



Universidad Nacional  
**SAN LUIS GONZAGA**



## **[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)**

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”  
ESCUELA DE POS GRADO**



**“ESTUDIO DE LA CONCENTRACIÓN Y ABSORCIÓN DE  
NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE VID (*Vitis vinífera*) VARIEDAD  
CRIMSSON SEEDLESS EN PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN RIEGO  
POR GOTEO EN VILLACURÍ”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAGISTER EN AGRONOMÍA**

**PRESENTADO POR:  
FRANCISCO JAVIER BENDEZÚ FELICES**

**LINEA DE INVESTIGACION:  
CIENCIAS NATURALES, INGENIEROS Y TECNOLOGIAS SOSTENIBLES**

**ICA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA:**

Agradecemos a Dios por bendecirme en la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Francisco y Syra; por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradezco a mi asesor de la presente Tesis Dr. Luis Bendezú Díaz, docente principal de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de San Luis Gonzaga de Ica, tutor de mi proyecto de investigación quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente y su amplia experiencia profesional en este tipo de investigaciones.

## **AGRADECIMIENTO:**

Mi profundo agradecimiento a mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y un privilegio de ser su hijo, son los mejores padres.

A nuestros hermanos por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo que realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos. En especial a la empresa agroexportadora GREENVIC por el por el apoyo en la realización del presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>pág</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	01
<b>CAPÍTULO I</b>	02
<b>MARCO TEÓRICO</b>	03
1.1 Antecedentes	03
1.1.1 Antecedentes Internacionales	03
1.1.2 Antecedentes Nacionales	13
1.1.3 Antecedentes Locales	15
1.2 Bases Teóricas	15
1.3 Marco Conceptual	17
<b>CAPÍTULO II</b>	18
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	18
2.1 Situación Problemática	18
2.2 Formulación del Problema	19
2.2.1 Problema General	19
2.2.2 Problemas Específicos	20
2.3 Justificación e Importancia de la Investigación	20
2.3.1 Justificación	20
2.3.2 Importancia	20
2.4 Objetivos de la Investigación	21
2.4.1 Objetivo General	21
2.4.2 Objetivos Específicos	21
2.5 Hipótesis de la Investigación	22
2.5.1 Hipótesis General	22
2.5.2 Hipótesis Específicos	22
2.6 Variables de la Investigación	22
2.6.1 Identificación de Variables	22
2.6.2 Operacionalización de Variables	23

<b>CAPÍTULO III</b>	24
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	24
3.1 Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación	24
3.2 Población y Muestra	24
<b>CAPÍTULO IV</b>	25
<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	25
4.1 Técnicas de Recolección de Datos	25
4.2 Instrumentos de Recolección de Datos	25
4.3 Técnicas de Procesamiento, Análisis e Interpretación de Resultados	26
<b>CAPÍTULO V</b>	29
<b>CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS</b>	29
<b>CAPÍTULO VI</b>	30
<b>PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	30
6.1 Presentación e Interpretación y Discusión de Resultados	30
6.2 Discusión de Resultados	49
<b>CONCLUSIONES</b>	65
<b>RECOMENDACIONES</b>	67
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	68
<b>ANEXO</b>	70

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Estudio de la Concentración y Absorción de Nutrientes en el Cultivo de Vid (*Vitis vinífera*) Variedad Crimsson Seedless en Producción Orgánica en Riego por Goteo en Villacurí”; se llevó a cabo en el Fundo “Villar del Triunfo” de propiedad de la Empresa Agroexportadora Greenvic del Perú SAC, ubicado en la pampa de Villacurí, a la altura del km 270 de la Carretera Panamericana Sur, comprensión del Distrito de Salas – Guadalupe, Provincia y Departamento de Ica. Durante el periodo comprendido del mes de setiembre del 2018 y se culminó en enero del año presente 2019. Realizándose la cosecha el día 10 de febrero de presente año.

El estudio consistió en realizar un diagnóstico nutricional del Cultivo de Vid de la Variedad Crimsson para lo cual se tomaron las muestras completas de sarmientos, hojas y racimos en cinco oportunidades en forma mensual desde setiembre del 2018 hasta enero del 2019 los días 28 de cada mes para luego secarles en la estufa del laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la UNICA, a la temperatura de 75°C por 48 horas para sacar materia seca enviarlas al laboratorio de análisis de Suelos – Agua y Plantas de la UNA “La Molina”, para determinar las concentraciones de nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio en las tres partes de la planta muestreadas.

Los resultados hallados en el presente trabajo nos mostraron que la mayor producción de biomasa o materia seca producida por la planta de vid eran los sarmientos con una producción de 1,816.549 Kg/Ha en segundo lugar las hojas con peso final de 1,271.26 Kg/Ha y finalmente los frutos produjeron un peso de 815.52 Kg/Ha.

En los análisis de tejidos hemos encontrado que evaluando la concentración de nutrientes en los sarmientos, hojas y frutos es decir la absorción total del gráfico 19 donde la mayor cantidad de nutrientes es del calcio que llegó a ser tomado a razón

de 67.65 Kg/Ha, seguido de cerca por el Nitrógeno que apenas llegó a 47.21 Kg/Ha y el elemento más deficitario fue el potasio que apenas se absorbió a razón de 29.74 Kg/Ha, debido a lo cual la cosecha se retrasó y la calidad de la fruta fue mala, con bajo calor de fruta lo que desmejora los rendimientos finales.

