



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL**



“Dosis de fertilización con NPK en tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) Variedad habano pelo de oro en el sector Yacucatina – Juan Guerra”

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

ITALO SEGUNDO DEL AGUILA ARÉVALO

**TARAPOTO – PERÚ
2011**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS**

TESIS

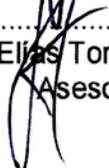
**“Dosis de fertilización con NPK en tabaco
(*Nicotiana tabacum* L.) Variedad habano pelo de oro
en el sector Yacucatina – Juan Guerra”**

MIEMBROS DEL JURADO


.....
Ing. M.Sc. Julio A. Ríos Ramírez
Presidente


.....
Ing. M.Sc. Javier Ormeño Luna
Miembro


.....
Ing. M.Sc. Orlando Ríos Ramírez
Miembro


.....
Ing. Elías Torres Flores
Asesor

DEDICATORIA

A mis queridos padres:

Ildfonso Del Águila Flores y María Josefa Arévalo Del Águila, quienes con mucho amor sembraron y enseñaron los valores, el trabajo, el esfuerzo y el sacrificio, que se tiene que hacer para lograr ser un hombre culto, educado y con conocimiento en bien en la sociedad.

A mi adorada esposa:

Milenith Angélica Meléndez Saldaña, por el amor y la confianza que depositó en mí, por cuidado y paciencia que tiene con nuestro hijo, durante mi ausencia por razones de trabajo

A mi hijo e hija:

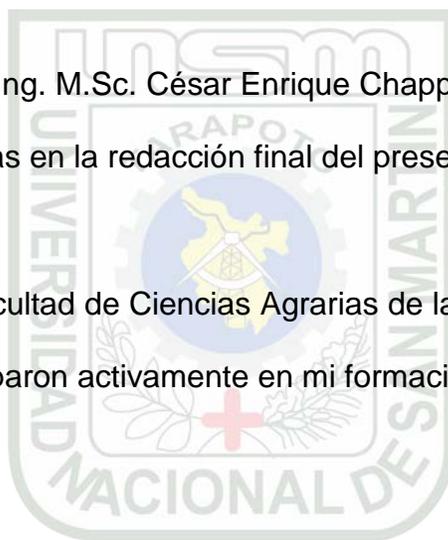
Max Anthony y Llency Angélica quien debe comprenderme por los sacrificios que hago para darle lo que necesita y se forme para ser un hombre con valores y conciencia sana dentro de la sociedad.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Elías Torres Flores, docente de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, por su apoyo incondicional y orientación técnica en el desarrollo de la presente Tesis.

Mi agradecimiento especial al Ing. M.Sc. César Enrique Chappa Santa María por sus consejos técnicos y sugerencias en la redacción final del presente informe.

A todos los Docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, quienes participaron activamente en mi formación profesional.



CONTENIDO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

Página

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	3
III.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
	3.1. Importancia económica	4
	3.2. Origen y distribución	4
	3.3. Características botánicas	5
	3.4. Descripción de la <i>Nicotiana tabacum</i>	5
	3.5. Cosecha para un tabaco de envoltura	13
	3.6. El curado	14
	3.7. Labores en el cultivo	20
	3.8. Mejoramiento de las características de campo y manipulación	27
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	28
	4.1. Ubicación del experimento	28
	4.2. Clima	28
	4.3. Características edáficas del área experimental	29
	4.4. Diseño Experimental y Análisis Estadísticos	30
	4.5. Característica del campo Experimental	30
	4.6. Conducción del experimento	31
	4.7. Observaciones registradas	36
V.	RESULTADOS	39
	5.1. Altura de Planta	39
	5.2. Número de hojas por planta	40
	5.3. Peso de Hoja verde (g)	41

5.4	Largo de hoja (cm)	42
5.5	Ancho de hoja (cm)	43
5.6	Relación verde seco de la hoja	44
5.7	Días a la floración	45
5.8	Rendimiento de hoja seca (kg.ha ⁻¹)	46
5.9	Análisis económico	47
VI.	DISCUSIONES	48
6.1.	De la altura de planta (cm)	48
6.2.	Del número de hojas por planta	49
6.3.	Del peso de hoja verde	50
6.4.	Del largo de hoja (cm)	51
6.5.	Del ancho de la hoja (cm)	52
6.6.	De la relación verde seco de la hoja	54
6.7.	De los días a la floración	55
6.8.	Del rendimiento de hoja seca (Kg.ha ⁻¹)	56
6.9.	Del análisis económico	57
VII.	CONCLUSIONES	59
VIII.	RECOMENDACIONES	60
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
	RESUMEN	
	SUMMARY	
	ANEXO	

I. INTRODUCCION

En el mundo millones de personas consumen tabaco, ya sea en forma de cigarrillos, cigarros, tabaco para pipa, tabaco para mascar o rapé; por lo tanto el tabaco es un cultivo de gran importancia económica y social, una alternativa en la formación de fuentes de trabajo debido a la escasez que se encuentra el país y el mundo.

La producción de la hoja a nivel mundial alcanzó alrededor de 6 388 billones de toneladas (peso verde antes del curado) en 1993; incrementándose en casi el 40 % desde 1987, el cálculo actual indica que el tabaco da empleo a 33 millones de personas en jornada completa ó de temporadas, mientras que alrededor de otros 70 millones están empleados en industrias relacionadas al tabaco.

La Región San Martín por influencia de su clima tropical y diversidad de suelos tiene el gran privilegio de contar con amplia variedad de cultivos que muy bien pueden ser sembrados, generar empleo y divisas en la región que tanto lo necesita.

Actualmente en el Perú, se siembran alrededor de 568 ha de tabaco en los Departamentos de Chiclayo y San Martín, así como también en las provincias de Satipo y Jaén, cultivando a nivel nacional tabaco negro y rubio; el tabaco negro es el único que se siembra en San Martín. Actualmente se producen más de 1 800 t de hoja seca los cuales el

90 % es tabaco rubio y la diferencia en tabaco negro, con adecuado manejo agronómico se puede obtener 20 t de hoja verde/ ha lo que significa 3 t/ha de tabaco curado.

Debido a que la calidad de las hojas es más importante que el rendimiento, es necesario aportar los elementos nutritivos promotores de la calidad como el nitrógeno, fósforo y el potasio.

Frente a esto la Empresa Alemana NATERMANN Y HURM DEL PERÚ, está apostando por la región porque sus características edafoclimáticas así lo permite y últimamente con el mejoramiento de carreteras que sin lugar a dudas atraerán a otras empresas extranjeras, los cuales incrementarán el desarrollo productivo de la región San Martín.

Por todo lo anteriormente expuesto, el presente trabajo de investigación planteó evaluar diferentes dosis de fertilización NPK en Tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) variedad habano pelo de oro en el sector Yacucatina –Juan Guerra, en busca de la fórmula de fertilización mas apropiada de NPK, para la producción del tabaco Habano pelo de oro, cultivo de interés de la empresa NATERMANN Y HURM DEL PERÚ, habiendo obtenido resultados prometedores que será de mucha importancia para que la empresa utilice con la finalidad de incrementar su productividad.

II. OBJETIVOS

- 2.1 Determinar la dosis óptima de fertilización (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) en tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) variedad habano pelo de oro, en el sector Yacucatina – Juan Guerra, durante la campaña de Febrero a Julio del 2005.

- 2.2 Determinar el análisis económico de los tratamientos mediante la relación beneficio costo.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Importancia económica

El tabaco constituye el cultivo no alimenticio más difundido en el mundo, representa una destacada fuente de empleo y de renta para millones pequeños productores. Ocupa 4,4 millones de hectáreas, extendidos por todos los continentes. Asia cultiva la superficie más amplia con un total de 2,8 millones de hectáreas; China es el mayor productor mundial con 1.5 millones de hectáreas, de los que se obtienen 2,3 millones de toneladas (OCEANO, 2000).

En América central y del sur, el tabaco ocupa una superficie de 800.000 hectáreas de las cuales 304 000 están en Brasil, también se cultivan en áreas significativas de Argentina, Cuba y México. El rendimiento medio en el continente americano se acerca a los 2000 Kg.ha⁻¹.

3.2 Origen y distribución

El tabaco ya se cultivaba en América cuando los europeos llegaron a finales del siglo XIV. Los nativos lo consumían masticándolo, fumándolo en pipa o en formas de cigarro, o aspirándolos reducidos a polvo (rapé). En algunas ceremonias religiosas lo empleaban como símbolo de la confianza recíproca entre los que compartían la pipa. En el siglo XVI llegó a España y un siglo después se distribuyó por otros países de Europa, Asia Menor y Próximo Oriente. Inicialmente fue cultivada como planta ornamental aunque más tarde adquirió connotaciones de prestigio

social, al comenzar al ser consumidos en formas de cigarro por la aristocracia. El consumo extendido por parte de la gente común se produjo a principios del siglo XX, cuando comenzaron a fabricarse cigarro a escala industrial. Hoy se produce desde el Norte de Europa hasta Nueva Zelanda, gracias a cultivadores adaptados a distintas condiciones de clima y suelo (OCEANO, 2000).

3.3 Características botánicas

Llanos (1987), reporta que el tabaco es una planta dicotiledónea y vivaz, rebrota al cortarse; suele cultivarse como planta anual, aunque los climas de origen pueden durar varios años pudiendo alcanzar el tallo hasta 2 m de altura.

- Raíces: Es penetrante, aunque la mayoría de las raíces finas se encuentran en el horizonte más fértil
- Hojas: Son lanceoladas, alternas, sentadas o pecioladas.
- Flores: Hermafroditas frecuentemente regulares
- Fruto: Cápsula cubierta por un cáliz persistente, que se abre en su vértice por dos valvas bíficas.
- Semilla: Son numerosas, pequeñas y con tegumento de relieve sinuoso más o menos acentuadas.

3.4 Descripción de la *Nicotiana tabacum*

Llanos (1987), informa que la especie *Nicotiana tabacum* comprende numerosas variedades, cuyo número crece

continuamente al crearse nuevas líneas por los distintos procedimientos genéticos, que a su vez han dado origen a todas las formas actuales. Siguiendo la relación de la investigación se da a conocer a continuación los caracteres morfológicos más importantes del tipo Havanensis:

Son plantas medianamente altas y derechas de tallo no muy grueso, con 20 a 25 hojas que nacen casi horizontalmente. Entrenudos bastante amplios, sobre todo en la parte alta del tallo. Perfil de la planta elipsoidal.

