

DESARROLLO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO EN LA EFICIENCIA DE LA
FERTILIZACIÓN DE LAS CAMAS EN PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
DESARROLLOS HORTÍCOLAS S.A.

JOSE ALEJANDRO MEJIA BERNAL

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA

CALDAS, ANTIOQUÍA

2011

DESARROLLO DE UN PLAN DE MEJORAMIENTO EN LA EFICIENCIA DE LA
FERTILIZACIÓN DE LAS CAMAS EN PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
DESARROLLOS HORTÍCOLAS S.A.

JOSÉ ALEJANDRO MEJIA BERNAL

Informe de práctica para optar el título de Administrador de Empresas
Agropecuarias

ASESOR:

SONIA CÁRDENAS DE RESTREPO

Administradora de Negocios

Administradora de Empresas Agropecuarias

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS AGROPECUARIAS

CORPORACION UNIVERSITARIA LASALLISTA

CALDAS, ANTIOQUIA

2011

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	7
1. JUSTIFICACIÓN.....	8
1.1 IMPACTO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO.....	8
1.2 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO.....	8
2. OBJETIVOS.....	9
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
3. MARCO TEÓRICO.....	10
3.1 IMPORTANCIA DE LOS NUTRIENTES... ..	10
3.2 ABSORCION DE NUTRIENTES.....	10
3.3 IMPORTANCIA DE LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES EN FERTIRRIEGO.....	11
4.METODOLOGIA.....	14
4.1 INDUCCION A LA EMPRESA.....	14
4.2 PARAMETROS DE SIEMBRA.....	14
4.3 SUPERVISION DE SIEMBRA.....	15
4.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	16
5. RESULTADOS	19
6. CONCLUSIONES.....	25
7. BIBLIOGRAFIA.....	27

LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Aforos.....	21
TABLA 2. Formulación por camas.....	26

RESUMEN

Desarrollos Hortícolas S.A. es una empresa encargada de la producción de flores de exportación, bajo los estándares mas altos de calidad, en donde las fertilizaciones juegan un papel muy importante para el desarrollo óptimo de la planta, para lograr su máximo potencial de producción, este es uno de los renglones mas importantes en los costos de cualquier empresa de producción agrícola y en base a esto nos enfatizamos en la fertilización y aforos de los tanques en cada bloque de producción, para garantizar un efectivo aporte de nutrientes a todas las camas en producción y evitar la pérdida o aporte superfluo de estos elementos químicos que tienen y generan un alto costo y pérdidas en cualquier etapa productiva .

ABSTRACT

Hortícolas Developments S.A. it is a company in charge to the production of flower of export under the high standards but of quality in where the fertilizations play a very important role for the optimal development of the plant, in where it shows all its potential of production; and this he is one of the lines but important in the costs of any company of farming production and on the basis of this we emphasized in the fertilization and gaugings of the tanks in each block of production to guarantee an effective contribution of nutrients to all the beds in production and to avoid the lost one or contributes of but of these lost chemical elements that have and generate a high cost and in any productive stage.

INTRODUCCION

La práctica empresarial se desarrolló en la empresa Desarrollos Hortícolas S.A. ubicada en el departamento de Antioquía, en el municipio de La Ceja, Km 1 vía Rionegro. La empresa es altamente reconocida hoy en la industria como un cultivador y distribuidor de productos frescos, cumpliendo con los más altos estándares de calidad de la flor, para diversos mercados a nivel nacional e internacional. La compañía ha estado orientada continuamente en invertir en diversos recursos importantes tales como talento humano e investigación tecnológica, para alcanzar el control de calidad más alto con los más exigentes estándares; pude conocer la importancia que las flores en general y en particular las de exportación requieren sobre algunos elementos para completar sus procesos fisiológicos y tener la posibilidad de expresar su potencial productivo. Particularmente necesitan de algunos elementos químicos, según la especie, por esta razón, son conocidos como nutrientes. Dos de los elementos químicos — oxígeno, carbono— los cuales son aportados, mayoritariamente, por la atmósfera (CO₂ y O₂ los absorbe la planta a través de los estomas, aunque también hay otras fuentes). Los restantes nutrientes son, mayoritariamente, absorbidos por las raíces, disueltos en el agua del suelo, el cual, además, aporta hidrógeno. Los nutrientes se clasifican en macros y micros, en función de si el contenido en los tejidos vegetales es mayor o menor, respectivamente a 0,2% en peso seco (200 mg/kg Materia Seca o partes por millón, ppm). Los macro nutrientes son carbono, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre. Los micronutrientes (cuyos contenidos fluctúan entre 1 y 200 ppm; son el boro, cinc, cobre, hierro, manganeso, molibdato).

