



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Agrarias

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN Modalidad Pasantía

Título:

“Seguimiento de empresa yerbatera del norte de Corrientes”

Alumno:

- Sr. VENHAUS HELD, Sebastián

Asesor:

- Ing. Agr. (Mgter.) CAPELLARI, Pablo Leandro

Tribunal Evaluador:

- Ing. Agr. ORBES, Osvaldo Oscar
- Ing. Agr. (Dra.) PÉREZ, María Laura
- Lic. (Mgter.) YBARRA, Juan Pablo

Año 2018

Índice

Introducción.....	Pág. 3
Lugar de Realización.....	Pág.5
Características Climáticas del lugar	Pág. 8
Objetivos	Pág. 9
Descripción de tareas a realizar.....	Pág. 10
Análisis económico.....	Pág 43
Comentarios.....	Pág. 50
Conclusiones del alumno sobre el trabajo de pasantía.....	Pág. 51
Bibliografía.....	Pág. 52
Opinión del Asesor.....	Pág. 55

Introducción:

La Yerba Mate (*Ilexparaguariensis*) es una planta que, por sus necesidades edafoclimáticas, se encuentra casi exclusivamente al sur de Brasil, este de Paraguay, Nordeste de Argentina y algunos departamentos de Uruguay (Grondona, 1954; Giberti, 2011). En la República Argentina se encuentra distribuida únicamente en la Provincia de Misiones y Nordeste de la Provincia de Corrientes, zona que corresponde a la región Biogeográfica Paranaense. Es una planta de porte arbóreo en su estado natural, la cual es modificada por el hombre, adquiriendo un porte arbustivo (3 a 6 metros), para efficientizar su explotación y por razones de practicidad (Muello, 1946; CRYM, 1971).

Según los registros del Instituto Nacional de la Yerba Mate (INYM, Junio 2016) la actividad yerbatera en el país cuenta actualmente con 18.615 productores con 165.326 hectáreas, que producen más de 750 millones de kilogramos de hoja verde por año. De estos registros también se puede apreciar que, si bien en Corrientes se encuentran solo el 3,5% de los productores, éstos participan con el 13% de la superficie total, deduciendo de aquí que las unidades económicas poseen mayor extensión. En la provincia de Corrientes esta actividad productiva se lleva adelante en los Departamentos de Santo Tomé e Ituzaingó, que limitan con Misiones, creando una zona agroeconómica homogénea (Mayol et al., 2014). La producción media anualizada de yerba mate canchada en Argentina ronda los 262 millones de kilogramos, considerando que el rendimiento industrial promedio es de 34,6 %, es decir que, de 1 kg de hoja verde se obtienen 346 gramos de yerba mate secada y canchada (Capellari et al., 2017).

En Corrientes las plantaciones poseen características diferenciales, como ser mayor densidad de plantación y genética de avanzada. Son rasgos característicos y destacados el desarrollo de innovaciones y la aplicación de tecnología en el cultivo, por ejemplo, uso del control integrado de plagas y malezas; fertilización; podas de renovación; mecanización de tareas. En el rubro cosecha, desarrollo de cosechadoras; mejoras en la productividad; buena calidad y condiciones laborales de los operarios ajustada a la legislación vigente, además de la utilización de empresas de servicios. Para la movilización de la materia prima, el uso de vehículos especialmente adaptados para el transporte a granel, etc. Todo ello producto de la presencia de personal especializado en buenas prácticas agrícolas y a una adecuada capacitación de los productores. La conjunción de estos factores favorece la escala de producción y la productividad, permitiendo que la Provincia de Corrientes cuente con plantaciones que mantienen una producción sustentable tanto en los aspectos ecológicos, como económicos y sociales (Capellari et al., 2017).

La vida productiva de una plantación de yerba mate es muy variable, conociéndose yerbales de más de 90 años aún productivos (Leconte 2017, com. pers.), sin embargo, existe un acuerdo generalizado que para los cálculos de costo se considere unos 30 años como máximo (Burtnik, 2003). La empresa yerbatera donde se llevará adelante la pasantía cuenta con 62,25 hectáreas de yerba mate implantada, donde más de la mitad tienen una antigüedad mayor a 30 años donde los rendimientos promedian los 4.500 kg/ha, por lo tanto, es de vital importancia pensar en alternativas para el rejuvenecimiento de estos, aumentar los rendimientos y mantener la rentabilidad de la empresa.

Según los estudios de Zbigniew Mazuchowski (2004), la relación entre el peso promedio húmedo y seco de la biomasa foliar de cada planta fue de 3:1 en verano y de 2,5: 1 en invierno; lo que demuestra que el peso seco de hojas, altamente valorado en la industria, es mayor al cosechar en invierno. Considerando la importancia de la cosecha y ya que define los rendimientos y determina las condiciones de las plantas para su futura brotación, se pretende dar un seguimiento e importancia diferencial a esta práctica.

De la misma manera, se pretende dar gran importancia a la reposición de nutrientes, realizando los análisis de suelos correspondientes en los lotes en producción. Estudios realizados por el INTA EEA Cerro Azul, concluyeron que por cada 3.000 Kg de hoja verde cosechadas se extraen del suelo, 24,5 Kg de N, 7,5 Kg de P (expresado como P_2O_5), 23 Kg de K (expresado como K_2O), 7,5 Kg de Calcio (expresado como CaO) y 7 Kg de Magnesio (expresado como MgO), para que el sistema productivo sea sustentable se debe reponer como mínimo las extracciones anuales.

Los objetivos específicos de la empresa son rejuvenecer algunos yerbales improductivos, con el fin de aumentar los rindes, brindarle una especial atención a la cosecha para así poder obtener buenos rendimientos brindar a la planta óptimas condiciones para su futura brotación y reponer los nutrientes que se extraen del suelo para así lograr que el sistema sea sustentable en el tiempo. Todos estos objetivos específicos de la empresa sirven de base para el desarrollo de las actividades y a su vez de aquí se desprenden los objetivos que se plantean a la hora de realizar la pasantía.

Lugar de realización:

El lugar de realización de la pasantía fue la empresa del Sr. Daniel Capellari, cuyos lotes se encuentran en los departamentos de Santo Tomé e Ituzaingó (Corrientes) y cuya base administrativa se encuentra en la localidad de Apóstoles (Misiones). La empresa cuenta con 850 hectáreas, de las cuales 62,25 has son de Yerba Mate, estas se subdividen en distintos campos, lotes y parcelas respectivamente.

Campo “Cuatro Bocas”: ubicado en el departamento de Ituzaingó, el cual se divide en 2 lotes denominados Fondo (8 has) (Figura N°1) y Casa (0,5 has) (Figura N° 2), y a su vez el lote fondo se subdivide en las parcelas 1 (1,9 has), 2 (2,3 has), 3 (1,2 has), 4 (0,9 has) y 5 (1,7 has).

Campo “Juancho”: ubicado en el departamento de Virasoro, el cual cuenta con 16,2 has. (Figura N° 3).

Campo “La Lana”: el cual cuenta con los lotes Entrada (14,3 has), Fondo (23 has), los cuales se encuentra ubicados en el departamento de Virasoro, y el lote Casa (0,25 has) que se encuentra en el departamento de Ituzaingó. (Figura N° 4, 5 y 6).



Figura N°1: Campo Cuatro Bocas, Lote fondo (27°53'43.7"S 55°54'11.8"W).



Figura N°2: Campo Cuatro Bocas, Lote Casa (27°53'25.0"S 55°53'44.4"W).



Figura N°3: Lote Juancho ($27^{\circ}59'54.8''\text{S}$ $55^{\circ}51'23.2''\text{W}$).



Figura N°4: Campo La Lana, Lote Entrada ($27^{\circ}58'53.8''\text{S}$ $55^{\circ}51'08.2''\text{W}$).



Figura N°5: Campo La Lana, Lote Fondo ($28^{\circ}00'30.4''\text{S}$ $55^{\circ}51'54.8''\text{W}$).



Figura N°6: Campo La Lana, Lote Casa ($27^{\circ}59'14.1''\text{S}$ $55^{\circ}52'18.9''\text{W}$).

Características Climáticas del lugar:

El clima de la zona se caracteriza por ser subtropical sin estación seca, cuya temperatura media anual es de 18,86°C, registrándose máximas en el mes de Enero de hasta 37.2°C y mínimas en el mes de Julio de 0.9°C. Las precipitaciones son abundantes con un promedio anual de 1394mm.

Para obtener dichos valores se hizo una interpolación entre los datos históricos de precipitaciones y temperaturas de ambos departamentos de la provincia de Corrientes.

	T° media (°C)	Precip. (mm)
Enero	25	112
Febrero	24,25	111
Marzo	22,55	132,5
Abril	18,7	138,5
Mayo	15,8	121
Junio	13,55	115,5
Julio	13,1	93
Agosto	14,3	90,5
Septiembre	16,1	111,5
Octubre	18,4	148
Noviembre	21,15	111,5
Diciembre	23,45	109
	18,86	1394

TablaN°1: Interpolación de datos históricos de temperaturas medias y precipitaciones de los departamentos de Virasoro e Ituzaingó.

Durante el período de Junio a Diciembre del 2018, tiempo que duró la pasantía, se registraron las siguientes temperaturas y precipitaciones. Los datos fueron obtenidos de la estación meteorológica más cercana a los lotes, situada en la localidad de Virasoro.

	T° mínima	T° media	T° máxima	Precip.
	°C			mm
Junio	0.3	13.92	28.6	98.8
Julio	2.5	14.95	31.7	45.4
Agosto	1.9	15.3	33.8	88.6
Septiembre	8.3	20.9	37.1	53.6
Octubre	10.9	21.6	34.4	151
Noviembre	10.1	24.5	36.6	315.4
Diciembre	9.8	24.9	38.1	201.4

Tabla N°2: Registros de temperaturas y precipitaciones en el periodo comprendido entre Junio y Diciembre.

Objetivos:

- Realizar entrenamiento de prácticas profesionales en una empresa de yerba mate a través del desarrollo de tareas agrícolas.
- Análisis de costos de producción e implantación de un lote de 1,7 ha y análisis de los costos de las labores culturales a lo largo del ciclo productivo.
- Desarrollar los conocimientos adquiridos en la Facultad, aplicados al seguimiento de varias etapas del ciclo productivo que se superponen durante un periodo en la empresa determinada.

Descripción de las tareas desarrolladas:

Prácticas realizadas en el campo:

Implantación de un Yerbal:

La implantación de un cultivo no es una práctica común en un establecimiento yerbatero, sin embargo en este caso se decidió ampliar la superficie ocupada por el cultivo en la empresa. Hay dos tipos de plantines que se pueden utilizar, los que vienen en tubetes y los que vienen a raíz desnuda. Los que vienen en tubetes al momento de realizar el trasplante al lugar definitivo tiene ventajas respecto a los trasplantados a raíz desnuda, como ser, menor estrés a la hora del trasplante, debido a la presencia de un pan de tierra compacto con buen desarrollo radicular lo cual facilita el establecimiento del cultivo. Otra ventaja de dichos plantines es que la fecha de trasplante es más amplia, debido a que si se tienen plantines a raíz desnuda el trasplante es solo en los meses de Junio y Julio, pero si viene en tubetes la fecha va del 15 de Abril al 15 de Septiembre debido a lo explicado anteriormente. Además, tienen una mejor relación raíz parte aérea por lo que la producción de plantines a raíz desnuda es limitada y generalmente se usa solo para reposiciones en el caso de que hayan ocurrido fallas.