Hoja de forma elíptica algo acuminada en la punta, aproximadamente el doble de larga que ancha. Color de la hoja verde suave que después de curada pasa a color verdoso claro. Ángulo de inserción de las nervaduras secundarias en la principal bastante abierta.

Inflorescencia abierta con ramas inferiores espaciadas Y casi horizontales. Flor pequeña con sépalos terminados en punta adheridos al tubo de la corola. Pétalos más anchos que largos de color rojo. Representan este tipo el tabaco vuelta abajo, Java y Sumatra.

3.4.1 Tipos de tabaco para puros cultivados en cuba y sus características

Llanos (1987), menciona que el tipo de tabaco se define en función del uso industrial que se le da a las hojas, atendiendo a ello debe producirse materia prima para elaborar cigarrillos puros, cigarrillos negros, cigarrillos suaves y en menor medida tabaco para fumar en pipa. En el presente documento se hará especial referencia a las hojas requeridas para la elaboración de cigarrillos puros, por cuanto a partir de ellas se elaboran los afamados Habanos.

Un cigarro está conformado por tres tipos de hojas con características diferentes y por tanto cumplen funciones muy particulares, dichas hojas de afuera hacia adentro reciben los siguientes nombres: capa o envoltura, capote o capillo y tripa o relleno.

El tabaco para capas se cultiva bajo un toldo de tela que recibe el nombre de cheese cloth con la finalidad de reducir la radiación solar entre un 27 y un 32 por ciento. Una envoltura de óptima calidad debe cumplir los siguientes requisitos:

- Hojas finas y de textura aterciopelada.
- Dimensiones de longitud superior a 40 cm y de anchura mayor de 20 cm.
- Pobre desarrollo de las nerviaciones.

- Hojas sin daños mecánicos y sin ser afectadas por plagas o enfermedades.
- Altos contenidos de aceites esenciales o resina, que posibiliten adecuada elasticidad.
- Colores claros y uniformes.
- Muy buena combustibilidad.

Las características antes enumeradas invariablemente deben ser cumplimentadas por aquellas capas que se distinguen como de aceptable calidad, determinando en gran medida la presencia del cigarro. Ahora bien si una capa además tiene los requisitos antes enumerados y cumple con los relacionados a continuación, entonces estamos en presencia de la mejor capa del mundo y única, la cubana:

- Contenidos adecuados de nicotina.
- Sabor satisfactorio.
- Aroma particular y agradable.
- Contenido de sustancias nitrogenadas adecuadas.

Las hojas que se emplean para capote se obtienen preferentemente a partir del tabaco cultivado a plena exposición solar, aunque determinadas hojas del tabaco tapado que no clasifican como capas también son utilizadas con este fin. Las hojas destinadas para ello deben reunir los requisitos siguientes:

- Hojas porosas, que permitan una adecuada circulación del aire.
- Hojas procedentes de la zona central o inferior basal del tallo.
- Adecuados contenidos de sustancias nitrogenadas.
- Relación longitud/anchura cercana a dos.
- Adecuado aroma.
- Poco desarrollo de las nerviaciones.
- Satisfactoria elasticidad.
- Muy buena combustibilidad.

Las hojas destinadas para relleno o tripa tienen como función fundamental aportar las características intrínsecas de un cigarro, este tipo de tabaco se cultiva a plena exposición solar porque ante todo deben producirse hojas con alta composición química, es de destacar que lo importante no es el logro de altos componentes químicos de un elemento en particular, sino obtener una materia prima equilibrada y que satisfaga los requerimientos del consumidor. A continuación se destacan las cualidades más sobresalientes del tabaco para relleno producido en Pinar del Río:

- Relativamente altos contenidos en nicotina.
- Sabor fuerte y sustancioso.
- Aroma característico y propio de la zona de producción.
- Adecuados contenidos de aceites esenciales y resinas.

- Baja fragilidad y satisfactoria elasticidad.
- Muy buena combustibilidad.

3.4.1.1. Origen y características de las diferentes variedades

Llanos (1987), reporta las siguientes variedades:

- **Variedad `Habana 92'**

La variedad `Habana 92' es producto de un cruzamiento entre la variedad `Corojo' de origen cubano y la variedad polaca 'R x T,' de la cual hereda la resistencia al moho azul (*Peronospora tabacina* Adam).

Cultivada al sol presenta una altura con inflorescencia entre 160 y 170 cm, con 50-55 días para la floración, con un número variable de hojas útiles las cuales en dependencia del suelo donde se cultive, pueden ir de 14 a 18 cm, con una distancia media de entrenudos de 7 cm. El ancho máximo de estas hojas puede estar entre 20 y 25 cm, con una longitud promedio de 40-45 cm. Las hojas se caracterizan además, por su color verde brillante y por ser muy estrecha en su base (poca barba). El potencial medio de rendimiento de esta variedad en la cosecha del principal en hojas esta alrededor de los 500 qq/cab y al sol en palo, con sólo un buen corte de capaduras, en los suelos pardos puede promediar unos 800 qq/cab, como potencial práctico medio de rendimiento. Es resistente al moho azul, a la pata prieta

(*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*), a la necrosis ambiental y tolerante a la *Orobanche ramosa* L. Se recomienda para cultivo al sol y recolección en hojas o en mancuernas.

- **Variedad `Pelo de Oro'**

Esta variedad surge a partir de un cruzamiento entre la variedad `Corojo' y una variedad no comercial de tabaco negro cubano, la `Habana 2.1.1', de quien hereda la resistencia al moho azul.

El Pelo de Oro cultivada al sol alcanza una altura promedio con inflorescencia entre 140 y 160 cm, con 45-50 días para la floración con 14-16 hojas por planta.

Aunque en suelos muy ricos puede desarrollar hasta 18 hojas por planta. La distancia media entre las hojas es de 7 cm y el largo y ancho promedio de la hoja mayor oscila entre 42-50 cm y 25-31 cm, respectivamente. Posee un potencial de rendimiento agrícola medio, de unos 2 200 kg cuando se cultiva al sol y se cosecha en hojas y de unos 2 600 kg netos cuando se cultiva al sol y se cosecha en planta. Cultivada al sol y cosechada en hojas, presenta un alto rendimiento en capotes. Es altamente resistente al pie negro, resistente al moho azul y moderadamente resistente a la necrosis

ambiental. Se recomienda para cultivo bajo tela y para cultivo al sol ensartado. En determinadas condiciones, también se puede utilizar para cultivar al sol en palo.

- **Variedad `Criollo 98'**

Se origina de un cruzamiento entre las variedades 'Habana 92' y `Habana P.R'. Cultivada al sol desarrolla de 14-16 hojas útiles por planta y alcanza una altura promedio con inflorescencia de 150-160 cm, con 48-52 días para la floración dada esta pequeña altura al hecho de que posee una distancia de entrenudos media de sólo 5 cm, aspecto este que la distingue del resto de las variedades de tabaco negro cubanas. La hoja mayor presenta una longitud media de 48-52 cm y un ancho de 24-28 cm. Su rendimiento potencial medio Cultivada al sol ensartado es de unas 500 qq/cab y al sol en palo de 800 qq netos/cab. Es resistente al moho azul, la pata prieta y el virus del mosaico del tabaco y moderadamente resistente a la necrosis ambiental. Se recomienda para cultivo bajo tela, al sol ensartado y al sol en palo. Cultivada al sol ensartada tiene alto rendimiento en capote.

- **Variedad `Corojo 99'**

Es hermana de la variedad `Criollo 98', o sea, se originó del mismo cruzamiento entre las variedades 'Habana 92'y

`Habana P.R.'. Cultivada al sol presenta una altura con inflorescencia promedio, de 160-170 cm, con 50-55 días para la floración, con 14-16 hojas útiles por planta. Las dimensiones de la hoja mayor están entre 48 y 52 cm para la longitud y 24-28 cm para el ancho. La distancia media entre las hojas, es de 7 cm. Su rendimiento agrícola potencial es de unos 500 qq/cab, con un alto porcentaje de capote cuando se cultiva al sol ensartado. Es resistente al moho azul, la pata prieta, el virus del mosaico del tabaco y la necrosis ambiental. Se recomienda para cultivo bajo tela y al sol ensartado.

3.4.2. Características de la hoja para puro

Manche (1990), manifiesta que los mejores tabacos son los que se cultivan para envoltura o capa de los cigarrillos, la cual debe ser de textura fina libre de daños o manchas y de color atractivo, a quien se refiere que para estos fines es tan exigente en suelo, clima y prácticas culturales, donde estas variedades cultivadas para envoltura se utiliza una pequeña parte para relleno y atado.

3.5 Cosecha para un tabaco de envoltura

Rubio (1996); recomienda:

- La cosecha de la hoja debe hacerse en un solo día.
- Las hojas a cosechar deben presentar un color amarillo-verdosas.
- Las hojas no deben mezclar la posición de la hoja.

- No deje que el sol queme la hoja, protegerla a la sombra.
- Las hojas cosechadas deben ser transportadas al centro de curado con cuidado lo más rápido posible.

3.6 El curado

El curado fundamentalmente es un proceso de secado o pérdida de agua en condiciones controladas para que las plantas o las hojas separadas de las plantas, mantengan el mayor tiempo posible su actividad biológica a fin de que los cambios químicos y bioquímicos se produzcan de modo más apropiado para conseguir un producto de alta calidad (Llanos, 1987).

Existen 2 objetivos principales en el curado del tabaco: Primero crear condiciones de temperatura y humedad para ayudar que se produzcan en la hoja los cambios químicos y biológicos deseados; segundo, conseguir que las hojas sequen adecuadamente para mantener su calidad potencial (Hawks, 1980).

3.6.1. Procesos del curado

Saavedra (1987), manifiesta que un curado realizado debidamente implica 2 procesos, el biológico y el de secado.