1. JUSTIFICACION

1.1. IMPACTO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO:

Asignaturas como Metodología de la Investigación, Planeación y las del área acuícola entre otras, brindan los conocimientos necesarios para realizar comparativos entre diferentes métodos usando las mismas variables, o usando el mismo método y cambiando controladamente una o más variables. También se tienen los conocimientos para realizar aforos, medir tiempos y movimientos y proponer mejoras mediante la observación de los operarios realizando su labor, lo cual es determinante para la aplicación eficiente de los fertilizantes teniendo en cuenta que estos, los fertilizantes, son un renglón muy importante tanto en lo económico como en el desarrollo normal de los eslabones de esta cadena productiva.

1.2. IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO:

Lograr aumentar la eficiencia en todo lo relacionado con los fertilizantes y específicamente en la aplicación y aprovechamiento por la planta, permitirá obtener un mejor desarrollo, mayor uniformidad, mejor calidad y mayor productividad. Esta mayor eficiencia optimizará el uso de esta materia prima de alto costo y gran poder contaminante tanto en el suelo, agua y aire si no se maneja técnicamente. Se debe destacar además los problemas de salubridad que se podrían ocasionar a los trabajadores.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Mejorar la eficiencia en la aplicación de los fertilizantes, adoptando mecanismos que permitan optimizar la homogeneidad de la fertilización en el área de producción.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

Diseñar el montaje de estaciones de riego que permitan realizar la aplicación de todas las fuentes simples de fertilizantes en el mismo riego.

Montar un programa de aforos en las estaciones de riego que permitan tener uniformidad en el aporte de elementos en cada cama de producción de cada bloque.

Definir para cada bloque el programa de fertilización teniendo en cuenta el número de camas de cada uno de ellos

3. MARCO TEORICO

3.1. Importancia de los Nutrientes.

“Muchas veces escuchamos hablar sobre la importancia de la fertilización de las plantas. Para todos aquellos que desconocen los tipos de abono y métodos de aplicación, ofrecemos una serie de consejos básicos que pueden ser de mucha utilidad.

Lo primero que deben saber es la cantidad y tipo de elementos que contiene cada abono. Los principales son: nitrógeno, fósforo y potasio. También se pueden encontrar fertilizantes que agregan otros elementos secundarios: calcio, hierro, azufre, boro, cobre, zinc, magnesio, manganeso y molibdeno. Siempre es recomendable aplicar dosis pequeñas de abono y con bastante frecuencia. Un especialista te recomendará el indicado según el tipo de vegetación que deseas cultivar.”¹

Cada nutriente cumple una serie de funciones fisiológicas esenciales en la planta teniendo esta una demanda diferente según sea la variedad, en las cuales no puede ser reemplazado por ningún otro elemento. Si hay ausencia o deficiencia de algún nutriente se verá reflejado en el desarrollo y productividad de la planta, ya que los compuestos en que ellos forman parte y las reacciones metabólicas que dependen de éste no llegarán a completarse y por lo tanto se produce disminución de rendimientos productivos.

3.2. Absorción de Nutrientes

“Para que las raíces absorban nutrientes desde los suelos, éstos deben presentarse en forma de iones inorgánicos (átomos o conjunto de ellos con carga

¹ Jardinerías.org, generalidades sobre fertilizantes , [en línea] , <<http://www.jardinerias.org/generalidades-sobre-fertilizantes/755>> [Citado el 12 de enero de 2011]

eléctrica) y encontrarse disueltos en la solución suelo. Esta solución suelo corresponde al agua que se encuentra en los micro poros, pequeños conductos e intersticios entre sólidos del suelo, donde el agua se mueve por capilaridad (proceso físico, de atracción de moléculas de agua con las paredes internas del ducto que las contiene) y no por gravedad."²