Con respecto a la fecha de trasplante hay que aclarar que lo ideal es realizarla lo más temprano posible, para que la planta llegue bien establecida a la brotación de primavera y pueda de esta manera soportar las altas insolaciones, y con su sistema radicular bien desarrollado pueda explorar el suelo en búsqueda de agua. Si bien la principal limitante para determinar la plantación del cultivo es el agua, hay que tener en cuenta también la insolación que pudiera recibir el mismo, por lo tanto, si recurrimos a una fecha muy temprana o muy tardía el mismo podría sufrir los efectos de la insolación directa y de esta manera sufrir mucho durante sus etapas iniciales. Por ello se recurren a fechas de trasplante durante los meses de otoño e invierno, en los cuales la intensidad de radiación no es tan elevada con respecto a los meses de primavera y verano. Tomamos los recaudos anteriormente mencionados debido a que la planta de yerba es una planta umbrofila de sotobosque, por lo tanto, hay que exponerla lo menos posible a la insolación en forma directa.

Posterior a la plantación se deben colocar los ponchos correspondientes, los cuales cumplen la función de proteger a la planta de yerba de la exposición a los rayos del sol en forma directa. Los ponchos son colocados en dirección Noroeste para proteger a las plantas de yerba en las horas más críticas de insolación, principalmente durante los meses de verano. Como ya se mencionó anteriormente, la planta de yerba es Umbrofila, por lo que esta práctica toma una importancia trascendental, debido a que si exponemos a la misma a la radiación directa en las horas críticas se quemaría.

La implantación se realizó en un lote de campo natural usado para la actividad ganadera. Dicho lote se encuentra en el campo “Cuatro Bocas”, lote fondo, parcela 5. Los plantines fueron obtenidos del vivero Huagro, de la localidad de Virasoro, Provincia de Corrientes, los cuales tenía como contenedor un tubete de plástico. La plantación se realizó en curvas de nivel debido a que el lote tenía una pendiente del 3%, la misma se realizó entre el 15 y 30 de Julio. El marco de plantación utilizado fue de 2.5m por 1.5m, obteniendo así una densidad de 2.666 plantas por ha.

Para la marcación de las curvas de nivel, se utilizó un nivel óptico con mira parlante, la metodología es la más difundida en la zona para establecer una plantación, la cual

consistió en marcar la curva central del lote de pendiente homogénea del 3 % y luego se fue marcando los surcos de plantación a cada lado de la curva central de manera equidistante hasta llegar a los extremos del lote (Figura N°7).

Como observación de los plantines brindados por el vivero se puede decir que los mismos no presentaban una adecuada rusificación y se pudo observar mucha heterogeneidad en los mismos, lo cual es una característica común en los yerbales producidos a través de semillas.



Figura N°7: Lote con los líneas de plantación.



Figura N°8: Tubetes contenedores de plantines.

La preparación del suelo se realizó mediante el pasaje de un subsolador por los líneas de plantación, el mismo se pasó 6 veces por cada línea de plantación debido a la resistencia que ofrecía el suelo, y de esta manera no se lograba buena profundidad, la cual debería

ser de más de 40 centímetros según las recomendaciones del INTA Cerro Azul. Además, posteriormente, se aplicó Glifosato únicamente en los líneas de plantación para eliminar todo tipo de maleza que pueda competir con el cultivo en sus etapas iniciales. El resto del lote mantuvo su cubierta verde natural, lo cual ayuda a la conservación del suelo, antiguamente era una práctica muy común pasar una rastra por todo el lote y dejar todo el suelo completamente descubierto, y de esta manera se exponía el mismo a la erosión.

Posteriormente a la plantación se realizó un riego de asiento, para favorecer el establecimiento de las plantas, y para evitar estrés del trasplante y se colocaron los ponchos correspondientes, el poncho utilizado consiste en atados de paja y una tacuara que los mantiene en pie (Figura N°9).



Figura N°9: Plantín de Yerba Mate con su respectivo poncho.

El día Viernes 3 de Agosto, 15 días después de la plantación, se realizó una visita al lote, en la cual se pudo observar que la mayoría de las plantas se habían establecido de forma correcta, observando mayor presencia de fallas en la parte alta del lote. La mayoría de estas fallas estaban asociadas a la sequía. Además de esto, se pudo observar gran ataque de Mancha Gris (*Pseudocercospora mate*) y también presencia de malezas como Cola de Zorro (*Pennisetum sp.*) y Revienta caballo (*Solanum sp.*).

El día Lunes 17 de Septiembre, 60 días posteriores a la plantación, se pudo observar en dicho lote un buen desarrollo de las plantas y una muy buena brotación de las mismas, a pesar de que el día 03/08 se observaron a las plantas algo decaídas y con una coloración amarillenta debido a la sequía (Figura N°10), a una posible deficiencia de nutrientes (Figura N°11) y a la mala rusificación de los plantines en vivero. Para mejorar esta situación, en el mes de Septiembre se realizó la aplicación de fertilizante foliar YOGEN 3. Es un fertilizante foliar soluble en agua que contiene 25% de Nitrógeno total, 6,5 % de Fosforo, 6,7% de Potasio, 0,053% de Zinc, 0,02% de Cobalto, 0,077% de Manganeso y 0,022% de Boro, y además hormonas. Se aplicó en una dosis

recomendable de 500 gramos cada 100 litros de agua, dicha aplicación se realizó con mochila planta por planta.

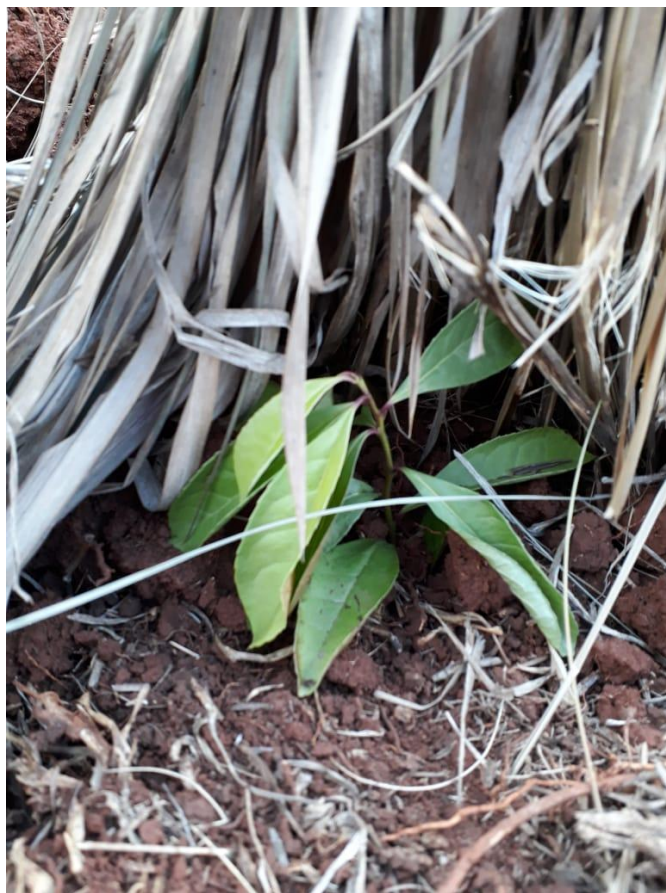


Figura N°10: Plantín afectado por la sequía.



Figura N°11: Plantín con síntomas de deficiencias nutricionales.

El día 27 de Diciembre se recorrieron los lotes y se realizó un conteo de pérdidas en la plantación nueva, el cual arrojó resultados más que satisfactorios de un 4% de pérdidas, las cuales deberían ser repuestas en el año 2019. Las plantas se encuentran en buen estado y se ha podido observar una buena brotación en las plantas (Figura N°12 y 13).

Para el control de malezas en el lote se aplicará un herbicida selectivo para gramíneas y luego se procederá a eliminar las demás malezas de forma manual o mecánica por medio de carpidas.



Figura N°12: Estado del lote implantado, Diciembre 2018.



Figura N°13: Brotación en la nueva plantación, Diciembre 2018.

Podas de renovación:

La poda de renovación es una práctica muy común para rejuvenecer un yerbal sin necesidad de erradicar las plantas y reemplazarlas por plantas nuevas. La vida útil de un yerbal es variable, conociéndose yerbales de más de 90 años aun productivos, sin embargo, según los cálculos de costos, para que una producción sea rentable se establece como plazo máximo 30 años. Luego de esto las plantas pierden productividad y las producciones se hacen menos rentables.

La poda de renovación consiste en la eliminación de la parte aérea para favorecer su regeneración total. Esta práctica apunta al restablecimiento de la estructura de la planta, reemplazando las partes envejecidas de la misma por leño que sea capaz de generar nuevas ramas del esqueleto fundamental y ramas cargadoras que permitan una recuperación del rendimiento. Estas podas pueden realizarse en forma escalonada o de una sola vez. Es recomendable que se realicen en forma escalonada, para de esta manera poder obtener cosechas en los años en que se están rejuveneciendo las plantas. También es recomendable realizar dichas podas en forma parcial en la planta, podando inicialmente la parte Sureste de la planta, para de esta manera las ramas y troncos que se encuentran en la dirección Noroeste cumplan la función de poncho y protejan a las ramas jóvenes que están creciendo. En el caso de que se hable de un tronco único lo que se recomienda hacer es un corte en forma de cuña en la parte Sureste siguiendo con el mismo criterio antes mencionado. Si bien hay productores que realizan la poda de renovación en forma total, esta es una práctica muy arriesgada, debido a que se puede llegar a perder a toda la planta en el caso que el rebrote no sea satisfactorio (Figura N°14 y 15).

Esta práctica por lo general se realiza en la etapa de reposo vegetativo, coincidiendo con el invierno. Una vez realizada la poda se recomienda tapar los tocones o cortes con fungicida e insecticida y fertilizar para favorecer la brotación inicial en primavera.