3.6.1.1. Amarilleo o amarillamiento.

Según Saavedra (1987), el amarillamiento es la primera parte de curado (fase de amarilleo); tiene lugar cuando la clorofila se

destruye o desaparece los pigmentos amarillos que estaban allí inicialmente se hacen visibles. Sin embargo, la velocidad con la que el pigmento verde desaparece aumentará a medida que se va quitando la humedad de la hoja. La hoja pierde agua durante ésta fase alrededor de 20 al 30 por ciento donde se observa una tendencia de disminuir su peso a medida que el tiempo de amarilleo sea mayor.

Llanos (1987), también informa que para los cambios químicos de descomposición por hidrólisis y respiración y la eliminación del agua por evaporación deben desarrollarse lentamente para que puedan irse elaborando los componentes químicos que van a ser positivos para la calidad de hoja.

3.6.1.2. Secado de la hoja.

Se denomina fijación de color durante el curado pueden producirse algunos cambios no deseados. Ocurre con frecuencia que las hojas toman color marrón o se escaldan durante el punto crítico de la fase de secado de la hoja o fijación de color. Para evitar el color marrón o escaldado se tiene que secar el tejido de la hoja hasta un nivel seguro alrededor del 40 a 50 por 100 de humedad antes de elevar la temperatura (Saavedra, 1987).

La fase del secado de la hoja ya no respira y las pérdidas de agua se producen sólo por evaporación. Las reacciones químicas continúan pero son menos intensas que durante la fase

anterior éstas reacciones están producidas por los fermentos que existen en las hojas y que continuarán durante la fermentación, cuando la hoja esté completamente curada. La pérdida de sustancia seca en esta fase es mucho menor que en la anterior (Llanos, 1987).

3.6.1.3. Secado de la vena.

Esta fase finaliza el objetivo de extraer completamente la humedad de la vena central para que la hoja no se estropee. Cuando la hoja seca, la mayor parte de los cambios bioquímicos han cesado. Durante esta fase hay una pequeña pérdida de componentes volátiles que tiene como resultado una pérdida de peso especialmente cuando la temperatura se eleva demasiado (Saavedra, 1987).

3.6.2. Labores de la curación del tabaco

En las casas del Tabaco, los trabajadores deben vigilar la humedad, la temperatura y las lluvias; según varíen estos factores, abren y cierran sus puertas. Una de las primeras actuaciones que deben realizar es el ensarte; las ensartadoras, con grandes agujas, unen por parte las hojas y las colocan en largos palos de madera llamados cujes, estos cujes se suben a unos maderos horizontales (llamados barrederas) donde se apoyan sus extremos, en cada jornada, se completa unos 100 cujes por lo general (Hawks, 1980).

Un cuje, es una vara recta de unos cuatro metros de largo con determinado grueso en cada uno de sus puntas; es un elemento muy útil en el proceso del secado y curado de la hoja (de 45 a 60 días, según sea el clima). Para conseguir un buen cuje hay que cortarlo y mantenerlo en agua salada durante 50 días; luego hay que pelarlo para que así no transmita el olor de su madera a las hojas de tabaco (Hawks, 1980).

Todo el tabaco Habano se cura o se seca al aire durante unos 60 días; este proceso natural es supervisado controlando temperatura y humedad de forma constante y segura; las hojas ensartadas se sitúan cerca del suelo y, cuando se van secando se suben a la parte superior de la casa del tabaco. Primero las hojas adquieren un color amarillo y luego gracias al proceso de oxidación y pérdida de la clorofila, toman el color dorado rojizo que indican que están listas para la primera fermentación. Tras el proceso de secado se procede al amarre de la hojas por la base, esta forma de agrupar las hojas se denominan gavillas y después sigue la fase de fermentación.

3.6.3. Condiciones ambientales del curado.

Hawks (1980), refiere que el cultivador influye sobre el curado al controlar 3 factores ambientales indicados a continuación:

- a. Temperatura del aire. Que se controla por la cantidad de calor que se introduce en el secadero.

- b. Contenido de humedad en el aire o humedad relativa. Tiene influencia sobre el grado del secado, se controla al manipular las entradas de calor y de aire exterior.
- c. Movimiento del aire. Este movimiento se efectúa en el interior de los secaderos por una ventilación natural o forzada

Llanos (1987), reporta las condiciones ambientales del curado por cada fase:

a. Fase del Amarilleo:

- Humedad relativa del aire 75-85 %
- Temperatura: 28 - 32 °C
- Velocidad del aire 3 - 5 metros por minuto.

b. Fase de secado de la hoja:

- Temperatura: 30 – 38 °C
- Humedad: 50 - 65 %

c. Fase de secado de la vena de la hoja:

- Temperatura: 40 - 45 °C
- Humedad: 25 -35 %

La duración del curado varía según la densidad o cuerpo de la hoja. Las hojas más nutridas y densas tardan más en curarse que las hojas de poco cuerpo o baja densidad de tejido. Estas diferencias se

dan entre variedades distintas de tabacos y para una misma variedad entre los diferentes pisos foliares (Llanos, 1987).

3.6.4. El psicrómetro

La humedad en los secadores de tabaco se ha medido con numerosos instrumentos, pero el más práctico es el psicrómetro. Esta es la combinación de dos termómetros uno con bulbo húmedo y otro seco. El termómetro del bulbo húmedo es igual que el termómetro del bulbo seco excepto que el bulbo húmedo está conectado a una columna de árbol por una mecha. La evaporación del agua de la mecha colocada alrededor del termómetro enfría el bulbo lo que da una lectura más baja en este termómetro. La diferencia entre las lecturas de los dos termómetros indica la humedad relativa del secado (Alcarraz, 1971).

3.6.5. Cuidados del tabaco

Donald (1987), manifiesta que es indispensable advertir que los tabacos de óptima calidad pueden ser dañados sin remedios por manipulaciones inadecuadas puesto que estas están a cargo del cultivador, es oportuno hacerlo con la máxima atención para asegurar un producto. La operación esencial es la de secar bien las hojas. Durante el secado se tiene una serie de complejas transformaciones físicas y químicas que garantizan las características del tabaco, esto es, su aroma, combustibilidad, gusto, etc.

3.6.6. Calidades de combustión

Las características de combustión son importantes al considerar la calidad de tabaco para fumar. Esta característica está determinada por la uniformidad y totalidad del quemado y el carácter de ceniza residual (Darrel y Donald, 1987).

3.7 Labores en el cultivo

a. Preparación del terreno

Manche (1990), manifiesta que la base principal para obtener un excelente tabaco es la preparación de terreno. Es necesario mullir bien la capa arable mediante una doble pasada de raja y rastra. En otro de los casos la tierra debe voltearse con lampas desasiendo los terrones y aplanando hasta dejar el campo bien limpio suelto y parejo.

b. Trasplante

Una vez preparado el terreno y las condiciones explicadas se procede a trazar los surcos; esto debe ser rectos y se harán siguiendo las curvas de nivel del terreno. Al tercer días de realizado el trasplante deberá efectuarse el replante (Manche, 1990).

c. Limpieza

Debe mantenerse libre de malezas, los deshierbos deben efectuarse tantas veces como sea necesario, esto evita que las malezas

compita con el tabaco en el uso de nutrientes del suelo, así como pueden albergar plagas y enfermedades, se emplea lampa o azada. La primera operación de limpieza se realiza a los 15 días de plantado, el segundo deshierbo constituye a la vez una operación de aporque ligero; las operaciones posteriores tienen la misma finalidad de eliminar malezas (Manche, 1990).

d. Fertilización

El tabaco es particularmente sensible a la composición física del suelo y a su riqueza en elementos nutritivos en forma asimilable. Además el consumo de tales elementos es muy alto y se concentra en un espacio de tiempo relativamente corto. El rápido crecimiento y la brevedad con que transcurre el ciclo vegetativo del tabaco, durante el cual adquiere un gran desarrollo foliáseo, son razones a favor de la práctica de fertilización racional. La primera fertilización se debe llevar a cabo a los tres días de la siembra, luego, a los seis o siete días viene el primer afloramiento de la tierra para dar una mejor aireación de la raíz, dos veces al mes se eliminan todas las hierbas o malezas (Llanos, 1981).

CULTIVADORES DEL TABACO (1999), reporta que no solo tiene una gran capacidad para absorber casi todos los elementos nutritivos que ofrece el suelo, si no también aquellos que ofrece el abonado. El abono aporta tres elementos principales a la planta:

- Nitrógeno (N): necesario para el desarrollo de la planta.
- Potasio (K): contribuye a una buena calidad de la hoja ya curada y fermentada tanto en apariencia física como en combustibilidad.
- Fósforo (P): Favorece al crecimiento normal de la planta.

Darrel y Donald (1987), afirman que la falta de nitrógeno puede ocasionar un crecimiento lento y rendimiento escaso, pero el exceso provoca una madurez retardada y baja calidad de la hoja. Las plantas con falta de fósforo se atrofian, son de un verde oscuro a normal y de maduración tardía, su exceso acorta la duración de quema de la hoja. La falta de potasio es una causa común de baja calidad de tabaco; el potasio en abundancia es necesario para una buena calidad de quema de las hojas.

Cooke (1983), menciona que para obtener un rendimiento de 3 TM.ha⁻¹ se recomienda aplicar: 105 – 12 – 180 dicho rendimiento se obtuvo en las zonas más cálidas de los Estados Unidos de Norte América constituyendo uno de los rendimientos record logrados a la fecha.

Una proporción por hectárea de 2 000 K de hojas curadas absorbe los siguientes principios nutritivos: 200 – 125 – 250 lo que califica al tabaco de gran consumidor de nitrógeno y potasio (García, 1982).

Condor (2002), reporta que en un trabajo de investigación llevado a cabo en el campo experimental del Laboratorio de Fertilidad de suelos de la Universidad nacional Agraria La Molina se probó 3 dosis de fertilizantes:

- 480 – 180 – 240 (dosis alta)
- 320 – 120 – 160 (dosis media)
- 160 – 60 – 180 (dosis baja)

Obteniéndose el mayor rendimiento con la dosis alta (480 – 180 – 240) cuyos resultados fue de 552.2 g y 145 g de peso fresco aéreo y peso total por maceta.