3.3. Importancia de la Aplicación de Fertilizantes en Fertirriego

“Las condiciones de cultivo de las plantaciones frutales y otros cultivos a campo abierto difieren mucho de las de los cultivos en invernaderos, lo cual determina grandes diferencias en cuanto al manejo del riego y a los equipos de fertirriego. Estos cultivos no requieren el control exhaustivo y cuidadoso del fertirriego como en los cultivos bajo cubierta. Esto se debe a que las plantas crecen sobre el suelo, y las raíces no están confinadas a un volumen reducido de agua y nutrientes. Los suelos naturales poseen una considerable CIC, lo que implica una reserva de nutrientes y una apreciable capacidad de reacción química y poder buffer.

La fertirrigación ofrece una mayor movilidad de fertilizantes N y K aumentando la capacidad de ajustar rápidamente niveles inadecuados cuando éstos se dan. En general es altamente apropiada para tratar desbalances nutricionales en situaciones especiales como viveros, plantaciones jóvenes sin producción, y etapas iniciales para el establecimiento en el lugar definitivo, en especial en quintas conducidas con alta densidad y sobre suelos arenosos, relativamente infértiles.

Los análisis foliares son la herramienta más apropiada para monitorear la nutrición de plantas adultas. Permite un control más preciso, la detección de

² Rafael Novoa, BUEN MANEJO DE FERTILIZANTES EN LA AGRICULTURA 2001, [en línea].
<<http://es.scribd.com/doc/26619585/Buen-Manejo-de-Fertilizantes>> [Citado el 16 de febrero de 2011]

condiciones nutricional perjudiciales o insuficientes no sintomáticas en el suelo o en el árbol confirman la naturaleza de los síntomas visibles y puede permitir una mayor precisión en un programa de fertilización. Esto es importante ya que bajo fertirriego pueden corregirse rápidamente situaciones anómalas o desbalanceadas. Se basan en el concepto que la nutrición de un nutriente en una parte de la planta es una indicación de la nutrición de ese elemento y que hasta cierto punto a medida que aumenta el contenido de ese nutriente en la planta aumenta el rendimiento. Igual que en los análisis de suelos si no se llevan a cabo muestreos, análisis de laboratorio e interpretaciones adecuados los análisis resultan caros y engañosos.”³

Los suelos no son capaces de entregar todos los nutrientes requeridos por los cultivos para alcanzar un nivel alto de producción. Esto hace que se tenga deficiencia de nitrógeno, fósforo, calcio, potasio, nitrógeno, hierro, boro y molibdato de amonio El buen uso de fertilizantes puede prevenir problemas de contaminación difusa como acidificación y de salinización de los suelos. Buscando una máxima eficiencia de uso de los nutrientes aportados y, por consecuencia, un menor costo de producción y una menor pérdida en las aguas, donde debemos tener dos conceptos básicos, que son: los aportes del suelo y el efecto de variedad o del cultivo

En general se prefiere fertilizantes con el mayor contenido de elemento nutritivo posible y que esté en forma soluble. Ello por razones de costos de transporte y de mejor aprovechamiento por parte de las plantas. Así en el caso de los nitrogenados la urea con 45 % de N es preferida a otros y en el caso de los

³ Fertilizando.com, Fertirriego en Plantaciones Frutales y otros Cultivos a Campo Abierto, [en línea], <<http://www.fertilizando.com/articulos/Fertirriego%20en%20plantaciones%20frutales%20y%20otros%20cultivos%20a%20campo%20abierto.asp>> [Citado el 10 de diciembre de 2010]

fosforados el Superfosfato triple, Map o Dap (20 %) o el fosfato mono amónico (22 % P).

La determinación de la dosis de un fertilizante puede basarse en dos sistemas:

- Mediante el análisis de suelo
- Mediante un balance nutricional.

Los fertilizantes nitrogenados tienen una eficiencia de sólo un 50% (es decir que el resto no se aprovecha por fijación en biomasa bacteriana del suelo, lixiviación o por escurrimiento) En el caso del fósforo las eficiencias medidas son mucho menores, entre 10% y 15 %. En la empresa Desarrollos Hortícolas se realizan aplicaciones dos veces a la semana donde se adicionan rootex y fertigro los cuales son fertilizantes contienen un gran volumen de fósforo, estos se aplican las primeras semanas de siembra.