El lote que fue sometido a dicha práctica es el “Lote Juancho”, debido a que éste es el lote menos productivo del establecimiento, el cual cuenta con 16,2 ha, de las cuales 3,7 ha fueron sometidas a podas de renovación. La práctica se realizó el día Domingo 17 de Junio, el rebaje fue en forma parcial, cortando únicamente las ramas que tienen dirección Sureste, para cumplir con lo anteriormente explicado. Debido a la gran heterogeneidad que presentan los yerbales había algunas plantas que contaban con tallo único y algunas con varias ramas principales, dependiendo de esto se procedió a cortar algunas ramas o realizar una cuña en el tallo principal, de acuerdo con el caso. Luego de realizado el corte se pintó la zona cortada con diferentes productos, tanto insecticidas como fungicidas, también se utilizó pintura de Latex para exteriores, y se realizaron distintos tratamientos para verificar con cuál de ellos se obtenían los mejores resultados. El fundamento de pintar la zona afectada con fungicidas, insecticidas y pintura de Latex es para evitar el ataque de hongos e insectos que puedan dañar la zona afectada y de esta manera dificultar la brotación.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- 1- Sin podar
- 2- Poda de renovación al 50 %
- 3- Poda de renovación al 50 % pintado con Latex exterior.
- 4- Poda de renovación al 50 % pintado con Latex exterior + Imidacloprid (3ml/litro) + fungicida Captan (2gr/litro).
- 5- Poda de renovación al 50 % pintado con Latex exterior + Imidacloprid (3ml/litro) + Fungicida Mancozeb (2ml/litro).
- 6- Poda de renovación al 50 % pintado con Latex exterior + Imidacloprid (3ml/litro) + Fungicida Carbendazim (2ml/litro).
- 7- Poda de renovación al 50 % pintado con Latex exterior + Imidacloprid (3ml/litro) + Fungicida Carbendazim (2ml/litro) + Fungicida Mancozeb (2ml/litro).

Los tratamientos se realizaron con 4 repeticiones cada uno, y un total de 10 plantas por repetición. Las variables para medir son porcentaje de supervivencia, número y longitud de los brotes en cada brotación (primavera, verano y otoño), rendimiento de las plantas a lo largo de los años y presencia de plagas y enfermedades que puedan atacar a las plantas tratadas.



Figura N°14: Poda de renovación.



Figura N°15: Poda de renovación.

Resultados

El día 26 de Agosto se visitó el lote, aun no se observaban brotes en las plantas sometidas a las podas, esto debido a que la brotación de primavera aún no estaba en su máximo auge, por las bajas temperaturas (Figura N°16).



Figura N°16: Estado de las plantas el día 26/08.

Finalizado el periodo de brotación (primavera, verano y otoño), se realizará un conteo de plantas brotadas y número de brotes por planta para determinar el efecto de los diferentes tratamientos.

Práctica de encalado:

Es de público conocimiento que las plantas de yerba tienen un buen desarrollo en suelos rojos, los cuales tienen textura media y arcillosa. Los suelos rojos presentan la particularidad de ser suelos ácidos, tomando diferentes valores a lo largo de toda la zona productora, pudiendo adquirir valores de pH 3. Debido a esto, el encalado, es una práctica recomendada para corregir dicho pH. Cuando nos referimos a corregir el pH hablamos de intentar llevar el mismo a valores cercanos a la neutralidad. Si bien es cierto que las plantas se desarrollan de manera correcta en suelos ácidos se ha comprobado que el pH ideal para los yerbales es de 5,5 a 6, obteniendo de esta manera mejores rindes. Lo ideal es aplicar Dolomita ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) 60 días después de la fertilización del cultivo, y en lo posible realizarlo en los meses de Marzo y Abril. La Dolomita realiza el intercambio del Calcio y el Magnesio por los iones de Hidrogeno en el complejo de intercambio del suelo, logrando de esta manera aumentar el pH del suelo.

Los lotes encalados fueron “Cuatro Bocas” y “Juancho”, se compraron 5000 kg de Cal Dolomítica, en bolsas de 40 kg, las cuales se utilizaron para encalar 22,8 hectáreas, aplicando de esta manera 219,3 kg por ha. La aplicación se realizó de manera localizada por planta, a vuelo de copa, para de esta manera economizar aún más los costos de producción. El mismo se realizó el día 25 de Agosto, comenzando por la parcela número 1 del Yermal “Cuatro Bocas”, posteriormente se procedió a encalar las parcelas siguientes, terminando de encalar las 22,8 hectáreas en una semana (Figura N°18 y 19).

CAMPO	PARCELA	HAS	MARCO	PLANTAS/HA	% DE LOGRO	PLANTAS REALES / HA	KG DOLOMITA / PLANTA
Cuatro Bocas	1	1.9	2,75*1,5	2424	80	1939	0.113
Cuatro Bocas	2	2.3	2,75*1,5	2424	80	1939	0.113
Cuatro Bocas	3	1.2	2,75*2	1818	80	1455	0.151
Cuatro Bocas	4	0.9	2,75*1,5	2424	50	1212	0.181
Cuatro Bocas	5	0.5	1,5*3,75	1778	100	1778	0.123
Juancho	1	16	3*4	833	70	583	0.376
	TOTAL	22.8					

Tabla N°3: Detalle de dosis de encalado.



Figura N°17: Pesaje de Dolomita para encalar.



Figura N°18: Aplicación a vuelo de copa.



Figura N°19: Aplicación de dolomita a plantas con poda de Renovación.

El día 17 de Septiembre, 3 semanas luego de la aplicación, se recorrieron los lotes encalados y se pudo observar una muy buena brotación inicial. Posteriormente, el día 14 de Octubre, 50 días después de la aplicación, se llevó a cabo una nueva visita a los lotes encalados y se pudo observar que las brotaciones de primavera eran aún más satisfactorias, las cuales tenían una coloración verdosa fuerte y además el productor ha mostrado una gran conformidad, llegando a expresar que hace años no veía tan buena brotación en sus yerbales.



Figura N°20: Estado del lote encalado el día 27 de Diciembre.

Fertilización:

La fertilización es una práctica muy importante en la explotación yerbatera, debido a que junto con la cosecha se extraen nutrientes que luego deben ser devueltos al suelo para poder ser aprovechados por la planta en el siguiente ciclo. Se sabe que por cada

3.000 Kg de hoja verde cosechadas se extraen del suelo, 24,5 Kg de N, 7,5 Kg de P (expresado como P_2O_5), 23 Kg de K (expresado como K_2O), 7,5 Kg de Calcio (expresado como CaO) y 7 Kg de Magnesio (expresado como MgO), y para que el sistema productivo sea sustentable se debe reponer como mínimo las extracciones anuales.

La fertilización se realizó en los meses de Agosto y Septiembre, y se compraron 1440 Kg de fertilizante en bolsas de 40 Kg. El fertilizante utilizado fue de la marca Cainguás, cuyas proporciones eran 21 de N, 23 de P, 10 de K, 16 de Ca, 7,5 de Mg y 8 de Micronutrientes.

Se tomó la decisión de fertilizar los lotes correspondientes a “Cuatro Bocas”, se aplicaron 83 gramos por planta a vuelo de copa en las parcelas 1, 2, 3 y 4, y 126 gramos por planta en la parcela “casa”. Las dosis aplicadas fueron calculadas en base a la cantidad de plantas por ha y a la cantidad de fertilizante comprado, de manera de distribuirlo en todos los lotes destinados a fertilización en partes iguales. Los resultados obtenidos de dicha práctica se verán reflejados en la cosecha de la próxima campaña. La parcela 5 del lote “Cuatro Bocas” no fue fertilizada debido a que en dicha parcela se realizó una fertilización foliar.

Inter plantación:

La inter plantación es una práctica que suele realizarse en el caso de querer aumentar la densidad de un yerbal, pero también se la suele realizar para corregir las fallas en el stand de plantas. En el caso de que algunas no hayan prosperado de manera correcta o hayan muerto se puede realizar esta práctica para obtener el stand de plantas deseado.

El yerbal que ha sido sometido a inter plantación es “Cuatro Bocas”, en la parcela 1, debido a que se ha observado un gran porcentaje de fallas en la parcela, y se realizó el lunes 17 de Septiembre. Se hizo la misma en el mismo lineo de plantación original a una distancia de 1 metro entre plantas, a diferencia del marco del resto del yerbal que tiene distanciamientos de 1,5 metros. Se realizaron los hoyos con un hoyador mecánico acoplado al tres puntos del tractor y previo a la plantación se aplicó Dolomita alrededor del hoyo de plantación. El encalado se realizó con la misma dosis que se utilizó para encalar previamente esta parcela, es decir 113 gramos por planta (Figura N°21).

Teniendo en cuenta que es un lote de 35 años y el sistema radicular de las demás plantas está muy desarrollado y las plantas ya están establecidas, a las nuevas plantas les costaría mucho competir por los recursos, principalmente por el agua que es muy importante en las etapas iniciales. Debido a esto, se colocaron en el fondo del hoyo de plantación hidrogeles, los cuales cumplen la función de retener agua y de esta manera favorecer el establecimiento de las plantas mediante el almacenaje del agua en la cercanía de las raíces.



Figura N°21: Interplantación.

A pesar de la utilización de los hidrogeles, el día 10 de Diciembre, 3 meses luego de la interplantación, se pudieron observar a las plantas con síntomas de estrés hídrico. Por lo que se sugiere, además del hidrogel, realizar riego localizado (Figura N°22).



Figura N°22: Síntomas de déficit hídrico

Control de malezas:

Las malezas son plantas indeseables que compiten con el cultivo por los recursos, por lo tanto, es fundamental realizar un buen control de ellas para un mayor rendimiento del yerbal. El mismo se puede realizar de forma mecánica o química. Si bien ambas prácticas son válidas, siempre es recomendado recurrir al control químico como última opción dentro de un manejo integrado de malezas.

El control de malezas es importante durante todo el ciclo productivo, desde las primeras etapas de este donde compiten con el establecimiento del cultivo por agua y nutrientes hasta las etapas más avanzadas del mismo, en las cuales si no se realiza un correcto control pueden contaminar el material cosechado. En el caso que contaminen la cosecha, esta puede ser penalizado en el secadero con una disminución en la calidad de la materia prima y por ende el rechazo de todo el camión. Las malezas no solamente producen un aspecto visual negativo, sino que también pueden influir en las propiedades organolépticas del producto final.

El control mecánico es muy efectivo ya que no solo mantiene a las malezas en porte bajo y de esta manera no afectan a la cosecha ni compiten por la radiación con el cultivo, sino que también favorecen a que haya material verde en superficie, lo cual ayuda a combatir la erosión. En los líneas de plantación este control no es eficaz, por lo que se suele controlar las malezas con una guadañadora, también se pueden realizar aplicaciones de Glifosato, siempre teniendo cuidado de no afectar a la planta de yerba. Una alternativa es realizar aplicaciones con pantalla o con soga, para de esta manera realizar un emplazamiento diferencial. Las aplicaciones con soga son muy válidas para combatir plantas trepadoras que estén posadas en el cultivo. Si el control mecánico no es suficiente se suele realizar un control químico tanto en los líneas como entre líneas del cultivo. El producto más utilizado es el Glifosato, el cual se aplica con mochilas. Cabe aclarar que desde el establecimiento lo que se busca es realizar la menor cantidad de aplicaciones de herbicidas posibles, y tratar de realizar un control netamente mecánico

Durante el mes de Agosto, se realizó un desmalezado mecánico en todo el establecimiento con una segadora acoplada al tractor entre líneas. El control mecánico no fue suficiente, por lo tanto, se tuvo que recurrir a un control químico en el mes de Septiembre en el yerbal “Cuatro Bocas”, debido a la gran presencia de malezas que se pudo observar en dicho lote. Se aplicó Glifosato con mochilas al 1%, lo cual representa la dosis mínima recomendada por el marbete. El control químico se realizó únicamente en el yerbal “Cuatro Bocas”.