- **La fertilización en función de las exigencias nutricionales del tabaco negro.**

Manche (1990), indica que en la inmensa mayoría de los cultivos agrícolas se admite que los suelos más apropiados para los mismos se caractericen por su alta fertilidad, sin embargo, este criterio no es válido cuando del tabaco en general se trata, pues este requiere por parte del hombre un estricto control del régimen nutricional con vistas a producir las hojas con las cualidades requeridas en función de su uso industrial. Las exigencias nutricionales del tabaco dependen de múltiples factores, pudiendo citarse dentro de ellos los siguientes:

- Rendimiento esperado
- Calidad a obtener

- Tipo de tabaco a producir
- Características físicas, químicas y biológicas del suelo
- Condiciones climáticas y medio ambientales
- Utilización del riego
- Calidad y tipos de fertilizantes
- Época o período de plantación
- Calidad de las labores de atenciones culturales
- Cumplimiento de las orientaciones de la Dirección de Suelos y Fertilizantes.

En general en el tabaco independientemente del tipo existen tres momentos de aplicación de fertilizantes, el primero en la plantación, el segundo en el tape de surco y el tercero en el aporque, en Pinar del Río prácticamente no se aplica fertilizante nitrogenado en el primer momento, la mayor cantidad de fertilizante coincide con la última aplicación, momento en el cual la planta se encuentra en los inicios del gran período de crecimiento.

Las dosis de fertilizantes a aplicar dependen de muchos factores tal y como se planteó con anterioridad, en general para los diferentes tipos de tabaco se pueden brindar las cifras tentativas siguientes (expresados en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$):

Cuadro 1: Dosis de fertilizantes por tipo de tabaco

Tipo de tabaco	Nitrógeno -- Fósforo -- Potasio -- Magnesio						
Tapado	130-150	-----	30-45	-----	150-170	-----	20-25
Ensayado de sol	110-125	-----	35-50	-----	140-160	-----	15-30
En palo	100-120	-----	30-50	-----	130-150	-----	15-30

Fuente: Manche (1990).

En las condiciones de Pinar del Río y del país en general no se manejan los datos anteriores, incluso los manuales técnicos no hacen recomendaciones de dosis, por cuanto estas las realiza la Dirección de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de la Agricultura en base a los resultados de los análisis químicos, físicos y biológicos.

En los últimos años sobre todo en el tabaco para capa se ha introducido con muy buenos resultados el riego localizado y dentro de esta variante el fertirriego, ello ha posibilitado elevar la eficiencia en el uso del fertilizante y también los rendimientos y calidad del tabaco con un mínimo de agresión al medio ambiente, no obstante lo antes señalado es necesario valorar a largo plazo las consecuencias de este tipo de riego que puede ser capaz de favorecer la salinidad del suelo.

No por muy conocido deja de ser interesante e importante el siguiente principio básico de la fertilización del tabaco y que reza

“los portadores de fertilizantes no pueden contener cloro”, ni en pequeñas cantidades, este compuesto afecta considerablemente a cualquier tipo de tabaco, excepto el que se emplea para mascar, pues este elemento provoca drásticamente la reducción de la combustibilidad de la hoja.

- **Nutrición mineral de la plantas**

El tejido vegetal fresco contiene en promedio unos 25% de materia seca y 75% de agua. Un 8% de la materia seca es la ceniza, compuesta por minerales. Asimismo hace mención que el efecto que se observa entre carbohidratos y nitrógeno, se debe a que el nitrógeno entra en la constitución de la proteínas; por consiguiente en plantas en que haya gran concentración de nitrógeno utilizable, la cantidad de citoplasma que se formará será sumamente alto, en cambio los carbohidratos que formarían la pared celular, lo harían en una forma deficiente puesto que la mayor parte de ellos que provienen de la fotosíntesis se usan en la formación de proteínas; entonces el equilibrio de paredes celulares o citoplasma, se modifica en las plantas en estas condiciones y de allí la apariencia floja que presentan. Para el caso que exista gran cantidad de carbohidratos, las paredes celulares son mas espesas y duras, dándoles la consistencia leñosa que presenta, además las hojas son coriáceas por tener elementos fibrosos formados de la célula y hemicélulas (Gaudron, 1990).

3.8 Mejoramiento de las características de campo y manipulación

Poehlman (1992), indica que es necesario que se considere lo siguiente:

a. Rigidez

Permite que las hojas soporten una manipulación poco delicada.

b. Resistencia a las tormentas

Evita la rotura en tiempo húmedo cuando la plantas están turgentes.

c. Resistencia al calor

Para reducir la marchites o la muerte de parte de las hojas en días calurosos.

d. Uniformidad de la maduración

Para evitar que las hojas se caigan o pierdan calidad antes de que las hojas superiores estén en condiciones de cosecharse.

e. Tipos erectos

Que son más fáciles de cosechar y que sufren menos daño por ponerse las hojas en contacto con el suelo.

f. Chupones escasos y pequeños

Para reducir el costo de mano de obra para su eliminación.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la empresa tabacalera NATTERMANN Y HURM DEL PERÙ, específicamente en Nattermann II, ubicado en el sector Yacucatina a 28 Km. de la Carretera Sur Fernando Belaúnde Terry

4.1.1. Ubicación Geográfica

Latitud sur	:	06° 35'
Longitud oeste	:	76° 19' 05"
Altitud	:	232 m.s.n.m.

4.1.2. Ubicación Política

Sector	:	Yacucatina
Distrito	:	Juan Guerra
Provincia	:	San Martín

4.2. Clima

La zona corresponde a clima tropical húmedo con presencia frecuente de lluvias durante los meses de Febrero a Mayo. La precipitación anual es de 1000 a 1200 mm.año⁻¹. La zona posee una temperatura mínima de 22°C, una máxima de 32°C y la óptima (24°C) .La humedad relativa de la zona se mantiene entre 70% - 80%.(ONERN, 1992)

Cuadro 2: Datos meteorológicos durante el periodo del experimento de Febrero del 2 004 hasta Julio del 2004.

Meses	Temperatura °C			H, R, %	pp, (mm)
	Máxima	Media	Mínima		
Febrero	34,20	28,20	21,90	76,00	90,70
Marzo	34,00	22,20	28,00	73,00	120,70
Abril	33,90	22,60	27,40	74,00	118,80
Mayo	32,70	21,90	26,40	74,00	90,70
Junio	30,50	20,40	19,70	78,00	110,60
Julio	31,30	21,60	24,60	77,00	105,80
Total	196,60	136,90	148,00	452,00	637,30
Promedio	32,77	22,82	24,67	75,33	106,22

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e hidrología de San Martín, Estación – Juan Guerra (2004).

4.3. Características edáficas del área experimental

Para conocer las condiciones en que se encuentra el suelo del área donde se instaló el experimento se tomó muestras al azar a profundidades de 0 – 30 cm. Las que fueron sometidos a análisis físico – químico en el laboratorio de suelos de la Universidad nacional de San Martín- Tarapoto cuyo resultado se presenta en el Cuadro 5.

Cuadro 3: Resultados de Análisis físico-químico del suelo

MUESTRA	RESULTADOS	INTERPRETACION	MÉTODO
Textura		Arcilloso	Hidrómetro de Boyoucos
Arena	17.20%		
Arcilla	51.60%		
Limo	31.20%		
Densidad Aparente	1.1 g/cc		Volumen/peso
Conductibilidad Eléctrica	3.78 mmhos.cm ⁻²	Medio	Conductímetro
pH	7.35	Ligeramente alcalino	Potenciómetro
Materia orgánica (%)	2.33 %	Medio	Walkley y Black
Fósforo disponible (ppm)	11.0ppm	Medio	Acido Ascórbico

Potasio Intercambiable	0.55meq/100g	Alto	Tetra. Borato
Ca+Mg Intercambiable	32.5 meq/100g	Alto	Titulación-EDTA
Nitrógeno (%)	0.0932%	Medio	Cálculos
Sodio intercambiable	1.2 meq/100g	Bajo	Cálculos

Fuente: Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto

4.4. Diseño Experimental y Análisis Estadísticos

Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente Randomizado (DBCR), con 5 tratamientos y 4 repeticiones.

Cuadro 4: Tratamientos en estudio

Tratamientos	Descripción
T ₁	109 – 75 – 175
T ₂	176 – 0 – 0
T ₃	105 – 12 – 0
T ₄	300 – 80 – 100
T ₅	0 – 0 – 0

4.5. Característica del campo Experimental

Del experimento:

Área total	:	918 m ²
Área neta experimental	:	720 m ²
Área de cada bloque	:	204 m ²

Bloque

Número de bloques	:	4
Área total de bloques	:	816 m ²
Distancia entre bloques	:	1 m

Unidad Experimental

Número de parcelas	:	20
Área por parcela	:	36 m ²
Área total de parcelas	:	720 m ²
Distancia entre plantas	:	0,40 m.
Distancia entre hileras	:	0,90 m.
Número de hileras / parcela	:	7
Número de hileras a evaluar / parcela	:	4
Número de plantas a evaluar / hilera	:	5
Número de plantas a evaluar / parcela	:	20

4.6. Conducción del experimento

4.6.1. Preparación del campo experimental

La preparación del suelo del campo experimental, comprendió la limpieza y mecanización del suelo. Inicialmente se realizó una pasada de arado, luego se continuó con doble pasada con rastra (semi pesada) para mullir bien el suelo. Posteriormente se delineó con estacas, se confeccionó los bordes, terminando con la nivelación de las unidades experimentales y con la instalación de los sistemas de riego.



Foto 1: Preparación mecanizada del terreno

4.6.2. Trasplante

Tras un riego de enseo se procedió al trasplante propiamente dicho a un distanciamiento de 0,90 m. x 0,40m.



Foto 2: Trasplante de los plantines de tabaco

4.6.3. Riegos

Se realizaron como complemento a las precipitaciones, por lo que en el presente trabajo se ejecutó 5 riegos en todo el periodo.



Foto 3: Aplicando riego a las plantas de tabaco

4.6.4. Desahijado

Se realizó dos veces, que consistió en eliminar los hijuelos que aparecieron, antes de la floración.



Foto 4: Desahijado de plantas de tabaco

4.6.5. Aporque

Se realizó a los 22 días después del trasplante, con la finalidad de favorecer la emisión de raíces en el cuello de la planta.