Rootex: Nitrógeno Amoniacal 7.0% Fosforo Asimilable (P₂O₅) 47% Potasio soluble en agua (K₂O) 6.0% Carbono Orgánico Oxidable Total 9.7% Aminoácidos totales 3.0 %

Fertigro: integra en su formulación potasio, azufre y extractos de origen orgánico.

4. METODOLOGIA

4.1 INDUCCION A LA EMPRESA

Se inició a la práctica empresarial con una inducción de dos semanas en donde se fue conociendo e interactuando con todos los procesos productivos de la Empresa Desarrollos Hortícolas, se empezó por el cuarto de germinación en donde se obtienen las plántulas a sembrar en los bloques de producción, este proceso puede ser por esqueje o por semilla los cuales se siembran inicialmente en bandejas. Cuando la siembra es por semilla se utiliza una máquina sembradora y cuando es por esqueje se hace manualmente.

El esqueje es transportado hasta los bloques a sembrar por medio de rieles elevados los cuales recorren todos los bloques de la finca y por este mismo medio se transporta la flor cortada a la planta de post-cosecha.

4.2 PARAMETROS DE SIEMBRA

Para poder realizar la siembra en óptimas condiciones, las camas deben de estar destroncadas, limpias, fertilizadas, niveladas, enmalladas, y con la aplicación de un producto que inhibe el crecimiento de malezas (PROWL), después de cumplir estos pasos se realiza la siembra directamente en las camas, posteriormente se realizan riegos cada día y medio, también las respectivas fertilizaciones y desmalezados para así obtener excelentes niveles de producción de las camas.

4.3 SUPERVISION DE SIEMBRA

En la supervisión de la siembra se miden tiempos por cada cama sembrada para llevar control de producción por operario, después de la siembra se realiza un riego para asentar el esqueje en la cama.

En la supervisión de la preparación de las camas, lo primordial es el control de los tiempos y movimientos de la labor de los empleados ya que este proceso mal coordinado puede retrasar la producción, en este proceso hay que cumplir los estándares determinados, para llevar a cabo una adecuada preparación de la cama y posteriormente realizar una óptima siembra teniendo en cuenta los siguientes aspectos: destroncado, limpieza en camas y caminos, homogeneidad al momento de la fertilización y posterior mezclado con la tierra para lograr una aplicación pareja para toda la cama, nivelación de la cama, aplicación de PROWL y por último el enmallado.

Estas labores antes mencionadas son rutinarias, como lo son la supervisión de preparación de las camas para siembra en donde se lleva un control de tiempo, el cual depende de la variedad que se esté sembrando, hay que estar coordinando con los supervisores el despacho de los esquejes desde el cuarto de germinación para garantizar que los empleados no tengan tiempos muertos o perdidos lo que representa aumento de costos para la empresa; a final de la semana se realiza un informe de cumplimiento de la siembra para coordinar que queda pendiente o que se adelantó para tener en cuenta en la nueva planeación; cada semana se debe entregar los promedios de producción de los empleados de siembra y preparación, y programar los pesajes de fertilizantes de la siguiente semana.

Como parte de mi trabajo de práctica empresarial se definió como objetivo, mejorar la eficiencia en la fertilización de las camas en producción, por lo que se realizaron aforos en los bloques de producción para tener datos de cuanta

cantidad de fertilizantes por bloques son necesarios y sus tiempos de aplicación, estos son muy importantes para asegurar una aplicación homogénea de los fertilizantes a las camas; *ver tabla (2)*; adicionalmente se realizaron ensayos en 10 camas pilotos por bloque y se les llevó control, para observar la incidencia que puede tener el modo de aplicación del producto y la posibilidad de realizar adiciones de varios elementos químicos en una sola aplicación, se complementará con la realización de una visita y asesoría de un experto en la materia.

4.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DIARIO DE ACTIVIDADES

PARA EL AREA DE PRODUCCION

LABORES
COMUNES

El siguiente es el cronograma de actividades para el área de producción Si existe modificación en las horas propuestas se revisara oportunamente.