En el mes de Diciembre se pudo observar que el lote Cuatro Bocas Fondo aún tenía una gran presencia de malezas por lo cual se procedió al desmalezado mecánico con desmalezadora (Figura N°23).



Figura N°23: Lote Cuatro Bocas Fondo con presencia de malezas.

Monitoreo de plagas:

Una de las plagas que más afecta a los yerbales es el Rulo de la Yerba Mate (*Gyropsylla spegazziniana*). Es un psílido que produce una agalla o ampolla, conocida como rulo, como consecuencia de que las hembras oviponen sobre brotes jóvenes e inyectan una toxina en la nervadura foliar central, lo que produce que la hoja se pliegue formando la característica ampolla. Los psílidos recién nacidos poseen poca movilidad y a partir del cuarto al octavo día ya comienzan a buscar los brotes y ahí reunidos efectúan cópulas repetidas seguidas de la oviposición.

El principal problema que ocasiona la presencia de esta plaga es un retraso en la brotación de los yerbales y una disminución de la cantidad de ellos como consecuencia de la caída de hojas y debilitamiento de las plantas afectadas. La calidad de los brotes también se ve afectada por una menor relación hoja/tallo. El periodo de mayor susceptibilidad son los primeros días de brotación, ya que la hembra necesita de brotes jóvenes para oviponer.

Para su monitoreo se utilizan trampas que se distribuyen en el lote. La trampa consiste en colocar a la altura de los brotes un recipiente de color amarillo, el cual funciona como atrayente para el psílido, y en cuyo interior se coloca agua, jabón detergente y en algunos casos se pueden colocar algunas gotas de fungicida, como ser Carbendazim. La función del detergente es disminuir la tensión superficial del agua y de esta manera cuando el insecto se pose en el agua no pueda volver a salir y se hunda en el fondo del recipiente. El fungicida cumple la función de evitar la putrefacción de los insectos en el fondo del recipiente para que sea más fácil su contabilización. Se toma como umbral de daño 80 insectos por semana en promedio por trampa, es decir que hay que recorrer el lote una vez por semana y controlar las trampas. En el caso que se cuenten 80 insectos o más en promedio por trampa es recomendado aplicar un insecticida para su control, el insecticida más utilizado es el Dimetoato, esto está sujeto a la decisión del productor.

El monitoreo de dicha plaga se llevó a cabo en el yerbal “Cuatro Bocas” en el mes de Octubre, debido a que este es el lote más problemático. La cantidad de trampas a

colocar depende del tamaño del lote, en este caso, en los lotes históricamente con mayores problemas se utilizó 1 trampa por hectárea, y en los menos problemáticos 0,5 trampas por hectárea. En total en las 6.8 has se colocaron 7 trampas, (6 trampas en el lote Fondo y 1 trampa en el lote Casa) (Figura N°24).



Figura N°24: Trampa para el Rulo.

Fecha	Numero de adultos en promedio por trampa	Observaciones
4/10		Colocación de la trampa
13/10	4,3	No hay mucho Rulo en el Cultivo
20/10	18,7	Se ven adultos en el cultivo
22/10	15,5	Bastante presencia de Rulo
26/10	85,2	Mucho Rulo en el cultivo

Tabla N°4: Monitoreo de *Gyropsylla spegazziniana*

El conteo de adultos por trampa se llevó a cabo solamente hasta el 26 de Octubre, 20 días después de colocadas las trampas, debido a que hasta esa fecha correspondió la primera brotación, luego de ellos los brotes ya eran maduros, por lo tanto, el psílido no atacaría a estos brotes, y no se observaron más adultos del insecto en el yerbal. De acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo se decidió no realizar el control con Dimetoato de los adultos ya que el ataque de este era solamente en zonas puntuales del yerbal y se observaron gran cantidad de controladores naturales en el lote (Figura N°25).



Figura N°25: Presencia de Adultos en la trampa.

Además del Rulo de la Yerba Mate se han observado Hormigas en el lote, pero a ninguna de ellas se las ha visto alimentándose de hojas de yerba. Algunos productores creen que las hormigas se alimentan de la yerba, en cuantos otros aseguran que no. Siempre y cuando haya otra fuente de alimento para las hormigas, como ser plantaciones forestales, éstas prefieren alimentarse de las plantaciones forestales. Ahora bien, si no hay otra fuente de alimento alternativo se cree que en algunos casos las hormigas pueden alimentarse de la yerba mate. Las hormigas fueron vistas en el lote de 1,7 has recién implantado, pero no se han podido observar en los demás lotes.

Aplicación de Bioestimulantes y Fertilización:

Colaboración en la tesina de Pérez Marder Heliana:

En el yerbal “Cuatro Bocas” (parcela casa), la alumna Pérez Marder Heliana, realiza su trabajo final de Graduación modalidad Tesina, en el cual analiza la respuesta de las plantas de yerba mate a distintas aplicaciones de fertilizantes foliares, aplicados con mochila y a la aplicación de distintos Bioestimulantes en estudio de la empresa SMARTER. Además de dichas aplicaciones se realizaron muestreos de suelo y muestreo de hojas para analizar su composición química y materia seca.

El día 16 de Septiembre se comenzó con el trabajo en el lote de 0,5 has anteriormente mencionado. En primera instancia se tomaron las muestras de suelo, se realizaron muestras compuestas en todo el lote con dos profundidades, 0-10 cm y 10-20 cm, y luego se hizo la aplicación del fertilizante granulado. Se aplicaron 108,3 granos de fertilizante Cainguás por planta a vuelo de copa, cuya formulación es la siguiente: N 21, P 23, K 10, Ca 16, Mg 7,5, Micronutrientes 8. El mismo día también se tomaron las muestras foliares, a razón de 2 hojas por planta, tomando la quinta hoja madura de una rama bandera de 1 año, obteniéndose así una muestra compuesta por cada tratamiento. Además de esto se midió la longitud de las ramas banderas de las cuales fueron extraídas las hojas, el número de ramas bandera por planta y el peso fresco de las muestras foliares extraídas (Figura N° 26, 27 y 28).



Figura N°26: Toma de muestras de suelo.



Figura N°27: Extracción de muestras con barreno.

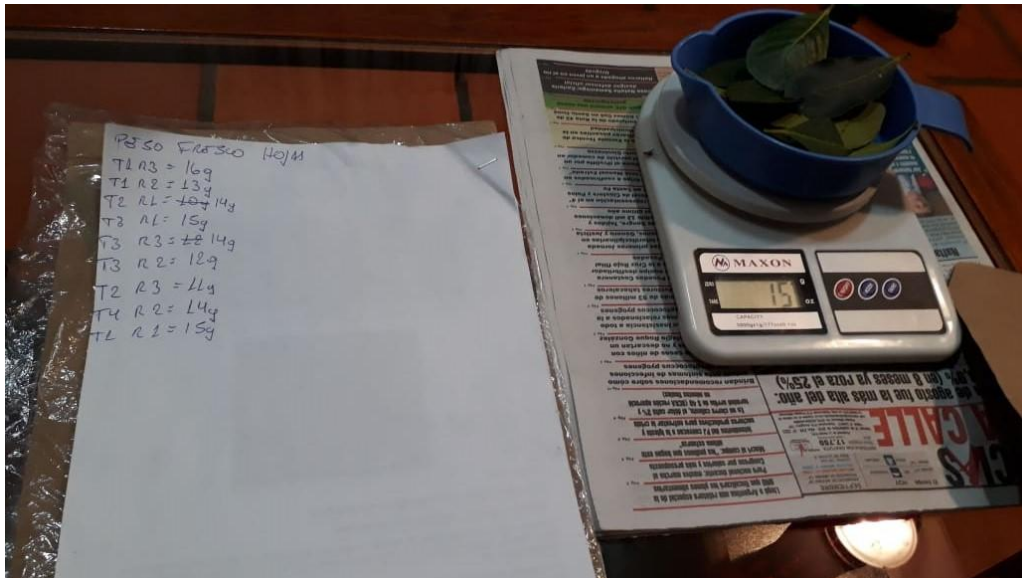


Figura N°28: Pesaje de muestras foliares.

Al día siguiente se llevó a cabo la aplicación de los bioestimulantes y la fertilización foliar. A continuación, se detallan los tratamientos:

Tratamiento	
Testigo (T1)	Fertilizante 108,3 gramos /planta
T2	Fertilizante 108,3 gramos /planta + Agrauxine 4504 (3 litros/ha)
T3	Fertilizante 108,3 gramos /planta + Agaruxine4504 (3 litros/ha)
T4	Fertilizante 108,3 gramos /planta +AgaruxineBiosmart (3 litros/ha)
T5	Fertilizante 108,3 gramos /planta +BioestimulanteRef Comercial YOGEN 3 (500 gr / 100 litros de agua)

Tabla N°5: Detalle de los distintos tratamientos

Cada tratamiento tiene 3 repeticiones, en la cual se toma un número de 10 plantas por repetición. Para la distribución de los tratamientos, se dejó, en un mismo línea, dos plantas entre tratamiento, y además se dejó un líneas sin aplicar entre cada línea de tratamiento. En los líneas periféricos del lote no se realizaron aplicaciones. Todos los tratamientos fueron marcados con cables de colores los cuales indicaban el inicio y el final de cada uno de ellos, correspondiéndole un color distinto a cada uno. Cabe aclarar que en el mes de Enero se realizó una segunda aplicación, en la cual varían las dosis de los tratamientos antes mencionados (Figura N°29).

Las aplicaciones de los distintos bioestimulantes y el fertilizante foliar fueron hechas con una mochila de 20 litros, donde previamente se calculó cuanto caldo se debía

aplicar por planta para cubrir bien a todas las hojas de esta. Posteriormente se realizó la mezcla en la mochila para poder aplicar las dosis indicadas anteriormente, y finalmente se realizó la aplicación. Todas las aplicaciones en los distintos tratamientos fueron realizadas el día lunes 17 de Septiembre. Cabe aclarar que las formulaciones exactas de los bioestimulantes no son reveladas por la empresa, ya que están en estudio aun para poder ser lanzadas al mercado como una alternativa en la producción yerbatera. El fertilizante foliar utilizado fue el YOGEN N°3, que contiene 25% de Nitrógeno total, 6,5 % de Fosforo, 6,7% de Potasio, 0,053% de Zinc, 0,02% de Cobalto, 0,077% de Manganeso y 0,022% de Boro.



Figura N°29: Marcación de los distintos tratamientos.



Figura N°30: Brotación observada el día 27 de Diciembre.

Todos los análisis de suelo y foliares, las respuestas a los distintos tratamientos y los resultados obtenidos serán expuestos por la alumna Pérez Marder Heliana en su trabajo final de graduación. Mi participación en las actividades forma parte del seguimiento de las actividades de la empresa yerbatera, ya que dichas actividades se desarrollan dentro de la misma. Si bien, las actividades realizadas no son muy comunes, como la aplicación de bioestimulantes o fertilizantes foliares, es una gran alternativa para aumentar los rindes de los yerbales, y además poder contribuir, no solo a la cosecha de hoja verde, sino que también al suelo por medio de la aplicación de fertilizantes granulados a vuelo de copa.