4.6.6. Fertilización

La fertilización se hizo a los 8 días después del trasplante mediante la aplicación en forma focalizada a 5 cm de la base del tallo a una profundidad de 5 cm con las fórmulas de fertilización y fuentes planteadas, que a continuación se detalla:

Cuadro 5: Cuadro detallado de los tratamientos en estudio

Tto	Fórmula	Fuente	Ley	Cantidad Kg.	Aporte
T1	109-75-175	Compomaster	15-15-15	500	75-75-75-
		Nitrato de Amonio	33,5-0-0	102	34-0-0
		Sulfato de Potasio	50-0-0+ 18S	200	0-0-100
	Total				
T2	176-0-0	Compomaster	15-15-15	00	0-0-0
		Nitrato de Amonio	33,5-0-0	525.37	176-0-0
		Sulfato de Potasio	50-0-0+ 18S	00	0-0-0
	Total				
T3	105-12-0	Compomaster	15-15-15	00	0-0-0
		Nitrato de Amonio	33,5-0-0	300	100,5-0-0
		Fosfato Diamónico	18-46-0	25	4,5-12-0
	Total				
T4	300-80-100	Nitrato de Amonio	33,5-0-0	802	268,68-0-0
		Fosfato Diamónico	18-46-0	174	31,32-80-0
		Sulfato de Potasio	50-0-0+ 18S	200	0-0-100
	Total				
T5	0-0-0	Compomaster	15-15-15	00	0-0-0
		Nitrato de Amônio	33,5-0-0	00	0-0-0
		Sulfato de Potasio	50-0-0+ 18S	00	0-0-0
	Total				

4.6.7. Control de malezas

Se realizó dos veces en forma manual con azadones, uno a los 10 días y el segundo a los 22 días.

4.6.8. Control fitosanitario

Se realizó siete veces, contra larvas comedoras de hoja y en forma preventiva para Cercosporiosis.

4.6.9 Despunte

Se realizó a los 55 días, cuando las plantas tenían el 50% de flores abiertas



Foto 4: Despuntando de las plantas de tabaco

4.6.10. Cosecha

Se realizó cinco cortes, en forma manual, esto cuando las hojas estuvieron maduras, en términos generales de abajo hacia arriba, a medida que se recolectaron las hojas de tabaco, estas fueron llevadas al sistema de curación adecuado.

4.7. Observaciones registradas

4.7.1 Altura de planta

La medida se realizó antes de realizar el despunte, desde la base de la planta hasta el ápice de la hoja bandera.



Foto 5: Evaluando la altura de planta

4.7.2. Largo y ancho de la hoja

Se realizó por cada corte y se sacó un promedio, la medida para efecto de la longitud, se procedió desde la base de la hoja hasta el ápice y para efecto del ancho se midió la parte mas ancha de la hoja.



Foto 6: Evaluando el largo y ancho de las hojas

4.7.3. Número de hojas por planta

Se ubicó 20 plantas por parcela y se contó el número de hojas por cada planta y se procedió a obtener el promedio.



Foto 7: Evaluando el número de hojas por planta

4.7.4. Días a la floración

Se consideró cuando el 50% de la inflorescencia estaban abiertas, de las cuales se ubicó 20 plantas por parcela y se contó el número de plantas con inflorescencia en este estado.

4.7.5. Relación verde seco de la hoja.

Se procedió a pesar 100 kilos de hoja verde y al término de su curación (secado), se pesó los kilos de hoja seca obtenida.

4.7.6. Rendimiento en Kg.ha⁻¹

Se calculó el rendimiento de hoja seca por hectárea, tomando el promedio de hojas por planta, multiplicado por el número de plantas por hectárea, luego este resultado se multiplicó por el promedio de

peso de hoja verde y luego se dividió entre la relación verde seco obtenido por cada tratamiento.



Foto 8: Evaluando el rendimiento de hoja seca

V. RESULTADOS

5.1 Altura de Planta

Cuadro 6: Análisis de varianza para Altura de planta en cm.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	1260,55	420,18	8,68	**
Tratamientos	4	352,00	88,00	1,82	N.S.
Error	12	581,20	48,00		
Total	19	2193,75			

** : Altamente Significativo

N. S.: No significativo

R^2 : 73,51 %

C. V.: 4,75%

Sx: 6,96

μ = 146,25 cm.

Cuadro 7: Prueba de Duncan para Altura de planta en centímetros

Tratamientos	Descripción	Promedio	Duncan (0,05)
2	176 – 0 – 0	151,75	a
1	109 – 75 – 175	149,75	a
3	105 – 12 – 0	146,75	a
5	0 – 0 – 0	141,75	a
4	300 – 80 – 100	141,25	a

5.2 Número de hojas por planta

Cuadro 8: Análisis de varianza para Número de Hojas por planta

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	0,0174	0,0058	2,01	N. S.
Tratamientos	4	0,2295	0,0574	19.96	**
Error	12	0,0345	0,0029		
Total	19	0,2814			

** : Altamente significativa

N. S.: No significativo

R^2 : 87,74 %

C. V.: 0,34 %

Sx: 0,054

μ = 15,57 hojas

Cuadro 9: Prueba de Duncan para Número de Hojas.

Tratamientos	Descripción	Promedio	Duncan (0,05)
1	109 – 75 – 175	15,73	a
2	176 – 0 – 0	15,65	a
5	0 – 0 – 0	15,55	b
3	105 – 12 – 0	15,48	b c
4	300 – 80 – 100	15,44	c

5.3 Peso de Hoja verde (g)

Cuadro 10: Análisis de varianza para peso de hoja fresca (g).

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	513,97	171,32	115,09	**
Tratamientos	4	67,90	16,97	11,40	**
Error	12	17,86	1,49		
Total	19	599,73			

** : Altamente Significativo

R^2 : 97,02 % C. V.: 3,26 % Sx: 1,22 $\mu = 37,32$ g.

Cuadro 11: Prueba de Duncan para peso de hoja fresca (g).

Tratamientos	Descripción	Promedio	Duncan (0,05)
4	300 – 80 – 100	39,50	a
2	176 - 0 – 0	38,55	ab
1	109 – 75 – 175	37,53	b
3	105 – 12 – 0	36,95	b
5	0 – 0 – 0	34,08	c

5.4 Largo de hoja (cm)

Cuadro 12: Análisis de varianza para longitud de hoja (cm).

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	3,58	1,19	1,38	N. S.
Tratamientos	4	32,75	8,19	9,42	**
Error	12	10,43	0,87		
Total	19	46,76			

** : Altamente Significativo

N. S.: No significativo

R²: 77,69 %

C. V.: 2,05 %

Sx: 0,93

μ = 45,46 cm.

Cuadro 13: Prueba de Duncan para largo de hoja.

Tratamientos	Descripción	Promedio	Duncan (0,05)
4	300 – 80 – 100	47,40	a
2	176 – 0 – 0	45,95	b
1	109 – 75 – 175	45,49	b
3	105 – 12 – 0	44,95	b
5	0 – 0 – 0	43,48	c

5.5 Ancho de hoja (cm)

Cuadro 14: Análisis de varianza para ancho de hoja (cm).

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	0,61	0,20	0,47	N.S.
Tratamientos	4	12,65	3,09	7,07	**
Error	12	5,24	0,44		
Total	19	18,20			

** : Altamente Significativo

N. S.: No significativo

$R^2 = 71,20 \%$

C. V. = 2,21 %

Sx = 0,66

$\mu = 29,87 \text{ cm.}$

Cuadro 15: Prueba de Duncan para ancho de hoja en cm.

Tratamientos	Descripción	Promedio	Duncan (0,05)
4	300 – 80 – 100	30,75	a
2	176 – 0 – 0	30,68	a
1	109 – 75 – 175	29,82	a b
3	105 – 12 – 0	29,43	b c
5	0 – 0 – 0	28,66	c

5.6 Relación verde seco de la hoja

Cuadro 16: Análisis de varianza para relación verde seco.

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	0,011	0,0036	1,73	N. S.
Tratamientos	4	0,408	0,1021	48,87	**
Error	12	0,025	0,0021		
Total	19	0,444			

** : Altamente significativo

N.S. : No Significativo

$R^2 = 94,36 \%$

C. V. = 0,58 %

Sx = 0,045

$\mu = 7,80$

Cuadro 17: Prueba de Duncan para relación verde seco

Tratamientos	Descripción	Promedio	Duncan (0,05)
4	300 – 80 – 100	7,99	a
2	176 – 0 – 0	7,89	b
1	109-75-175	7,87	b
3	105 – 12 – 0	7,66	c
5	0 – 0 – 0	7,62	c

5.7 Días a la floración

Cuadro 18: Análisis de varianza para días a la floración

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	6,00	2,00	1,20	N. S.
Tratamientos	4	27,20	6,80	4,08	*
Error	12	20,00	1,67		
Total	19	53,20			

*: Significativo

N.S. : No Significativo

$R^2 = 62,41 \%$

C. V.=2,73 %

Sx= 1,29

X=47,20 días

Cuadro 19: Prueba de Duncan para días a la floración

Tratamientos	Descripción	Promedio	Duncan (0,05)
1	109 – 75 – 175	49,00	a
5	0 – 0 – 0	48,00	ab
4	300 – 80 – 100	47,00	ab
2	176 – 0 – 0	46,00	b
3	105 – 12 – 0	46,00	b

5.8 Rendimiento de hoja seca (kg.ha⁻¹)

Cuadro 20: Análisis de varianza para Rendimiento de hoja seca (kg.ha⁻¹)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	F. c	F. t.
Bloques	3	340,80	113,60	20,29	**
Tratamientos	4	163347,20	40836,80	7292,29	**
Error	12	67,20	5,60		
Total	19	163755,20			

** : Altamente Significativo

$R^2 = 99,95 \%$ C. V. = 0,11 % $S_x = 2,36$ $\bar{x} = 2.127,20$

Cuadro 21: Prueba de Duncan para rendimiento de hoja seca (Kg. ha⁻¹)

Tratamientos	Descripción	Promedio	Duncan (0,05)
4	300 – 80 – 100	2 253,00	a
2	176 – 0 – 0	2 162,00	b
1	109 – 75 – 175	2 125,00	c
3	105 – 12 – 0	2 123,00	c
5	0 – 0 – 0	1 973,00	d

5.9 Análisis económico

Cuadro 22: Resumen del análisis económico de los tratamientos

Trats.	Rdto. Kg. ha ⁻¹	Precio de venta (S/.)	Ingresos Bruto	Costo de Producción	Ingreso Neto (Utilidad)	Rel. C/B.	Rel. B /C
T1	2 125,00	10,00	21 250,00	16 162,11	5 087,89	0,76	1,31
T2	2 162,00	10,00	21 620,00	15 573.61	6 046.39	0,72	1,38
T3	2 123,00	10,00	21 230,00	15 264,53	5 965,47	0,71	1,39
T4	2 253,00	10,00	22 530,00	15 937.51	6 592.49	0,70	1,41
T5	1 973,00	10,00	19 730,00	13 353,99	6 376.00	0,67	1.47

C/B: Relación beneficio costo

B/C: Relación costo beneficio

Nota: Se consideró S/. 10.00 Nuevos Soles, como precio promedio de venta del kilo de hoja seca.