ETAPAS	ACTIVIDADES	HORA		RECURSOS	OBJETIVOS	PRODUCTO
		INICIO	TERMINACION			
ASISTENCIA	TOMAR ASISTENCIA SEGÚN LISTADO DE ASIGNACION POR GERENCIA	6:00 AM	6:03 AM	LAPICERO	HACER SEGUIMIENTO A LA ASISTENCIA Y PUNTUALIDAD DE LOS EMPLEADOS	LA LISTA INDICANDO QUE OPERARIOS INGRESARON Y CUALES FALTARON
PLANEACION	DAR A CONOCER EL OBJETIVO Y PLANEACIÓN DE CORTE	6:03 AM	6:05 AM	BUENA EXPRESION Y COMUNICACIÓN	MEJORAR LA CONCIENTIZACION DE MI OBJETIVO ,Y QUE ELLOS SE VINCULEN A EL	MATERIALIZACION Y CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO
DISTRIBUCION	DISTRIBUIR EL PERSONAL SEGÚN PRODUCTOS Y BLOQUES	6:05 AM	6:10 AM	BUENA EXPRESION Y COMUNICACIÓN	CONTROLAR QUE BLOQUES Y PRODUCTOS VAMOS CORTANDO	EJECUCION Y SEGUIMIENTO DE LA PLANEACION
MATERIALES	PROPORCIONAR LOS MATERIALES Y HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA LABOR	6:10 AM	6:15 AM	ESQUEJES PARA LA SIEMBRA Y TODAS LAS HERRAMIENTAS COMO PALAS, ESTACAS. MARTILLO, FERILIZANTES	PRODUCIR CON MAYOR EFICIENCIA	APROVECHAR EL MEJOR TIEMPO POSIBLE
PERMISOS	SOLICITUD Y HECHURA DE PERMISOS	7:00 AM	7.30 AM	DISPONIBILIDAD Y CONTROL DE AUSENTISMO	PLANEAR MEJOR NUESTRO TRABAJO Y QUE SE CUMPLA LA EJECUCION	MEJORAR EL CLIMA LABORAL EN AMBAS PARTES
CALIDAD	REVISION DE CALIDAD	7:30	8:30 AM	PARAMETROS ESTABLECIDOS POR NUESTRAS EMPRESAS	CONTROLAR QUE LAS SIEMBRASY LAS CAMAS PREPARADAS POR NUESTROS OPERARIOS CUMPLAN CON LOS STANDARES DE CALIDAD	IDENTIFICACION DE LOS PARAMETROS DE CALIDAD CUMPLEN O NO CUMPLEN
EVALUACION Y CALIFICACION	SEGUIMIENTO Y DESARROLLO DE LO PLANEADO	8:30 AM	3:00 PM	LAPICERO, CALCULADORA Y LA PLANEACION	IDENTIFICAR SI LO PLANEADO SI SE VA A EJECUTAR.	MEDICION DE CÓMO VA LO PLANEADO



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES SEMANALES

LABORES DE INVESTIGACION

Semana 34-40 Desde el 23 de Agosto a 4 de oct.	Registro de tiempos y movimientos en preparación y siembra de camas; Observación de programa a mejorar.
Semana 41 Octubre 11 al 16	Realizar aforos en los bloques 3 y 13, registrar tiempos de fumigación y aplicación de los fertilizantes por medio de los riegos.
Semana 42 Octubre 18 al 23	Realizar aforos en los bloques 12 y 11, registrar tiempos de fumigación y aplicación de los fertilizantes por medio de los riegos.
Semana 43 Octubre 25 al 30	Realizar aforos en los bloques 10 y 9, registrar tiempos de fumigación y aplicación de los fertilizantes por medio de los riegos.
Semana 44 Noviembre 1 al 6	Realizar aforos en los bloques 8 y 6, registrar tiempos de fumigación y aplicación de los fertilizantes por medio de los riegos.
Semana 45 Noviembre 8 al 13	Primer ensayo de aplicación de fuentes simples en el mismo riego en 10 camas pilotos
Semana 46 Noviembre 15 al 20	Segundo ensayo de la forma de aplicación de los fertilizantes simples en 10 camas pilotos
Semana 47 Noviembre 22 al 27	Control primer ensayo y presentación al supervisor de área
Semana 48 Noviembre 29 al 4 de dic.	Control segundo ensayo y presentación al supervisor de área
Semana 49 Diciembre 6 al 11	Realizar aforos en los bloques 2 y 7, registrar tiempos de fumigación y aplicación de los fertilizantes por medio de los riegos.
Semana 50 Diciembre 13	
Semana 51 Diciembre 20 al 25	Control primer ensayo y presentación al supervisor de área
Semana 52 Diciembre 27 al 1 de enero	Control segundo ensayo y presentación al supervisor de área
Semana 1 Enero 3 al 8	
Semana 2 Enero 10 al 15	Entrega de resultados de los ensayos a gerencia
Semana 3 Enero 17 al 22	
Semana 4 Enero 24 al 29	
Semana 5 Enero 31 al 5 de feb.	
Semana 6 Febrero 7 al 12	
Semana 7 Febrero 14 al 19	
Semana 8 Febrero 21 al 22	Finalización de la practica