Seguimiento de cosecha:

La cosecha es una de las actividades más importantes durante el ciclo productivo de la yerba mate. Por lo tanto, es fundamental realizarla de forma correcta, no solo para obtener una buena cosecha ese año, sino que también para garantizar una buena cosecha el año siguiente. Existen varias maneras de realizar la cosecha, completamente manual, semi mecanizadas, y totalmente mecanizadas. En el caso de la cosecha mecanizada se utilizan maquinarias especiales para realizar corte en forma de “mesa” (similar a la cosecha de té), y luego todo el material cortado pasa por un sistema de quebrado mecánico para luego ser llevado a granel. En la cosecha semi mecanizada el corte de todas las ramas se realiza en forma manual, pero el quebrado de estas es realizado por una máquina. Las ramas cortadas son las mismas que se extraen en la cosecha manual. Finalmente, la cosecha manual, es en la cual todas las actividades se realizan en forma manual, tanto corte, quebrado y armado de los raídos para luego ser cargados a granel o a los camiones para ser transportadas al secadero.

La época de cosecha es otoño invierno, siendo lo óptimo dentro de este lapso cosechar en invierno. A la cosecha de yerba se la puede dividir en 5 pasos principales, viruteo, limpieza, raleo de material verde, bajada de banderas y despunte de banderas. El viruteo consiste en eliminar a las virutas, que son todas aquellas ramas verdes, dominadas, que se encuentran en el centro de la planta, se las elimina de forma manual y se las carga sobre la ponchada. La limpieza consiste en eliminar todas aquellas ramas mal ubicadas, que estén secas, o que estén muy superpuestas unas con otras. El raleo de material verde consiste en eliminar todas aquellas ramas que aún no son banderas (menores a 2 cm de diámetro), las cuales no van a ser banderas el año próximo, a las cuales se las quiebra y también se las coloca sobre la ponchada. La bajada de bandera consiste en cortar todas aquellas ramas consideradas banderas (mayores a 2 cm de diámetro) para luego ser deshojadas y cargadas en las ponchadas, estos cortes se realizan dejando un aumento de 10 a 15 cm y con el bisel hacia la parte de afuera. Hay que dejar siempre un remanente de un 30 % de ramas para que estas protejan a la planta del sol y de esta manera evitar que se quemen, si esto sucede la planta puede llegar a morir o le puede costar mucho rebrotar luego en primavera. Este remanente puede ser de banderas o de banderillas, que serían aquellas que no poseen aun 2 cm de diámetro, pero que para el próximo año ya serán banderas. Para decidir cuáles son las ramas que dejaremos de remanente deberemos tener en cuenta la ubicación de las ramas en la planta, tratando de proteger a la planta en los cuatro puntos cardinales. Por último, el despunte de banderas consiste en realizar el despunte de las ramas que han quedado como remanente, esto se hace para cortar la dominancia apical y de esta manera evitar que las mismas crezcan en exceso. También se puede realizar una práctica que se

conoce como “Mborevi”, que consiste en solamente quebrar la parte apical de las ramas que quedaron, cumpliendo la misma función que el despunte para estimular la brotación de las yemas secundarias de las ramas.

Lo ideal sería realizar el viruteo en otoño, y luego el resto de las actividades en invierno, ya que la viruta por lo general cae en el invierno y no podría ser aprovechada para la cosecha. Esto sin embargo es muy difícil de realizar debido a la dificultad de conseguir personal para realizar esta actividad, ya que el “tarefero” cobra por peso, y la viruta por lo general no pesa mucho. Por último, hay que aclarar que como el tarefero cobra por peso de hoja verde cosechada, es de vital importancia realizar un constante control de la manera en la cual está cosechando la cuadrilla, para evitar que corten demasiado y garantizarnos que realicen todas las actividades anteriormente mencionadas de manera correcta.

La cosecha en el establecimiento se realiza en un 100% en forma manual, y los resultados de la cosecha 2018 fueron los siguientes:

CAMPO	LOTE	HA	KG	KG/HA
Cuatro Bocas	Fondo	6.3	21,745	3,452
Cuatro Bocas	Casa	0.5	3,054	6,108
La Lana	Entrada	14.3	30,158	2,109
La Lana	Casa	0.25	2,604	10,560
La Lana	Fondo	23	30,707	1,335
Juancho	Medio	16.2	13,990	864
TOTAL		60.55		

Tabla N°6: Rendimientos de Cosecha campaña 2017/2018.

Cabe aclarar que la superficie ocupada por yerba mate en el establecimiento es de 62.25 has y en este caso se han cosechado únicamente 60.55 has. Esto se debe a que 1.7 has han sido implantadas recién este año y serán productivas a partir del año 5.



Figura N°31: Lote previo a la cosecha.



Figura N°32: Lote luego de la cosecha.

Actividades realizadas en Laboratorio:

Análisis de suelo:

Los análisis de suelo fueron realizados con la finalidad de poder realizar comparaciones año tras año y así poder observar si los tratamientos realizados y las decisiones tomadas fueron las adecuadas en cada caso.

El análisis de suelo es una actividad poco común en las explotaciones yerbateras, sin embargo, es una herramienta sumamente importante para tomar decisiones a lo largo del ciclo productivo, tanto para definir dosis a fertilizar, momento oportuno para encalar, etc. Nos da una idea de cómo se encuentra el suelo con respecto al estado nutricional, cual es el pH de este, cuanta materia orgánica posee el mismo, etc.

El día 25 de Agosto en el yerbal “Cuatro Bocas” se tomó una muestra compuesta de cada parcela, la misma fue tomada a 1 metro de las plantas con una profundidad de 20 cm. Se tomó la decisión de realizar los análisis en dicho yerbal ya que posteriormente se realizaría la práctica de encalado y fertilización en dicho yerbal, queriendo ver cuáles fueron los resultados de dichas prácticas mediante análisis de suelos el año próximo. Las muestras compuestas fueron colocadas en bolsas plásticas con sus respectivas rotulaciones y luego se las acondicionó para el análisis. En primera instancia se las dejó secar al aire hasta peso constante, para luego ser tamizadas con malla de 2 mm. Una vez que estaban tamizadas las muestras se procedió a realizar los análisis de pH, Nitrógeno, Potasio, Calcio, Magnesio, Carbono y Materia Orgánica (Figura N°33, 34, 35 y 36).



Figura N°33: Toma de muestras de suelo.



Figura N°34: Secado al aire de las muestras.



Figura N°35: Tamizado de muestras.

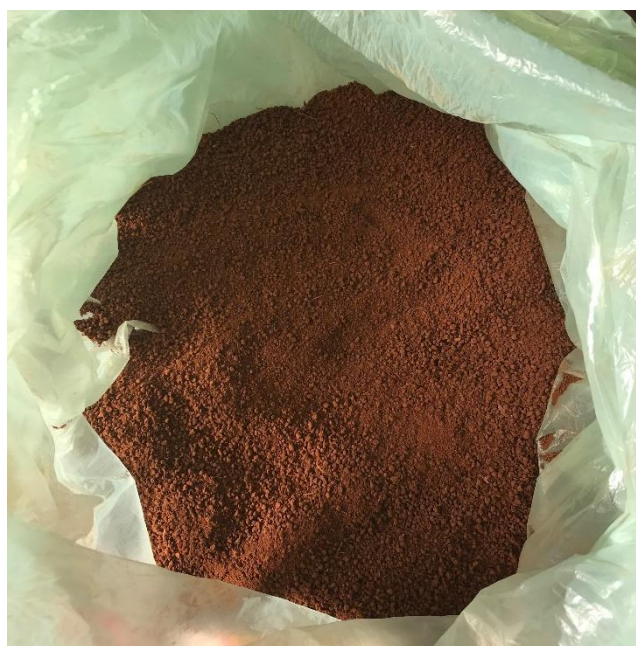


Figura N°36: Muestra tamizada y lista para analizar.

Análisis de pH:

Para determinar el pH de las muestras se pesaron 10 gramos de suelo con una balanza de precisión (Figura N°37) y luego se le agregaron 25ml de agua destilada (Figura N° 38). Posteriormente durante 30 minutos se agitaron manualmente las mismas para lograr una muestra homogénea.



Figura N°37: Pesaje de la muestra de suelo.



Figura N°38: Muestras listas para medir.

Una vez transcurridos los 30 minutos se midió el pH con el pHmetro, previamente regulado con soluciones de pH 4, 7 y 10 (Figura N°39; Tabla N° 7). Los resultados arrojados por el instrumento fueron los siguientes:

Lote	pH
1	5,29
2	5,56
3	5,26
4	5,19

Tabla N°7: Resultados del análisis de pH.



Figura N°39: Instrumental utilizado.

Análisis de Nitrógeno Total, Carbono y Materia Orgánica:

Para dichos análisis se tamizó nuevamente las muestras con mallas n°35, de 5 mm, una vez tamizadas se pesó 1 gramo con una balanza de precisión dentro de un recipiente de aluminio previamente tarado, y luego se colocaron todas las muestras dentro del LECO. Los resultados fueron obtenidos por medio del software TruSpec CN, el cual arrojó los resultados de Nitrógeno total, Carbono y Materia Orgánica, todos en porcentaje.

Lote	Nitrógeno Total(%)	Carbono(%)	MO (%)
1	0.244	1.9	3.28
2	0.166	1.61	2.77
3	0.15	1.79	3.08
4	0.186	1.86	3.21

Tabla N°8: Resultados obtenidos.

Análisis de Calcio, Magnesio y Potasio:

Para dicho análisis se preparó un extracto, el cual luego se utilizó para realizar las determinaciones. El extracto se preparó de la siguiente manera:

Se pesaron 10 g de suelo con una balanza de precisión, los cuales se colocaron en un recipiente con tapa, luego se agregaron 35 ml de Acetato de Amonio ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{CO}_2$) y se agitó con un agitador por 15 minutos, luego se pasaron las muestras a una centrífuga donde por 5 minutos permanecieron a 2500 rpm. Una vez fuera de la centrífuga se filtró el sobrenadante obtenido en otro recipiente. Al precipitado se le agregó 35 ml de Acetato de Amonio y se agitó manualmente por dos minutos, luego se volvió a colocar en la centrífuga y se volvió a filtrar el sobrenadante. Luego se repitió el procedimiento explicado anteriormente, pero con 30 ml de Acetato de Amonio, una vez concluido esto tenemos el extracto que se obtuvo con 100 ml de Acetato de amonio (Figura N°40, 41 y 42).



Figura N°40: Muestras en el agitador mecánico.



Figura N°41: Muestras en la centrífuga.



Figura N°42: Filtrado del extracto.