VI. DISCUSIONES

6.1. De la altura de planta (cm)

El cuadro 6 nos muestra el análisis de varianza para altura de planta, indicando la alta significancia para los bloques y no significativo para los tratamientos. El R^2 de 73,51 % explica de extensa relación entre tratamientos estudiados y la altura de planta y el C.V. con 4,75 % no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida es muy pequeña se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

El cuadro 7 nos muestra la prueba de Duncan para altura de planta, corroborando la no significancia de los tratamientos; al mismo tiempo nos indica que todos los tratamientos obtuvieron alturas estadísticamente iguales, donde el tratamiento 2 (176-0-0) obtuvo la mayor altura con 151,75 cm y el tratamiento 4 (300-80-100) con 141,25 cm. obtuvo la menor altura, asimismo todos los tratamiento obtuvieron una altura promedio de 146,25 cm.

Estos resultados nos demuestra que las diferentes dosis de fertilización aplicadas a los tratamiento en estudios no influyeron en la altura de la plantas, por tratarse de una misma variedad, la misma que tiene como

característica varietal en altura de 140 a 160 cm. Como lo indica Llanos (1987).

6.2. Del número de hojas por planta

El cuadro 8 nos muestra el análisis de varianza para el número de hojas, indicando altamente significativo para tratamientos. El R^2 con 87,74% explica la extensa relación entre tratamientos estudiados y el número de hojas por planta y el C.V. con 0,34% no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

El cuadro 9 nos muestra la prueba de Duncan para el número de hojas, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 1 (109-75-175.) ocupó el primer lugar con 15,73 hojas, pero no superó estadísticamente al tratamiento 2 (176-0-0), con promedio de 15,65 hojas, el tratamiento 4 (300-80-100), obtuvo 15,44 hojas ocupando el último lugar.

Estos resultados nos demuestran que el número de hojas está directamente proporcional a la altura obtenida por cada tratamiento puesto que el tratamiento 1 (109-75-175), obtuvo una altura de 149,75 cm. con 15,73 hojas por planta y el tratamiento 4 (300-80-100) obtuvo una altura de 141,25 cm. con 15,44 hojas por planta. Asimismo estos

resultados obtenidos corroboran una vez más la característica varietal de este habano, puesto que el promedio (15,57) obtenido en número de hojas por planta está dentro de los rangos (14-16 hojas), mencionado por Llanos (1987).

6.3. Del peso de hoja verde

El cuadro 10 nos muestra el análisis de varianza para el peso de hoja verde, indicando altamente significativo para los tratamientos. El R^2 con 97,02% explica la extensa relación entre tratamientos estudiados y el peso de hoja verde y el C.V. con 3,26% no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

El cuadro 11 nos muestra la prueba de Duncan para peso de hoja verde, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 4(300-80-100) ocupó el primer lugar con 39,50g., pero no superó estadísticamente al tratamiento 2 (176-0-0), que obtuvo 38,55 g; mientras que el tratamiento 5 (0-0-0) con 34,08 g. ocupó el último lugar.

Estos resultados nos demuestra posiblemente que con la fórmula de fertilización aplicada de 300-80-100 y 176-0-0 por hectárea, las plantas lograron un equilibrio de nutrientes que le permitió desarrollar mejor el peso de las hojas tal como menciona Gaudron (1990), quien menciona

que el efecto que se observa entre carbohidratos y nitrógeno, se debe a que el nitrógeno entra en la constitución de las proteínas; por consiguiente en plantas en que haya gran concentración de nitrógeno utilizable, la cantidad de citoplasma que se formará será sumamente alto, en cambio los carbohidratos que formarían la pared celular, lo harían en una forma deficiente puesto que la mayor parte de ellos que provienen de la fotosíntesis se usan en la formación de proteínas; entonces el equilibrio de paredes celulares o citoplasma, se modifica en las plantas en estas condiciones y de allí la apariencia floja que presentan. Para el caso que exista gran cantidad de carbohidratos, las paredes celulares son más espesas y duras, dándoles la consistencia leñosa que presenta, además las hojas son coriáceas por tener elementos fibrosos formados de la célula y hemicélulas. Asimismo hace mención que el tejido vegetal fresco contiene en promedio unos 25% de materia seca y 75% de agua. Un 8% de la materia seca es la ceniza, compuesta por minerales.

6.4. Del largo de hoja (cm)

El cuadro 12 nos muestra el análisis de varianza para largo de hoja, indicando altamente significativo para tratamientos. El R^2 con 77,69% explica la extensa relación entre tratamientos estudiados y el largo de la hoja y el C. V. con 2,05% no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida se encuentra

dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

El cuadro 13 nos muestra la prueba de Duncan para largo de hoja, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 4 (300-80-100) ocupó el primer lugar con 47,40 cm., superando a todos los tratamientos 2(176-0-0), 1(109-75-175) ,3(105-12-0) y 5(0-0-0), que obtuvieron 45,95; 45,49; 44,95 y 43,48 cm respectivamente.

Estos resultados nos demuestra sin duda que el largo de hoja obtenido por los tratamientos influenciaron directamente en el peso de las hojas frescas toda vez que el tratamiento 4 (300-80-100), obtuvo 39,50 gramos por hoja con un largo de hoja de 47,40 cm., ocupando el primer lugar y el tratamiento 5 (0-0-0), obtuvo 34,08 gramos por hoja con un largo de hoja de 43,48 cm. ocupó el último lugar. Esta variedad de habano tiene un largo promedio de hoja entre 42-50 cm, como lo indica Llanos (1987), puesto que el promedio obtenido fue de 45,46 cm.

6.5. Del ancho de la hoja (cm)

El cuadro 14 nos muestra el análisis de varianza para ancho de hoja, indicando altamente significativo para tratamientos. El R^2 con 71,20% explica la extensa relación entre tratamientos estudiados y el ancho de la hoja y C.V. con 2,21% no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida se encuentra

dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

El cuadro 15 nos muestra la prueba de Duncan para ancho de hoja, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 4 (300-80-100) ocupó el primer lugar con 30,75 cm., pero no superó estadísticamente al tratamientos 2(176-0-0) y 1(109-75-175), que obtuvieron 30,68 y 29,82 cm. El tratamiento 5 (0-0-0), con 28,66 cm ocupó el último lugar.

Estos resultados, nos muestra que con la fórmula de fertilización aplicada de 300-80-100 por hectárea, las plantas de tabaco lograron desarrollar el ancho de la hoja, manteniendo una relación directa con el desarrollo del largo de la hoja y por ende obtuvieron mayor peso, puesto que el tratamiento 4(300-80-100), obtuvo 39,50 gramos, un largo de 47,40 cm y ancho de 30,75 cm. por hoja ,ocupando el primer lugar y el tratamiento 5 (0-0-0), obtuvo 34,08 gramos, un largo 43,48 cm y un ancho de 28,66 cm por hoja, ocupó el último lugar. Asimismo corroboran estos resultado, que esta variedad de habano tiene un ancho promedio de hoja entre 25-31 cm, como lo indica Llanos (1987), puesto que el promedio obtenido en ancho de hoja de los tratamientos es de 29,87 cm.

6.6. De la relación verde seco de la hoja

El cuadro 16 nos muestra el análisis de varianza para la relación verde seco, indicando altamente significativo para tratamientos. El R^2 con 94,36% explica la extensa relación entre los tratamientos estudiados y la relación verde seco de la hoja y el C.V. de 0,58% no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

El cuadro 17 nos muestra la prueba de Duncan para la relación verde seco, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 4 (300-80-100), obtuvo 7,99 de relación, superando estadísticamente a todos los tratamiento. El tratamiento 5 (0-0-0) con 7,62 obtuvo la más baja relación.

Estos resultados nos indican la cantidad de kilos de hoja fresca que se necesita para obtener un kilo de hoja seca. Por lo que se puede deducir que los tratamientos que tuvieron mayor aplicación de unidades de nitrógeno lograron obtener mayor relación, puesto que este elemento es esencial para el crecimiento y desarrollo de planta del tabaco e interviene directamente en la constitución de las proteínas y por consiguiente del citoplasma celular así lo confirma Gaudron (1990), donde menciona que el efecto que se observa entre carbohidratos y nitrógeno, se debe a que el nitrógeno entra en la constitución de la

proteínas; por consiguiente en plantas en que haya gran concentración de nitrógeno utilizable, la cantidad de citoplasma que se formará será sumamente alto, en cambio los carbohidratos que formarían la pared celular, lo harían en una forma deficiente puesto que la mayor parte de ellos que provienen de la fotosíntesis se usan en la formación de proteínas; entonces el equilibrio de paredes celulares o citoplasma, se modifica en las plantas en estas condiciones y de allí la apariencia floja que presentan. Para el caso que exista gran cantidad de carbohidratos, las paredes celulares son mas espesas y duras, dándoles la consistencia leñosa que presenta, además las hojas son coriáceas por tener elementos fibrosos formados de la célula y hemicélulas.