5. RESULTADOS

En busca de mejorar el proceso de fertirriego encontré algo muy interesante e inesperado, las marcaciones de los tanques donde preparaban la fertilización, tenían las cantidades mal marcadas, esto durante los últimos 6 años, lo cual me llevó a lo siguiente:

IMAGEN # 1



Primero, revisé tanque por tanque en todos los bloques llevándome la sorpresa de que todos estaban mal marcados y no estaban aplicando realmente lo que se necesitaba.

Segundo, diseñe una regleta de madera para medir los litros precisos en cada sitio de inyección.

IMAGEN # 2



Tercero, concienticé a los trabajadores de riego sobre la importancia de utilizar la regleta de madera ya que todos calculaban los litros de agua según su criterio y conveniencia.

Cuarto, se determinó una fórmula donde los centímetros es $=X$ litros de agua cómo lo podemos observar en la tabla 2

Tabla 1. Aforos.

BLOQUE	AFORO	CENTIMETROS =	LITROS DE AGUA
9	6 Lts X 5 minutos	40	200
		53	300
		62	400
		72	500
		81	600
		90	700

BLOQUE	AFORO	CENTIMETROS =	LITROS DE AGUA
11	7 Lts X 5 minutos	cms	Lts
		12	100
		28	200
		39	300
		48	400
		59	500

BLOQUE	AFORO	CENTIMETROS =	LITROS DE AGUA
6	6.8 Lts X 5 minutos	14	100
		16	120
		29	220
		41	320

		52	420
		61	520

BLOQUE	AFORO	CENTIMETROS =	LITROS DE AGUA
8	6 Lts X 5 minutos	16	100
		32	200
		41	300
		50	400
		60	500

BLOQUE	AFORO	CENTIMETROS =	LITROS DE AGUA
10	7Lts X 5 minutos	13	100
		29	200
		40	300
		49	400
		60	500

BLOQUE	AFORO	CENTIMETROS =	LITROS DE AGUA
3	6,5Lts X 1 minuto	14	100
		30	200
		41	300
		50	400
		61	500

BLOQUE	AFORO	CENTIMETROS =	LITROS DE AGUA
12	6,8 Lts X 5 minutos	40	200
		53	300
		62	400
		72	500
		81	600
		90	700

BLOQUE	AFORO	CENTIMETROS =	LITROS DE AGUA
13	7 Lts X 5 minutos	cms	Lts
		12	100
		28	200
		39	300
		48	400
		59	500

Respecto al objetivo específico, de montar un programa de aforos en las estaciones de riego, que permitan tener uniformidad en el aporte de elementos en cada cama de producción de cada bloque, se logró dicho objetivo ya que con esta tabla se pudo diseñar dicho programa de aforos, utilizando la cantidad de agua exacta para los elementos químicos, mejorando la eficiencia en la fertilización de las camas de producción, lo cual es muy importante para asegurar un riego homogéneo de los fertilizantes en el suelo. Así mismo Definir para cada bloque el programa de fertilización, teniendo en cuenta el número de camas de cada uno de ellos y lograr aumentar la eficiencia en todo lo relacionado con los fertilizantes y específicamente en la aplicación y aprovechamiento por la planta, esto permitirá obtener un mejor desarrollo, mayor uniformidad, mejor calidad y mayor productividad. Esta mayor eficiencia optimizará el uso de esta materia prima de alto costo y gran poder contaminante tanto en el suelo, agua y aire si no se maneja técnicamente.