Determinación de Calcio:

Para determinar el contenido de calcio se tomó una alícuota de 5 ml del extracto y se la colocó en un Erlenmeyer, posteriormente se agregaron 50 ml de agua destilada para llevar a volumen, luego 1,5 ml de una solución reguladora de pH12 de Hidróxido de Sodio (NaOH) 5 N y 2 ml de Cianuro de Potasio (KCN). Luego se la agregaron 3 gotas de Trietanolamina (TEA) y 3 gotas de Clorhidrato de Hidroxilamina para lograr interferencia. Como indicador se le agregó una pizca de Murexida para que cambie a color rosado. Posteriormente se tituló con EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético) 0.02N mientras la muestra era mezclada por un agitador magnético y se midió la cantidad de ml de EDTA que se necesitó para que la solución vire a color violeta (Figura N° 43). Se obtuvo el factor de corrección utilizando una alícuota de 4 ml de la solución patrón de Ca y se contabilizó cuantos ml de EDTA se necesitaron para dicha titulación. Por cada muestra se realizaron 2 repeticiones y luego se hizo un promedio entre ambas, siempre teniendo en cuenta que no exista una diferencia mayor al 5 % entre ambas lecturas. De ser mayor al 5 % la diferencia, el procedimiento se repitió.

Una vez que se realizó el promedio entre ambos valores se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Meq/100gr de suelo} = \text{Volumen EDTA gastado} * 0,02 \text{ (Normalidad de la solución)} * \text{factor de corrección} * 100 \text{ ml de Acetato de Amonio} * 100 \text{ gramos de suelo} / \text{Alícuota (5 ml)} * \text{gramos de suelo (10 gramos)}$$

Factor de corrección: 4 ml alícuota / 4,365 ml EDTA = 0.91

Los valores obtenidos fueron los siguientes:

	1° medición (ml EDTA)	2° medición (ml EDTA)	Promedio (ml EDTA)	Meq/100g
Lote 1	0,74	0,75	0,745	2,71
Lote 2	0,83	0,85	0,84	3,06
Lote 3	0,65	0,68	0,665	2,42
Lote 4	0,68	0,71	0,695	2,53

Tabla N°9: Valores de Calcio obtenidos



Figura N°43: Viraje de color con la titulación.

Determinación de Magnesio:

Para determinar el contenido de Magnesio se determina el contenido de Ca+Mg y luego se le resta el de Calcio y obtenemos Magnesio indirectamente. Se tomó una alícuota de 5 ml del extracto y se la colocó en un Erlenmeyer, posteriormente se agregaron 50 ml de agua destilada para llevar a volumen, luego 1,4 ml de una solución reguladora a pH10, 2 ml de Cianuro de Potasio (KCN). Luego se la agregaron 3 gotas de Trietanolamina (TEA) y 3 gotas de Clorhidrato de Hidroxilamina para lograr interferencia (Figura N°44). Como indicador se le agregaron 4 gotas de Negro de Eriocromo para que cambie a color violeta (Figura N° 45). Posteriormente se tituló con EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético) 0,02N mientras la muestra era mezclada por un agitador magnético y se midió la cantidad de ml de EDTA que se necesitó para que la solución

vire a color azul. Se obtuvo el factor de corrección utilizando una alícuota de 5 ml de la solución patrón de Mg y se contabilizó cuantos ml de EDTA se necesitaron para dicha titulación. Por cada muestra se realizaron 2 repeticiones y luego se hizo un promedio entre ambas, siempre teniendo en cuenta que no exista una diferencia mayor al 5 % entre ambas lecturas. De ser mayor al 5 % la diferencia, el procedimiento se repitió.



Figura N°44: Preparación de las muestras.

Una vez que se realizó el promedio entre ambos valores se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Meq/100gr de suelo} = \text{Volumen EDTA gastado (volumen de Ca+Mg - volumen de Ca)} \\ * 0,02 \text{ (Normalidad de la solución)} * \text{factor de corrección} * 100 \text{ ml de Acetato de Amonio} \\ * 100 \text{ gramos de suelo} / \text{Alícuota (5 ml)} * \text{gramos de suelo (10 gramos)}$$

Factor de corrección: $5 \text{ ml alícuota} / 5,35 \text{ ml EDTA} = 0.93$

Los valores obtenidos fueron los siguientes:

	1° medición Ca+Mg	2° medición Ca+Mg	Promedio Ca+Mg	Mg (ml EDTA)	Meq/100g
Lote 1	1,28	1,3	1,29	0,545	2,03
Lote 2	1,41	1,44	1,425	0,585	2,18
Lote 3	1,25	1,25	1,25	0,585	2,18
Lote 4	1,32	1,32	1,32	0,625	2,33

Tabla N°10: Valores de Magnesio obtenidos

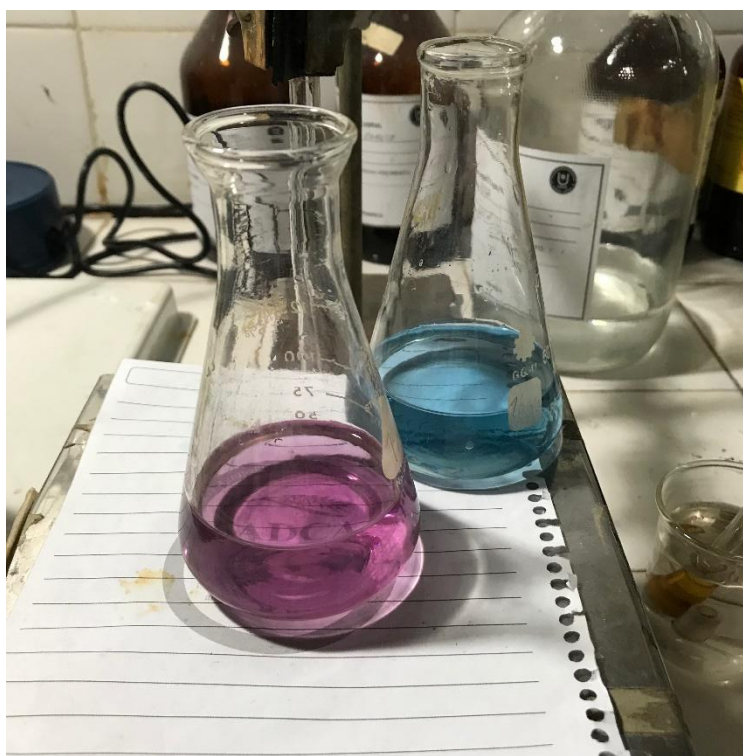


Figura N°45: Detalle del viraje de color con la titulación.

Determinación de Potasio:

Con el extracto se midió el contenido de Potasio por medio de Fotometría de llama, para lo cual primero se llevó el patrón de lectura (0.0005 N) a lectura de 10 para calibrar el instrumento y luego se realizó la medición de las muestras. Los resultados fueron obtenidos en Meq/100 gramos de suelo, y fueron los siguientes:

Potasio	Meq/100g
Lote 1	6,2
Lote 2	7,5
Lote 3	3,6
Lote 4	3,2

Tabla N°11: Valores de Potasio obtenidos

Todos los resultados se exponen en la siguiente tabla:

Lote	pH	N Total	K	Ca	Mg	C	MO
	-	%	Meq/100g			%	%
1	5,29	0,244	6,2	2,71	2,03	1,9	3,28
2	5,56	0,166	7,5	3,06	2,18	1,61	2,77
3	5,26	0,15	3,6	2,42	2,18	1,79	3,08
4	5,19	0,186	3,2	2,53	2,33	1,86	3,21

Tabla N°12: Resultados del análisis de suelo.

Teniendo en cuenta los valores arrojados por el análisis de suelo y comparándolo con los valores de referencia en la producción yerbatera brindado por el INTA Cerro Azul, Misiones, se puede decir que los valores de nitrógeno del suelo son buenos en el lote 1 y regulares en los demás lotes. Con respecto al potasio los valores son muy buenos en todos los lotes. Los valores de calcio son regulares y los valores de magnesio son muy buenos en todos los casos. Los valores de materia orgánica son buenos en todos los lotes. Con respecto al pH se puede decir que el mismo se acerca a los niveles óptimos para la producción que van de 5.5 a 6, inclusive en el lote 2 el rango de pH se encuentra en niveles óptimos. Vistos los resultados arrojados por el análisis de suelo se puede decir que el suelo presenta valores aceptables en todas las mediciones realizadas, esperando de esta manera poder alcanzar buenos rindes en la producción yerbatera, siempre y cuando se repongan los nutrientes al suelo y se realice un correcto manejo del yerbal.

Valores de referencia INTA Cerro Azul		
Elemento	Intervalos	Nivel
N total (%)	>0.26	MB
	0.21-0.26	B
	0.16-0.20	R
	0.10-0.15	M
K (meq/100g)	<0.30	MB
	0.21-0.30	B
	0.12-0.20	R
	0.04-0.11	M
Ca (meq/100g)	>6.30	MB
	4.21-6.30	B
	2.21-4.20	R
	1.05-2.20	M
Mg (meq/100g)	>1.35	MB
	1.10-1.35	B
	0.66-1.09	R
	0.10-0.65	M
MO (%)	>3.5	MB
	2.71-3.50	B
	2.10-2.70	R
	1.00-2.09	M

Tabla N°13: Niveles de elementos químicos del suelo en la región yerbatera en relación con la productividad de la plantación.

Análisis Económico:

A continuación, se detalla el análisis de costos de producción del corriente año y se realiza un flujo de fondos de la nueva implantación de 1.7 has en el Lote “Cuatro Bocas” fondo.

Análisis de Costos de producción:

El análisis de costos se realizó teniendo en cuenta todas las actividades que se realizan en un año en el establecimiento. Cabe aclarar que estos costos no son todos los años iguales debido a que no siempre se realizan las mismas actividades, como ser encalado, implantación de un cultivo y además no siempre las actividades se realizan con la misma intensidad todos los años. En este año en particular se ha realizado encalado en el Yermal “Cuatro Bocas” y “Juancho”, actividades que no son comunes todos los años. Además de esto, la implantación de un yerbal en 1.7 has tampoco se realiza con frecuencia en el establecimiento, por lo tanto, los costos este año son un tanto superiores a los demás años. Hay que sumar a esto la gran inestabilidad económica del país que también hace que estos costos varíen año a año. A continuación, se detalla una tabla con los costos de producción del año 2018 (Tabla N°14) y posteriormente, el detalle del origen de los costos mencionados anteriormente (Tabla N° 15).

El detalle de los ingresos de la cosecha se puede ver en la Tabla N°16 y en la Tabla N°17 se puede ver en Margen Bruto y la Rentabilidad Bruta de la empresa.