6.7. De los días a la floración

El cuadro 18 nos muestra el análisis de varianza para días a la floración, indicando significancia para tratamientos. El R^2 con 62,41% no explica suficientemente los resultados y la relación entre los tratamientos estudiados y los días a la floración, sin embargo C.V. con 2,73% no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

El cuadro 19 nos muestra la prueba de Duncan para días a la floración, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 1 (109-75-175), obtuvo 49 días., pero no superó

estadísticamente a los tratamiento 5 (0-0-0) y 4 (300-80-100) que obtuvieron 48 y 47 días respectivamente. El tratamiento 3 (105-12-0), con 46 días obtuvo el menor días a la floración.

Estos resultados nos demuestra que para los días a la floración no influenciaron los tratamientos grandemente por tratarse de una misma variedad, pero si queda demostrado que el habano pelo de oro es una variedad precoz, toda ves que el promedio de días a la floración obtenida entre todos los tratamientos es de 47,50 días y está dentro del rango mencionado por Llanos (1987), donde describe que el habano pelo de oro tiene un rango de días a la floración de 45 a 50 días.

6.8. Del rendimiento de hoja seca (Kg.ha⁻¹)

El cuadro 20 nos muestra el análisis de varianza para el rendimiento de hoja seca, indicando altamente significativo para los bloques y tratamientos. El R^2 con 99,95% explica de sobre manera los resultados obtenidos debido a la relación muy fuerte entre los tratamientos estudiados y el rendimiento de hoja seca y por otro lado el C.V. con 0,11% no implica mayores cuidados de interpretación, debido a que la dispersión de la información obtenida se encuentra dentro del rango aceptado para estudios en terreno definitivo, corroborado por Calzada (1982).

El cuadro 21 nos muestra la prueba de Duncan para el rendimiento de hoja seca, corroborando la significancia; al mismo tiempo nos indica que el tratamiento 4 (300-80-100) ocupó el primer lugar con 2 253 kilos, superando a todos los tratamientos. El tratamiento 5 (0-0-0), con un promedio de 1973 kilos ocupó el último lugar. Estos resultados, están influenciados por la relación verde seco obtenida por cada tratamiento, por lo que aquellos que han obtenido menor relación verde seco mayor peso de hojas verde y mayor número de hojas por plantas obtuvieron por consiguientes mayor rendimiento de hojas seca.

6.9. Del análisis económico

El cuadro 22 nos muestra el análisis económico de los tratamientos, indicando que el tratamiento 4 (300-80-100) obtuvo la mayor utilidad neta con S/. 6.592,49 nuevos soles, el cual representa una relación beneficio costo de 1,41 y costo beneficio de 0,70; seguida por el tratamiento 5 (0-0-0) con una utilidad neta de S/. 6.376,00 nuevos soles; el cual representa una relación beneficio costo de 1,47 y costo beneficio de 0,67; el tratamiento 1 (109-75-175) fue el que presentó la menor utilidad, con S/. 5.087,89 nuevos soles, el cual representa una relación beneficio costo de 1,31 y costo beneficio de 0,76

Estos resultados nos demuestra que la mayor utilidad no siempre es directamente proporcional a la mayor relación beneficio costo y por ende a la menor relación costo beneficio, puesto que el tratamiento que

obtuvo mayor utilidad (T4 con S/. 6 592,49 Nuevos soles) obtuvo menor relación beneficio costo (1,41) donde que por cada Nuevo sol Invertido tiene una utilidad de 41 céntimos de nuevo sol, con relación al T5 que obtuvo una utilidad de S/. 6.376,00 nuevos soles, tiene una relación beneficio costo mayor de 1,47, donde indica que por cada un nuevo sol invertido tiene una utilidad de 47 céntimos de Nuevo sol . Sin duda estos resultados tiene una relación entre la cantidad que se recaude y la cantidad que se invierta.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1.** Los mayores rendimientos de hoja seca por hectárea se obtuvieron en los tratamientos 4 (300-80-100), con 2253 kg y 2 (176-0-0) con 2162 kg.
- 7.2.** La mayor relación de hoja verde a seco se obtuvo en el tratamiento 4 (300-80-100), con 7,99 y la menor en el tratamiento 5 (0-0-0), con 7,62.
- 7.3.** La mayor utilidad neta con un precio de diez nuevos soles por kg se obtuvo en el tratamiento 4 (300-80-100), con S/. 6.592,49 nuevos soles y la menor en el tratamiento 1 (109-75-175) con S/. 5.087,89 nuevos soles.
- 7.4.** La inflorescencia de esta variedad de tabaco, aparece entre los 46 a 49 días, con un promedio de días de 47,20; bajo las condiciones edafoclimáticas estudiadas.
- 7.5.** El promedio de número de hojas del tabaco variedad habano pelo de oro es de 15,57 hojas por planta.

VIII. RECOMENDACIONES

- 8.1.** Para las condiciones edafoclimáticas similares se recomienda realizar la fertilización con la fórmula 300-80-100 en la producción de tabaco habano pelo de oro.
- 8.2.** Antes de instalar el cultivo en campo definitivo, realizar análisis del suelo para plantear una fórmula de fertilización.
- 8.3.** En trabajos similares, es fundamental evaluar la influencia de estas fórmulas de fertilización en la textura y estructura de la hoja.
- 8.4.** Evaluar en otros trabajos similares el momento oportuno de la aplicación del fertilizante.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS. 1964. Fertilización de cacao, Té y Tabaco. Missouri U.S.A.
2. ALCARRAZ, E. 1971. "CURADO DE TABACOS AMARILLOS (Consideraciones teóricas y Experimentales)", Centro de Estudios del Tabaco de Sevilla. Madrid- España.
3. CALZADA, J. 1982. "Métodos Estadísticos para la Investigación Edito. Milagros S. A. Lima - Perú. 644 p.
4. CRESPO, R. 1968. "Curso de capacitación profesional en Tabaco. Instituto de la Selva Universidad Agraria, La Molina Convenio CONATA - UNALM: 1. S. 241.
5. COOKE, G. W. 1975. Fertilizantes y sus Usos. 3^{ra}. Edición. Editorial Continental. México. 180 p.
6. CULTIVADORES DEL TABACO. 1999 "Manual de Fertilidad del Tabaco. Impreso en Español por la FAR – Canadá. 30 p.
7. COMMITTEE SOIL IMPROVEMENT 1998. "Manual de Fertilizantes". Edito. LIMUSA. México. 77 p.

8. CONDOR, G. Y VILLAGAGARCÍA, S. 2002. Evaluación de mezclas formuladas de fertilizantes. UNALM. Lima – Perú. 78 p.
9. DARLE, M. y M. DONAL. 1987. "Producción de cosecha". Edito. LIMUSA: Pág.694-697.
10. FOUNDATHION FOR AGRONOMIC RESEARCH. 1998. "Manual de Fertilidad de los suelos. Impreso en Español por la FAR – Canadá. 30 p.
11. GARCÍA, F. J. Y GARCÍA, DEL CAZ. 1982. Edafología y Fertilización Agrícola. Edit. Aedos. Sevilla – España. Pág. 172.
12. GAUDRON, J. 1990. Fisiología Vegetal. Universidad Agraria La Molina. Lima – Perú. 159 p.
13. HAWKS, S.N. 1980. Tabaco Flue - Cured Principios básicos de su Cultivo y Curado. Ediciones S.N. Hawks, Jr. Madrid - España. Pág. 135.
14. HOLDRIGE, L.R. 1979. Ecología basada en zonas de vida. 65 Pág
15. LLANOS, M. 1982. Manual Técnico para el cultivo y curado del Tabaco. Ediciones Mundi - Prensa, Madrid - España. 333 p.

16. MANCHE, E. 1990. «Cultivo del Tabaco «Separata del curso de Cultivos Tropicales. UNALM. Lima,-Perú. Pág. 33.
17. OCÉANO CENTRUN 2000. Biblioteca de los Cultivos Editorial Océano Centrun. Madrid – España. 685p
18. POEHLMAN, 1992. “Mejoramiento Genéticos de las Cosechas” Pág. 203- 210.
19. RUBIO, A. 1996. «Manual técnico del Tabaco Rubio T. A. P. E. S. A. Lima Perú. Pág. 13.
20. SAAVEDRA, M. 1987. «Separata del Cultivo del Tabaco" Impreso en la U.N.S.M. Tarapoto, -Perú.
21. SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA, HIDROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA. (SENAMI-11). 2004 – Tarapoto
22. STRASBURGER. 1994 Tratado de Botánica. Sexta Edición. Editorial Martín Barcelona España. Pág. 110.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como título "Dosis de fertilización con NPK en tabaco (*Nicotiana tabacum*), variedad habano pelo de oro en el sector Yacucatina - Juan Guerra"; así mismo con el objetivo de determinar la dosis óptima de fertilización (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) en tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) variedad habano pelo de oro y determinar el análisis económico de los tratamientos mediante la relación beneficio costo; se realizó el presente trabajo en los terrenos que conduce la Empresa Natterman y Hurm del Perú, ubicado en el Sector yacucatina, Distrito de Juan guerra, Provincia de San Martín.; con una T^o máxima anual de 32 °C, precipitación promedio anual de 1 200 mm y una humedad relativa de 70-80 %. El diseño empleado fue de Bloques Completos al Azar (DBCA), con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron T₁ (109-75-175), T₂ (176-0-0), T₃ (105-12-0) T₄ (300-80-100), T₅ (0-0-0). Los resultados demostraron que los mayores rendimientos de hoja seca por hectárea se obtuvieron en el tratamiento 4(300-80-100) con 2253 kilos de hoja seca, con una utilidad neta de S/. 6 592,49 nuevos soles y el de menor rendimiento fue el tratamiento 5 (0-0-0) con S/. 1 973,00 kilos con una utilidad neta de S/. 6 376 nuevos soles.

