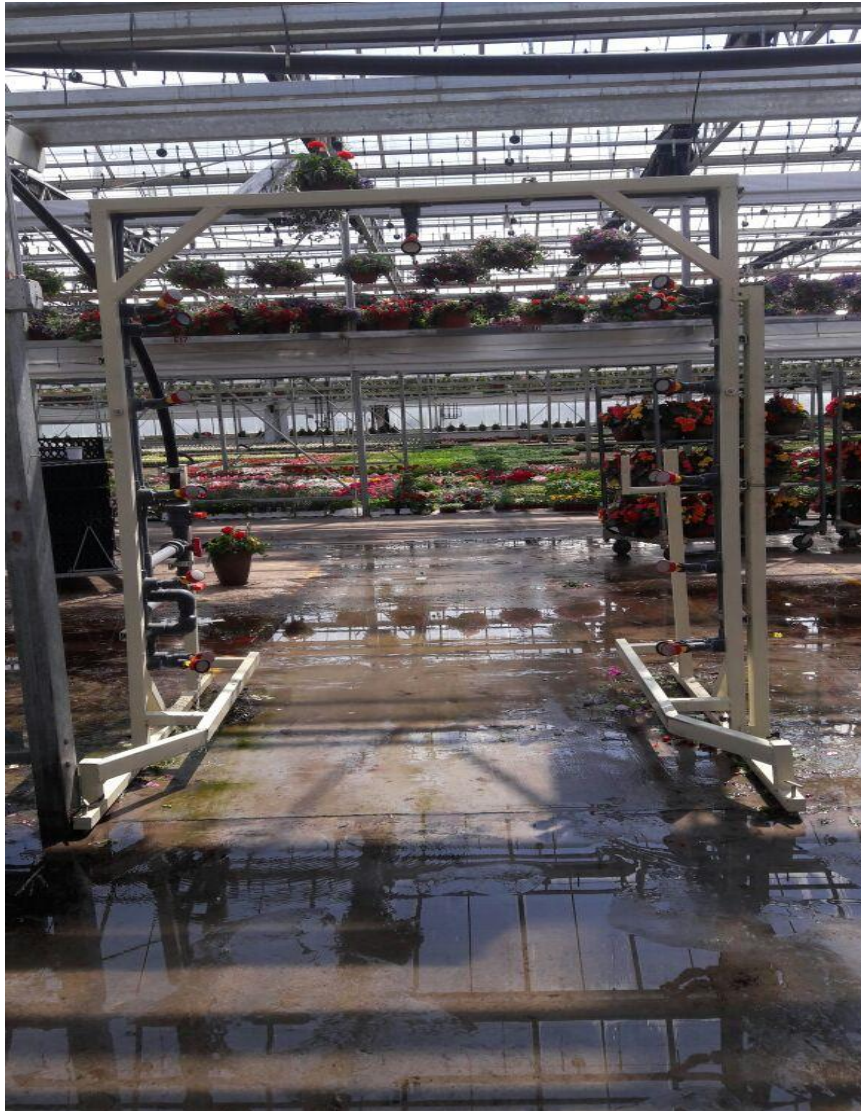
## **Logística**

Durante los meses de abril y mayo se facturan alrededor de 5 millones de dólares de los cuales aproximadamente el 60% es proveniente de los clientes mayoristas que tiene la compañía.

Es por esto que el proceso de logística y despacho de la mercancía es crucial para lograr vender en el tiempo correcto grandes cantidades de plantas. La necesidad de adecuar una área de la empresa para el despacho y recepción de mercancías es clave ya que permite tener una visión clara de la mercancía que se dispone y saber hacia que cliente se dirige cada producto, igualmente tener la mercancía de manera anticipada en la zona de despacho permite ganar tiempo y evitar un caos a la hora de hacer el envío de las mercancías, por ejemplo en Gertens cada lista que se nos entregaba para ser cosechada en los invernaderos era una lista que se iba a despachar 2 días después de ser cosechada lo que permite tener un tiempo de ventaja en los despachos.

En la siguiente foto se observa un dispositivo usado en el área de despachos para regar todas las plantas que llegaban de los diferentes invernaderos, esto permite regar las plantas de una manera más ágil y evitar el riego a mano que toma más tiempo y debe ser realizado por varias personas dadas la cantidad de plantas.

Foto 14. Túnel de riego



Fuente: <http://www.gertens.com/atgertens>

## Conclusiones

En la producción de plantas ornamentales el buen uso del tiempo y del espacio es uno de los factores más importantes, debido a que esto los hace competitivos, además de generar una mayor producción a bajo costo y en la misma área. La eficiencia y la eficacia con la que se llevan a cabo los procesos en la compañía Gertens greenhouses es una de sus mayores virtudes y les permite ser competitivos ya que pueden vender a un precio razonable, manejan gran variedad de plantas, aprovechamiento del espacio que permite mayor volumen de producción y por supuesto una gerencia por proyectos que abarque cada área de la organización con la responsabilidad y dedicación que se necesita para consolidar una compañía que se visualiza en el largo plazo.