Actividad	Rubro	Detalle	Precio Total
Fertilización	Mano de Obra	Jornal	\$ 3,400.00
Fertilización	Precio del fertilizante	Cainguás	\$ 50,400.00
Fertilización	Precio del fertilizante	YOGEN N°3	\$ 125.00
Encalado	Mano de Obra	Jornal	\$ 8,500.00
Encalado	Precio de la Dolomita	Dolomita	\$ 15,000.00
Control de malezas	Pasada macheteadrora	Amortización Tractor	\$ 11,667.67
Control de malezas	Pasada macheteadrora	Mantenimiento Tractor	\$ 2,625.00
Control de malezas	Pasada macheteadrora	Combustible	\$ 70,200.00
Control de malezas	Pasada macheteadrora	Amortización Macheteadora	\$ 2,333.33
Control de malezas	Pasada macheteadrora	Mantenimiento Macheteadora	\$ 1,000.00
Control de malezas	Pasada Motoguadaña	Amortización motoguadaña	\$ 373.33
Control de malezas	Pasada Motoguadaña	Mantenimiento motoguadaña	\$ 224.00
Control de malezas	Pasada Motoguadaña	Combustible	\$ 6,880.00
Control de malezas	Aplicación de Glifosato	Jornal	\$ 1,700.00
Control de malezas	Aplicación de Glifosato	Precio Glifosato	\$ 2,900.00
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Pintura Latex	\$ 400.00
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Imidacloprid	\$ 1,800.00
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Captan	\$ 800.00
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Mancozeb	\$ 550.00
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Carbendazim	\$ 560.00
Implantación	Plantín	Precio del Plantín	\$ 41,832.21
Implantación	Poncho	Precio del Poncho	\$ 14,729.65
Implantación	Pasada de Subsolador	Amortización del subsolador	\$ 1,166.67
Implantación	Pasada de Subsolador	Mantenimiento del subsolador	\$ 150.00
Implantación	Pasada de Subsolador	Combustible utilizado	\$ 23,040.00
Implantación	Mano de Obra	Jornal	\$ 5,100.00
Inter Plantación	Plantín	Precio del Plantín	\$ 284.00
Inter Plantación	Poncho	Precio del Poncho	\$ 100.00
Cosecha	Costo cosecha y flete	Costo por Kg de hoja verde	\$ 306,774.00

Tabla N°14: Total de costos de producción año 2018.

Actividad	Rubro	Detalle	Has	Precio unitario	Total	Detalle
Fertilización	Mano de Obra	Jornal	8.5	\$ 850.00	4	Jornales
Fertilización	Precio del fertilizante	Cainguás	6.8	\$ 35.00	1440	Kg
Fertilización	Precio del fertilizante	YOGEN N°3	1.7	\$ 250.00	0.5	Kg
Encalado	Mano de Obra	Jornal	22.8	\$ 850.00	10	Jornales
Encalado	Precio de la Dolomita	Dolomita	22.8	\$ 3.00	5000	Kg
Control de malezas	Pasada macheteadora	Amortización Tractor	62.25	\$ 11,666.67		
Control de malezas	Pasada macheteadora	Mantenimiento Tractor	62.25	\$ 17.50	150	Horas
Control de malezas	Pasada macheteadora	Combustible	62.25	\$ 36.00	1950	Litros
Control de malezas	Pasada macheteadora	Amortización Macheteadora	62.25	\$ 2,333.33		
Control de malezas	Pasada macheteadora	Mantenimiento Macheteadora	62.25	\$ 10.00	100	Horas
Control de malezas	Pasada Motoguadaña	Amortización motoguadaña	62.25	\$ 373.33		
Control de malezas	Pasada Motoguadaña	Mantenimiento motoguadaña	62.25	\$ 2.80	80	Horas
Control de malezas	Pasada Motoguadaña	Combustible	62.25	\$ 43.00	160	Litros
Control de malezas	Aplicación de Glifosato	Jornal	6.8	\$ 850.00	2	Jornales
Control de malezas	Aplicación de Glifosato	Precio Glifosato	6.8	\$ 145.00	20	Litros
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Pintura Latex	3.7	\$ 100.00	4	Litros
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Imidacloprid	3.7	\$ 900.00	2	Litros
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Captan	3.7	\$ 800.00	1	Kg
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Mancozeb	3.7	\$ 550.00	1	Kg
Poda de Renovación	Preparación del caldo	Carbendazim	3.7	\$ 560.00	1	Litros
Implantación	Plantín	Precio del Plantín	1.7	\$ 7.10	5892	Plantines
Implantación	Poncho	Precio del Poncho	1.7	\$ 2.50	5892	Ponchos
Implantación	Pasada de Subsolador	Amortización del subsolador	1.7	\$ 1,166.67		
Implantación	Pasada de Subsolador	Mantenimiento del subsolador	1.7	\$ 3.75	40	Horas
Implantación	Pasada de Subsolador	Combustible utilizado	1.7	\$ 36.00	640	Litros
Implantación	Mano de Obra	Jornal	1.7	\$ 850.00	6	Jornales
Inter plantación	Plantín	Precio del Plantín	6.3	\$ 7.10	40	Plantines
Inter plantación	Poncho	Precio del Poncho	6.3	\$ 2.50	40	Ponchos
Cosecha	Costo cosecha y flete	Costo por Kg de hoja verde	60.55	\$ 3.00	102258	Kilos

Tabla N°15: Detalle de los costos de producción año 2018.

Actividad	Kg Cosechados	Precio Kg Hoja verde	Ingresos
Cosecha	102258	\$ 7.10	\$ 726,031.80

Tabla N°16: Ingresos totales de Cosecha año 2018.

Ingresos directos:	\$ 726,031.80
Costos directos	\$ 555,074.86
Margen Bruto	\$ 170,956.94
Rentabilidad Bruta	23.55%

Tabla N°17: Margen Bruto y Rentabilidad Bruta.

Flujo de fondos:

A continuación, se detalla el flujo de fondos de la nueva implantación de 1.7 has. Cabe aclarar que la financiación de la implantación se realiza con fondos propios de la empresa. En la cual se han tomado todos los costos en dólares debido a la gran volatilidad de precios que hay en la República Argentina (el tipo de cambio utilizado fue 1 AR\$ = 0.02653 USD; 1 USD = 37.36 AR\$). También se calculó el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Para el cálculo del VAN se tomó una tasa del 3% debido a que esa es la tasa de un plazo fijo en dólares. También dentro de dicho cálculo se incluyó el valor de desecho del campo de 1.7 has implantado este año, el cual es de USD 12,734.40 al año 25 (Tabla N°19, 20 y 21).

VAN	13.970
TIR	13%

Tabla N°18: Indicadores.

Años	0	1	2	3	4	5
Egresos						
Fertilización	\$3.32	\$355.46	\$355.46	\$355.46	\$355.46	\$355.46
Control de Malezas		\$19.23	\$19.23	\$19.23	\$19.23	\$19.23
Amortizaciones	\$8.25	\$8.25	\$8.25	\$8.25	\$8.25	\$8.25
Combustible	\$611.25	\$56.11	\$56.11	\$56.11	\$56.11	\$56.11
Mantenimiento maquinarias	\$2.12	\$2.12	\$2.12	\$2.12	\$2.12	\$2.12
Mano de Obra	\$157.85	\$112.75	\$67.65	\$67.65	\$67.65	\$67.65
Reposición		\$253.22				
Cosecha						\$676.52
Total Egresos	\$782.79	\$807.15	\$508.83	\$508.83	\$508.83	\$1,185.34
Inversión						
Implantación	\$1,500.59					
Total Inversión	\$1,500.59					
Total Costos	\$2,283.38	\$807.15	\$508.83	\$508.83	\$508.83	\$1,185.34

Ingresos						
Cosecha						\$1,601.09
Total Ingresos						\$1,601.09

Flujo Neto de Fondos	-\$2,283.38	-\$807.15	-\$508.83	-\$508.83	-\$508.83	\$415.74
Flujo Acumulado	-\$2,283.38	-\$3,090.53	-\$3,599.35	-\$4,108.18	-\$4,617.01	-\$4,201.26

Tabla N°19: Flujo de Fondos del año 1 al 5.

Años	6	7	8	9	10
Egresos					
Fertilización	\$ 355.46	\$ 426.55	\$ 497.65	\$ 568.74	\$ 639.83
Control de Malezas	\$ 19.23	\$ 19.23	\$ 19.23	\$ 19.23	\$ 19.23
Amortizaciones	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25
Combustible	\$ 56.11	\$ 56.11	\$ 56.11	\$ 56.11	\$ 56.11
Mantenimiento maquinarias	\$ 2.12	\$ 2.12	\$ 2.12	\$ 2.12	\$ 2.12
Mano de Obra	\$ 67.65	\$ 67.65	\$ 67.65	\$ 67.65	\$ 67.65
Reposición					
Cosecha	\$ 811.82	\$ 947.12	\$ 1,082.42	\$ 1,217.73	\$ 1,353.03
Total Egresos	\$ 1,320.64	\$ 1,527.04	\$ 1,733.44	\$ 1,939.83	\$ 2,146.23
Inversión					
Implantación					
Total Inversión					
Total Costos	\$ 1,320.64	\$ 1,527.04	\$ 1,733.44	\$ 1,939.83	\$ 2,146.23

Ingresos					
Cosecha	\$ 1,921.30	\$ 2,241.52	\$ 2,561.74	\$ 2,881.95	\$ 3,202.17
Total Ingresos	\$ 1,921.30	\$ 2,241.52	\$ 2,561.74	\$ 2,881.95	\$ 3,202.17

Flujo Neto de Fondos	\$ 600.66	\$ 714.48	\$ 828.30	\$ 942.12	\$ 1,055.94
Flujo Acumulado	-\$ 3,600.60	-\$ 2,886.12	-\$ 2,057.82	-\$ 1,115.70	-\$ 59.76

Tabla N°20: Flujo de Fondos del año 6 al 10.

Años	11	12	13	14	15
Egresos					
Fertilización	\$ 710.92	\$ 710.92	\$ 710.92	\$ 710.92	\$ 710.92
Control de Malezas	\$ 19.23	\$ 19.23	\$ 19.23	\$ 19.23	\$ 19.23
Amortizaciones	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25	\$ 8.25
Combustible	\$ 56.11	\$ 56.11	\$ 56.11	\$ 56.11	\$ 56.11
Mantenimiento maquinarias	\$ 2.12	\$ 2.12	\$ 2.12	\$ 2.12	\$ 2.12
Mano de Obra	\$ 67.65	\$ 67.65	\$ 67.65	\$ 67.65	\$ 67.65
Reposición					
Cosecha	\$ 1,353.03	\$ 1,353.03	\$ 1,353.03	\$ 1,353.03	\$ 1,353.03
Total Egresos	\$ 2,217.32	\$ 2,217.32	\$ 2,217.32	\$ 2,217.32	\$ 2,217.32
Inversión					
Implantación					
Total Inversión					
Total Costos	\$ 2,217.32	\$ 2,217.32	\$ 2,217.32	\$ 2,217.32	\$ 2,217.32

Ingresos					
Cosecha	\$ 3,202.17	\$ 3,202.17	\$ 3,202.17	\$ 3,202.17	\$ 3,202.17
Total Ingresos	\$ 3,202.17	\$ 3,202.17	\$ 3,202.17	\$ 3,202.17	\$ 3,202.17

Flujo Neto de Fondos	\$ 984.85	\$ 984.85	\$ 984.85	\$ 984.85	\$ 984.85
Flujo Acumulado	\$ 925.10	\$ 1,909.95	\$ 2,894.80	\$ 3,879.65	\$ 4,864.50

Tabla N°21: Flujo de Fondos año 10 al 15.