Palabras clave: Fertilización, dosis óptima, hoja seca, rendimiento por hectárea

SUMMARY

The present work has as title " Dose of fertilization NPK in tobacco (*Nicotiana tabacum*), variety cigar hair of gold in the sector Yacucatina - Juan Guerra".; likewise with the objective to determine the good dose of fertilization (Nitrogen, Match and Potassium) in tobacco (*Nicotiana tabacum L.*) variety cigar hair of gold and to Determine the economic analysis of the treatments by means of the relationship benefits cost; it was carried out the present work in the lands that it drives the Company Natterman Hurm, located in the Sector Yacucatina, District of Juan Guerra, County of San Martin.; with an annual maximum T° of 32 °C, precipitation averages yearly of 1 200 mm and a relative humidity of 70-80%. The used design was at random of Complete Blocks (DBCA), with 5 treatments with four repetitions. The treatments were T1 (109-75-175), T2 (176-0-0), T3 (105-12-0) T4 (300-80-100), T5 (0-0-0). The results demonstrated that the biggest yields of dry leaf for hectare were obtained in the treatment 4(300-0-0) with 2 253 kilos of dry leaf, with to net utility of S/. 6 592.49 new suns and that of smaller yield was the treatment 5 (0-0-0) with S/. 1 973.00 kilos with to net utility of S/. 6 376, 00 new suns.

Key words: Fertilization, optimal dose, dry leaf, yield per hectare



ANEXO

Anexo 1: COSTO DE PRODUCCIÓN DE HECTÁREA DE TABACO POR TRATAMIENTO

RUBRO O ACTIVIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	T1		T2	
			CANT.	PRECIO TOTAL	CANT.	PRECIO TOTAL
I. COSTOS DIRECTOS						
1.1 ALMACIGO	Unidades	0.06	27 777	1 666.6	27 777	1 666.6
1.2 CULTIVO						
Preparación de terreno						
1º rastra	H. M	70.00	3	210.00	3	210.00
Arado	H.M	70.00	5	350.00	5	350.00
2º rastra	HM	70.00	3	210.00	3	210.00
Surcado	HM	70.00	1.7	119.00	1.7	119.00
Trazado de campo	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00
Levantamiento de aseguía	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00
				1013.00		1013.00
Trasplante						
Aplicación de herbicida	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00
Espequeo	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00
Traslado de bandejas	Viajes	10.00	5	50.00	5	50.00
Trasplante	Jornal	15.50	9	139.50	9	139.50
Recalce	Jornal	15.50	1	15.50	1	15.50
				298.00		298.00
Mantenimiento de campo						
Abonamiento	Jornal	15.50	24	372.00	24	372.00
Pre-aporque	Jornal	15.50	18	279.00	18	279.00
Aporque	Jornal	15.50	20	310.00	20	310.00
Deshierbo	Jornal	15.50	30	465.00	30	465.00
Fumigación	Jornal	15.50	16	248.00	16	248.00
Cosecha sanitaria	Jornal	15.50	10	155.00	10	155.00
Riego	Jornal	15.50	18	279.00	18	279.00
Despunte	Jornal	15.50	10	155.00	10	155.00
Desmamone	Jornal	15.50	8	124.00	8	124.00
Reposición de abono	Jornal	15.50	0	0.00	0	0.00
Mezcla de fertilizantes	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00
				2418.00		2418.00
Insumos para cultivos						
Nitrato de amonio	Kg.	1.00	102	102.00	525.37	525.37
Sulfato de potasio	Kg.	1.24	200	248.00	0	0.00
Compomaster	Kg.	1.24	500	620.00	0	0.00
Fosfato Di Amonico	Kg.	1.40	0	0.00	0	0.00
Caporal	Litro	78.00	0.7	54.60	0.7	54.60
Ciperklin	Litro	78.00	2.5	195.00	2.5	195.00
Lorpyfos	Litro	50.00	0.35	17.50	0.35	17.50
Atabron	Litro	201	0.6	120.60	0.6	120.60
Ranchapaj	Kg.	68.00	1.15	78.20	1.15	78.20

Anexo 1: COSTO DE PRODUCCIÓN DE HECTÁREA DE TABACO POR TRATAMIENTO (CONTINÚA)

S-Kekura	Kg.	25.00	1.8	45.00	1.8	45.00
Fuji-one	Litro	80.00	2.7	216.00	2.7	216.00
Folicur	Litro	230.00	1.55	356.50	1.55	356.50
Agral	Litro	25.00	3.51	87.75	3.51	87.75
Triple A	Litro	30.00	3.15	94.50	3.15	94.50
Cilindros	Unidad	40.00	2	80.00	2	80.00
Transporte	Viaje	80.00	1	80.00	1	80.00
				2395.65		1951.02
Costo de Agua						
Bombeo de agua	Horas	25.00	58	1450.00	58	1450.00
1.3 COSTO BENEFICIO						
Cosecha						
Cosecha	Jornal	15.50	50	775.00	49	759.50
Carguío	Kg.	0.02	14755	295.10	14481	289.62
Encujado	Jornal	15.50	50	775.00	49	759.50
Estiba	Jornal	15.50	15	232.50	14.5	224.75
Zafado	Jornal	15.50	7	108.50	6.5	100.75
Acarreo a planta	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00
				2217.10		2165.12
1.4 LEYES SOCIALES						
62% M.O				2921.44		2892.61
TOTAL COSTO DIRECTO				14430.45		13905.01
II. COSTO INDIRECTO (C.I.)						
2.1 Gastos Financieros						
4%				577.22		556.20
2.2 Gastos Administrativos 8% (C.D.)				1154.44		1112.40
TOTAL COSTO INDIRECTOS				1731.66		1668.60
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				16162.11		15573.61

Anexo 2: COSTO DE PRODUCCIÓN DE HECTÁREA DE TABACO POR TRATAMIENTO

RUBRO O ACTIVIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	T3		T4		T5	
			CANTIDAD	PRECIO TOTAL	CANTIDAD	PRECIO TOTAL	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
I. COSTOS DIRECTOS								
1.1 ALMACIGO	Unidades	0.06	27 777	1 666.6	27 777	1 666.6	27 777	1 666.6
1.2 CULTIVO								
Preparación de terreno								
1º rastra	H. M	70.00	3	210.00	3	210.00	3	210.00
Arado	H.M	70.00	5	350.00	5	350.00	5	350.00
2º rastra	HM	70.00	3	210.00	3	210.00	3	210.00
Surcado	HM	70.00	1.7	119.00	1.7	119.00	1.7	119.00
Trazado de campo	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00	4	62.00
Levantamiento de aseguia	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00	4	62.00
				1013.00		1013.00		1013.00
Trasplante								
Aplicación de herbicida	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00	2	31.00
Espequeo	Jornal	15.50	4	62.00	4	62.00	4	62.00
Traslado de bandejas	Viajes	10.00	5	50.00	5	50.00	5	50.00
Trasplante	Jornal	15.50	9	139.50	9	139.50	9	139.50
Recalce	Jornal	15.50	1	15.50	1	15.50	1	15.50
				298.00		298.00		298.00
Mantenimiento de campo								
Abonamiento	Jornal	15.50	24	372.00	24	372.00	0	0.00
Pre-aporque	Jornal	15.50	18	279.00	18	279.00	18	279.00
Aporque	Jornal	15.50	20	310.00	20	310.00	20	310.00
Deshierbo	Jornal	15.50	30	465.00	30	465.00	30	465.00
Fumigación	Jornal	15.50	16	248.00	16	248.00	16	248.00
Cosecha sanitaria	Jornal	15.50	10	155.00	10	155.00	10	155.00
Riego	Jornal	15.50	18	279.00	18	279.00	18	279.00
Despunte	Jornal	15.50	10	155.00	0	0.00	0	0.00
Desmamone	Jornal	15.50	8	124.00	8	124.00	8	124.00
Reposición de abono	Jornal	15.50	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Mezcla de fertilizantes	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00	0	0.00
				2418.00		2263.00		1860.00
Insumos para cultivos								
Nitrato de amonio	Kg.	1.00	300	300.00	802	802.00	0	0.00
Sulfato de potasio	Kg.	1.24	0	0.00	200	248.00	0	0.00
Compomaster	Kg.	1.24	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Fosfato Di Amonico	Kg.	1.40	25	35.00	174	243.60	0	0.00
Caporal	Litro	78.00	0.7	54.60	0.7	54.60	0.7	54.60
Ciperklin	Litro	78.00	2.5	195.00	2.5	195.00	2.5	195.00
Lorpyfos	Litro	50.00	0.35	17.50	0.35	17.50	0.35	17.50
Atabron	Litro	201	0.6	120.60	0.6	120.60	0.6	120.60
Ranchapaj	Kg.	68.00	1.15	78.20	1.15	78.20	1.15	78.20

Anexo 2: COSTO DE PRODUCCIÓN DE HECTAREA DE TABACO POR TRATAMIENTO (CONTINÚA)

S-Kekura	Kg.	25.00	1.8	45.00	1.8	45.00	1.8	45.00
Fuji-one	Litro	80.00	2.7	216.00	2.7	216.00	2.7	216.00
Folicur	Litro	230.00	1.55	356.50	1.55	356.50	1.55	356.50
Agral	Litro	25.00	3.51	87.75	3.51	87.75	3.51	87.75
Triple A	Litro	30.00	3.15	94.50	3.15	94.50	3.15	94.50
Cilindros	Unidad	40.00	2	80.00	2	80.00	2	80.00
Transporte	Viaje	80.00	1	80.00	1	80.00	1	80.00
				1760.65		2719.25		1425.65
Costo de Agua								
Bombeo de agua	Horas	25.00	58	1450.00	58	1450.00	58	1450.00
1.3 COSTO BENEFICIO								
Cosecha								
Cosecha	Jornal	15.50	48	744.00	47	728.50	42	651.00
Carguío	Kg.	0.02	13968	279.36	13658	273.16	11967	239.34
Encujado	Jornal	15.50	48	744.00	47	728.50	42	651.00
Estiba	Jornal	15.50	14	217.00	13	201.50	11	170.50
Zafado	Jornal	15.50	6	93.00	5	77.50	4	62.00
Acarreo a planta	Jornal	15.50	2	31.00	2	31.00	2	31.00
				2108.36		2040.16		1804.84
1.4 LEYES SOCIALES 62% M.O				2863.78		2729.24		2354.45
TOTAL COSTO DIRECTO				13629.05		14229.91		11923.20
II. COSTO INDIRECTO (C.I.)								
2.1 Gastos Financieros 4%				545.16		569.20		476.93
2.2 Gastos Administrativos 8% (C.D.)				1090.32		1138.40		953.86
TOTAL COSTO INDIRECTOS				1635.48		1707.60		1430.79
TOTAL COSTO DE PRODUCCION				15 264.53		15 937.51		13 353.99