La investigación en la producción de cultivos es muy importante pues permite aprovechar todo el potencial de las plantas reduciendo de esta manera las pérdidas y mejorando los rendimientos. Lo mencionado anteriormente hace referencia principalmente a el capital humano que trabaja directamente con las plantas, es decir el equipo de agrónomos, y es que es en gran parte por ellos y su capacidad y profesionalismo que se obtienen plantas de la mejor calidad con unos índices de mortalidad del 15%, considerado bajo dado el volumen de plantas que se maneja.

La automatización de procesos permite reducir el tiempo de producción lo que a su vez se ve reducido en los costos de producción. En las aplicaciones que se pueden tener en el sector agrícola colombiano lo menciono ya que me parece sumamente importante dejar claro que la utilización de tecnologías de punta como sistemas de riego

automatizados es cada vez más una necesidad para estar a la vanguardia en los procesos que buscan facilitar y potenciar la producción agrícola.

El transporte de las plantas a gran escala en corto tiempo permite disminuir la excesiva intermediación en el proceso, facilitando la distribución de las plantas en los invernaderos y la movilización del personal. Lo anterior hace mención a la logística ya que es un aspecto clave y a resaltar de la compañía gertens, pues dados los grandes volúmenes de despachos que se manejan hace necesario una logística eficaz y con la menor cantidad de interrupciones y retrasos posibles.

Finalmente, el correcto trato y las buenas relaciones con los colaboradores y todas aquellas personas que sean partícipes del proceso garantiza en gran medida el éxito de los procesos por que le tecnología, el capital, la infraestructura y demás activos de la empresa solo pueden ser potenciados cuando pasan por las manos del trabajo, y un colaborador feliz con su trabajo lo hará bien y pondrá todas sus aptitudes a servicio de la compañía.

## Referencias

Agriwiki. (2017). *Glosario de términos*. Recuperado de: [http://es.agriwiki.org/index.php/Glosario\\_de\\_t%C3%A9rminos\\_y\\_acr%C3%B3nimos](http://es.agriwiki.org/index.php/Glosario_de_t%C3%A9rminos_y_acr%C3%B3nimos)

Agropecuaria Daniel. (2011). *Definición de Vivero*. Recuperado de: <http://agropecuaria-daniel.blogspot.com.co/2011/04/definicion-de-vivero.html>

Asociada, P. (2017). *Agricultores temen quedarse sin mano de obra en EEUU*. Recuperado de: <http://www.primerahora.com/noticias/estados-unidos/nota/agricultores-temen-quedarse-sin-mano-de-obra-en-eeuu-1219865/>

Bessin, R. (2001). *Entomology at the University of Kentucky*. Recuperado de: <https://entomology.ca.uky.edu/ef421>

Diccionario Actual. (2017). *Invernadero*. Recuperado de: <https://diccionarioactual.com/invernadero/>

Duque, Germán (2013). *Estados Unidos monta fábricas de flores y hortalizas. Aplican tecnología avanzada para controlar la maduración de las plantas*. Recuperado de: <http://www.portafolio.co/internacional/estados-unidos-monta-fabricas-flores-hortalizas-71998>

Ecured. (s.f.). *Cuando una planta es ornamental*. Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Planta\\_ornamental](https://www.ecured.cu/Planta_ornamental)

El economista. (2017). *Qué tanta es la dependencia de la economía de EU a los migrantes mexicanos*. Recuperado de: <http://eleconomista.com.mx/internacional/2017/02/02/que-tanta-dependencia-economia-eu-migrantes-mexicanos>

Ifoam. (2017). *Cultivos orgánicos*. Recuperado de: <https://www.ifoam.bio/>

Macías, J. L. (2012). *Crisis agrícola en EE.UU., escasea mano de obra para la cosecha*. Recuperado de: [http://www.huffingtonpost.com/2012/09/20/crisis-agricola-eeuu-escasez-mano-obra\\_n\\_1899550.html](http://www.huffingtonpost.com/2012/09/20/crisis-agricola-eeuu-escasez-mano-obra_n_1899550.html)

O.E.A. Apolo. (2013). *Horticultura y Cultivos ornamentales*. Recuperado de: <http://horticulturaetsia.blogspot.com.co/2013/11/bandejas-para-semilleros.html>

Pacheco, M. M. (2004). *Mercados ornamentales en los Estados Unidos*. Recuperado de: <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/74780-Mercados-ornamentales-en-los-Estados-Unidos.html>

Prochile. (2015). *Estudio de mercado productos de vivero – Estados Unidos*. Recuperado de: <http://www.amchamchile.cl/sites/default/files/Productos%20de%20Viveros.pdf>

RIMOL Greenhouse Systems. (2013). *RIMOL Greenhouse Systems*. Recuperado de: <https://www.rimolgreenhouses.com/blog/the-first-greenhouses-from-rome-to-america>

Vásquez, Claudio. (2016). *Riego automático y sus ventajas*. Recuperado de: <http://www.actiweb.es/riegovasquez/pagina3.html>

Wainer, A. (2011). *Los Inmigrantes y la Agricultura en los Estados Unidos*. Recuperado de: <http://laprensa-sandiego.org/editorial-and-commentary/comentario/los-inmigrantes-y-la-agricultura-en-los-estados-unidos/>