Comentarios:

Como comentarios finales sobre la labor realizada en la empresa puedo decir que todas las actividades son de suma importancia en una explotación yerbatera. Si bien no todas las actividades se realizan todos los años o simplemente no se realizan con la misma intensidad, en su conjunto, todas contribuyen a una mejora en los rendimientos de la explotación y a darle una mayor rentabilidad a la empresa. La implantación de un lote nuevo es una actividad que se realiza con poca frecuencia debido a que es un cultivo perenne, pero es sumamente válida ya que se puede mejorar el manejo del yerbal y aumentar los rindes generales siempre y cuando se realice un buen manejo. De igual manera con la poda de renovación, que es una alternativa muy válida para aumentar la producción en plantas viejas o la inter plantación que busca lograr el stand de plantas deseado. El encalado y la fertilización son dos actividades que no se realizan con mucha frecuencia en los yerbales, pero considero que son de suma importancia ya que ayudan a corregir las deficiencias de nutrientes y a corregir el pH del suelo, dos puntos que son de suma importancia si queremos aumentar los rindes. Tanto el control de malezas como el monitoreo de plagas son fundamentales e indispensables en cualquier explotación agrícola, por lo tanto, considero que es una de las actividades más importantes y a la cual se le debería brindar especial atención. El análisis de suelo no es una actividad que se realice con frecuencia, sin embargo, es de suma importancia para conocer cuál es el estado real del suelo y poder tomar las mejores decisiones en cuanto al manejo del mismo. La cosecha es sin lugar a dudas la actividad a la que se le brinda mayor importancia en la explotación yerbatera, ya que si no se la realiza de manera correcta no obtendremos el rédito económico deseado y esto también afectaría a la cosecha del año próximo. Cabe aclarar que para lograr una buena cosecha todas las demás actividades deben realizarse de manera correcta. Para finalizar el análisis económico cumple un rol fundamental en cualquier empresa, ya que nos ayuda a llevar un control de nuestros gastos e ingresos y así tener una idea de cuál es la realidad financiera de la misma y en base a esto tomar decisiones a futuro en cuanto a inversiones, innovación tecnológica, etc.

Conclusiones del alumno sobre el trabajo de pasantía:

Como comentarios finales acerca de la pasantía puedo decir que la misma fue muy enriquecedora para mi formación académica. Creo que es sumamente importante tener una experiencia en el ámbito laboral durante la formación académica, y considero que esta pasantía me va a servir como herramienta en la práctica como futuro Ingeniero Agrónomo. La misma me ayudó a llevar todos los conocimientos adquiridos durante la carrera al ámbito laboral y pude utilizarlos durante el transcurso de esta. Además, tuve la posibilidad de seguir de cerca todas las actividades que se realizan habitualmente en un establecimiento yerbatero y por ende tener una visión más amplia de todas las labores que se realizan en una empresa de dicha índole, sin focalizar mi experiencia solamente en algunas actividades del ciclo productivo. No solo tuve la posibilidad de realizar trabajos de campo, sino que también pude trabajar en el laboratorio mediante el análisis de suelo realizado, lo cual considero ha sido muy útil desde el punto de vista académico y práctico. Para finalizar, quiero remarcar la importancia que tiene poder ver en el campo todo lo que uno aprende en las aulas durante los años de estudio, ya que ayuda a comprender como se desarrollan las actividades, cuál es la mejor manera de encarar un cultivo o resolver una situación problemática.

Bibliografía:

- Burtnik, O.J. 2003. Manual del pequeño yerbatero correntino. INTA, Agencia de Extensión Rural (AER) Santo Tomé, Corrientes, Argentina. 58 p.
- Capellari, P.L. (Editor). 2017. Yerba Mate. Reseña Histórica y Estadística. Producción e Industrialización en el Siglo XXI. Consejo Federal de Inversiones, Ministerio de Producción de Corrientes, Provincia de Corrientes, Argentina. 300 p.
- Comisión Reguladora de la Producción y Comercio de la Yerba Mate (CRYM). 1971. La Yerba Mate. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Buenos Aires. 40 p.
- Grondona, E.M. 1954. Historia de la yerba mate II. Sinonimia, cariólogía y distribución geográfica. Revista Argentina de Agronomía 21(1): 9-24.
- Giberti, G.C. 2011. La “yerba mate” (*Ilexparaguariensis*, Aquifoliaceae) en tempranos escritos rioplatenses de Bonpland y su real distribución geográfica en Sudamérica austral. Bonplandia 20 (2): 203-2012.
- INYM 2016. Visita 28/05/0218.
<http://www.inym.org.ar/publicaciones/superficie-cultivada-por-departamento/>
- Mayol, R.M., Giancola S.I., Lavecini M.L., Aiassa J.F., Di Giano S., Salvador M.L., Da Riva M., Acuña D.O., & M. D. Rabaglio Año 2014. Causas que afectan la adopción de tecnología en productores de yerba mate en la provincia de Misiones: enfoque cualitativo – Estudios socioeconómicos de la adopción de tecnología.
- Muello, A.C. 1946. Yerba Mate. Su cultivo y explotación. Enciclopedia Agropecuaria Argentina. 31. Editorial Sudamericana, Buenos Aires, Argentina. 217 p.
- Zbigniew Mazuchowski, J. 2004. Influência de níveis de sombreamento e de nitrogênio na produção de massa foliar da erva-mate *Ilexparaguariensis* St. Hil. Tese de Maestria do Departamento de Solos e Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil. 94 p.
- Frank, Rodolfo Guillermo. Introducción al cálculo de Costos Agropecuarios, 1977. 30 p.
- Gonzales, María Del Carmen, Pagliettini, Liliana Luisa. Los Costos Agrarios y sus aplicaciones, 2004. 77 p.

Bibliografía complementaria

- Belingheri, D.L. 2003 Mejoramiento genético de la yerba mate. INTA Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Cerro Azul, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires, Argentina.
- Burtnik, O.; Casco, J.; Scromeda, P. & Reichelt, W. 1996. Yerba mate manejo de plantas post-rebaje. Miscelánea N° 32. INTA Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Cerro Azul, Misiones, Argentina. 8 p.
- Burtnik, O.J. 2006. Yerba mate: Manual de producción. INTA, AER Santo Tomé, Corrientes, Argentina. 52p.
- Carvalho, P.E.R. 2003. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas. 1039 p.

- Christin, O. Cosecha de yerbales. 1988. (Circular 29). INTA EEA Cerro Azul, Misiones, Argentina. 3p.
- CONINAGRO (Confederación Intercooperativa Agropecuaria Limitada). 2014. Análisis Sobre Economías Regionales. Yerba Mate en Misiones. 2014. CONINAGRO, 180 p.
- De Coll, OR. & Saini, ED. 1992. Insectos y ácaros perjudiciales al cultivo de la yerba mate en la República Argentina. Montecarlo: INTA.
- Dirección General de Fomento Agrícola y Dirección General de Investigaciones Agrícolas, 1954. Cultivo racional de la yerba mate. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Buenos Aires, Argentina. 31 p.
- Ferreira Filho, J.C. 1957. Cultura e preparo de erva - mate. 2ª Edição. Serviço de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro. 64 p.
- FERTILCORP. S.R.L. 2015. <http://www.fertilcorp.com.ar/fertilizacion-de-layerba-mate>. Fecha última consulta: 18/06/17.
- Grupo Yerba Mate y Té. 1996. Manejo de la planta de Yerba mate. En: 3er Curso de Capacitación en Producción de Yerba Mate. Mayol, R.M. y Belingheri L.D. (Eds). EEA Cerro Azul-INTA. 2 al 6 de septiembre de 1996. p. 57-60.
- Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina. 2015-2017. CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes). Buenos Aires, Argentina.
- Iede, ET. & Machado, DC. 1989. Pragas da erva-mate (*Ilexparaguariensis* St. Hill.) e seu controle. Embrapa Florestas-Artigo em periódico indexado (ALICE).
- Mayol, R.M. 1997. La Experiencia Argentina en Sistemas de Poda de yerba mate. EMBRAPA – 1er. Congreso sudamericano de la yerba mate. Del 24 al 27 de noviembre de 1997, Curitiba (PR) – Brasil. p. 337-350.
- Munaretto, N. 1992. Manejo de planta. En: 1er Curso de Capacitación en Producción de Yerba Mate. Mayol, R.M. y Belingheri L.D. (Eds.). EEA Cerro Azul-INTA. 3 al 7 de agosto de 1992. p.35-36
- Penteado, S.; Iede, ET. & Leite, MSP. 2000. Pragas da erva-mate: perspectivas de controle. In Embrapa Florestas-Artigo emanais de congresso (ALICE). In: Congresso SUL-Americano Da Erva Mate, 2.; REUNIAO TECNICA DA ERVA MATE, 3., 2000, Encantado. Anais. Porto Alegre: Comissao dos Organizadores/Universidade do Rio Grande do Sul/Fundacao Estadual de Pesquisa Agropecuaria p. 27-38.
- Prat Kricun, S.D. 1993. Yerba mate: Técnicas actualizadas de cultivo. INTA EEA Cerro Azul, Miscelánea N° 27, 14 p.
- Prat Kricun, S.D. 1994. Plantación. En: Prat Kricun, S.D. (Ed.), 2do Curso de Capacitación en Producción de Yerba Mate. INTA Estación Experimental Agropecuaria (EEA) Cerro Azul, Misiones, Argentina, p. 31-33.
- Prat Kricun, S. D. y Belingheri, L. D. 1995. Cosechas y rebajes sistematizados de la yerba mate. En: Erva-Mate; biología e cultura no Cone Sul. UFRGS, Porto Alegre. p. 81-88.
- Prat Kricun, S.D. & Belingheri, L.D. 2003. Épocas de poda de formación a campo en plantaciones de yerba mate. En: 3er Congresso Sul-Americano da Erva Mate, resumos, Chapecó, 16 a 19 de Novembro de 2003. p. 120.
- Rivera Flores, S.E. 1981. Ensayos preliminares en la recuperación de yerbales. Nota técnica 30. Convenio INTA-CRYM. INTA EEA Cerro Azul, Misiones, Argentina. 3p.

- Tkachuk, J.J. 1993. Poda de rebaje o renovación parcial de madera en yerba mate. Notas Informativas 23. INTA EEA Cerro Azul, Misiones, Argentina. 2p.
- Sosa, D.A. (Ed.). 2011. Yerba mate. Manual de campo. INTA, EEA Cerro Azul, Misiones, 51 p.

Opinión del asesor:

En mi carácter de asesor considero la labor desarrollada por el pasante como satisfactoria, ya que ha cumplido con las exigencias y responsabilidades requeridas.

Puedo decir que estuvo muy comprometido y dedicado durante toda la pasantía y se ha destacado por un entusiasmo particular por aprender y mantenerse actualizado en todo lo referente a la temática que impone la agronomía y a la necesidad de perfeccionarse.

Además, posee destacables habilidades de comunicación y de relaciones personales, lo cual demostró colaborando en trabajos de otros compañeros y trabajando en conjunto con otros profesionales.