Respecto al objetivo específico de diseñar el montaje de estaciones de riego que permitieran realizar la aplicación de todas las fuentes simples de fertilizantes en el mismo riego, faltaría realizar un estudio a fondo para determinar el costo-beneficio de la inversión a realizar debido a que los inyectores o ventury son de un muy alto costo inversión, por lo tanto se logró parcialmente.

Respecto al objetivo específico, de definir el programa de fertilización para cada bloque, teniendo en cuenta el número de camas de cada uno de ellos en producción se logró una tabla por productos químicos (*ver tabla 2*). Donde se puede observar el programa de fertilización, el cual es graduado según los análisis de suelo realizados por la empresa cada seis meses por cama en producción.

6. CONCLUSIONES DEL PLAN DE MEJORAMIENTO EN LA EFICIENCIA DE LA FERTILIZACIÓN DE LAS CAMAS, PARA SIEMBRA, EN LA EMPRESA DESARROLLOS HORTÍCOLAS S.A.

En la práctica me comprometí y establecí una meta la cual hoy doy por alcanzada tanto en lo personal como en lo laboral, cumpliendo con los objetivos propuestos respecto del mejoramiento del programa de riego y fertilización.

El haber detectado marcaciones erróneas en los tanques de fertilización, me enseñó que no se puede dar por sentado que los procedimientos están perfectamente diseñados, se debe continuamente hacer revisiones o monitoreos en busca de un mejoramiento continuo.

El objetivo general de mejorar la eficiencia en la aplicación de los fertilizantes, adoptando mecanismos que permitan optimizar la homogeneidad de la fertilización en el área de producción, fue donde se inició el proceso. Primero tenía que saber cuántas camas debía fertilizar ya que los bloques no tienen las mismas cantidades de camas y sólo se fertilizan hasta la sexta o séptima semana de edad, luego hacerle salida a los elementos químicos mencionados en la tabla 1, para ser inyectados a través de un inyector llamado ventury, el cual debe ser aforado cada 15 o 20 días para medir su inyección por litro/cama.

Los sitios de inyección deben estar siempre limpios y aseados

En el uso de un fertilizante es muy importante la determinación de la dosis y el método de aplicación. En la finca Desarrollos Hortícolas se manejó la siguiente fórmula por cama según el producto que se vaya a fertilizar.

Tabla 2. Fórmula por cama.

Nitrato de calcio	46 gr
Nitrato de potasio	61 gr
Nitrax liquido	80.4 cc
Foskafer	.039gr
Formula quelatex hierro	80 gr
Borax	.078 gr
Molibdato de amonio	.0526 gr

La decisión sobre el fertilizante a usar, se basa principalmente en las siguientes cuatro consideraciones:

- Contenido de elementos nutritivos que aporta.
- Efecto que pueda producir sobre el suelo.
- Solubilidad del producto.
- Costo.

También es importante saber cómo se realizan las mezclas ya que no se debe mezclar algunos elementos químicos con otros por que se inactivan, en el caso de el calcio no se puede mezclar con otros elementos.

7. BIBLIOGRAFIA

Fertilizando.com, Fertirriego en Plantaciones Frutales y otros Cultivos a Campo Abierto, [en línea], <<http://www.fertilizando.com/articulos/Fertirriego%20en%20plantaciones%20frutales%20y%20otros%20cultivos%20a%20campo%20abierto.asp>> [Citado el 10 de diciembre de 2010]

Jardinerías.org, generalidades sobre fertilizantes , [en línea] , <<http://www.jardinerias.org/generalidades-sobre-fertilizantes/755>> [Citado el 12 de enero de 2011]

Rafael Novoa, BUEN MANEJO DE FERTILIZANTES EN LA AGRICULTURA 2001, [en línea]. <<http://es.scribd.com/doc/26619585/Buen-Manejo-de-Fertilizantes>> [Citado el 16 de febrero de 2011]