Dentro de los elementos mayores que presentan fuertes deficiencia durante todo el transcurso del estudio fueron el fosforo y el magnesio cuyos contenidos son extremadamente bajos así el magnesio solo alcanzó un valor de 5.44 Kg/Ha y el fosforo no tiene un valor valido solo llegó a 3.52 Kg/Ha los que deben ser mejorados para las campañas siguientes.

**Palabras claves:** vid, nutrientes, absorción, nitrógeno, fosforo, potasio.

## SUMMARY

The present work of investigation titled "Study of the Concentration and Absorption of Nutrients in the Cultivation of Vine (*Vitis vinífera*) Variety Crimson Seedless in Organic Production in Irrigation by Drip in Villacurí"; It was carried out in the "Villar del Triunfo" Farm owned by the Grenvic Agro-exporting Company of Peru SAC, located in the pampa of Villacurí, at the height of km 270 of the South Pan-American Highway, understanding of the Salas District - Guadalupe, Province and Department of Ica. During the period included in the month of September 2018 and ended in January of the current year 2019. Harvesting took place on February 10 of this year.

The study consisted of making a nutritional diagnosis of the Vine Cultivation of the Crimson Variety for which the complete samples of shoots, leaves and bunches were taken in five opportunities on a monthly basis from September 2018 to January 2019 on the 28th of each month. to then dry them in the stove of the soil laboratory of the Faculty of Agronomy of the UNICA, at the temperature of 75 ° C for 48 hours to remove dry matter send them to the analysis laboratory of Soils - Water and Plants of the UNA "La Molina ", To determine the concentrations of nutrients such as nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium in the three parts of the plant sampled.

The results found in the present work showed us that the highest production of biomass or dry matter produced by the vine plant were the shoots with a production of 1,816,549 Kg / Ha, secondly the leaves with final weight of 1,271.26 Kg / Ha and finally the fruits produced a weight of 815.52 Kg / Ha.

In the analysis of tissues we have found that evaluating the concentration of nutrients in the shoots, leaves and fruits is the total absorption of graph 19 where the highest amount of nutrients is calcium that came to be taken at a rate of 67.65 Kg / Ha, followed closely by the Nitrogen that barely reached 47.21 Kg / Ha and the most deficient element was the potassium that was hardly absorbed at a rate of 29.74 Kg

/ Ha, due to which the harvest was delayed and the quality of the fruit was bad , with low heat of fruit which impairs final yields.

Among the major elements that show strong deficiency during the course of the study were phosphorus and magnesium whose contents are extremely low so magnesium only reached a value of 5.44 Kg / Ha and phosphorus has no valid value only reached 3.52 Kg / Ha those that should be improved for the following campaigns.

**Palabras claves:** grape, nutrients, uptdake, nitrógen, fosforus, potasium

**UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”**  
**ESCUELA DE POS GRADO**

**Título:**

“ESTUDIO DE LA CONCENTRACIÓN Y ABSORCIÓN DE NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE VID (*Vitis vinífera*) VARIEDAD CRIMSSON SEEDLESS EN PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN RIEGO POR GOTEO EN VILLACURÍ”

**Línea de investigación:**

CIENCIAS NATURALES, INGENIEROS Y TECNOLOGIAS SOSTENIBLES

**Mención:**

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

**Autor:**

ING. FRANCISCO JAVIER BENDEZÚ FELICES

**Asesor:**

Dr. LUIS FELIPE BENDEZÚ DÍAZ

## INTRODUCCIÓN

Las uvas de mesa son un producto en crecimiento para la exportación peruana. La producción nacional de uva fue 439,244 toneladas el año 2013, cantidad 21,38% superior a la producción del año 2012, en dicho año también el crecimiento de la producción fue bastante elevado (21,88%). La producción ha venido creciendo ininterrumpidamente, siendo responsables del crecimiento del año 2013 tanto el aumento de la superficie cosechada (6,07%) como el rendimiento por hectárea (14,51%).

Con la finalidad de aumentar el rendimiento y a calidad de la fruta es necesario conocer los requerimientos nutricionales de los parronales de la vid para poder realizar una fertilización más técnica y científica en función de las condiciones de clima, suelo, variedad y edad de las plantas.

Las uvas de mesa son un producto en crecimiento para la exportación peruana. La producción nacional de uva fue 439,244 toneladas el año 2013, cantidad 21,38% superior a la producción del año 2012, en dicho año también el crecimiento de la producción fue bastante elevado (21,88%). La producción ha venido creciendo ininterrumpidamente, siendo responsables del crecimiento del año 2013 tanto el aumento de la superficie cosechada (6,07%) como el rendimiento por hectárea (14,51%).

Este crecimiento de la producción de uvas en el Perú ha sido con fines de exportación y ha generado que regiones que antes no producían uvas como la Región Piura sean ahora importantes productores, siendo la Región de Ica la principal productora de uvas sin semillas como lo son las Seedless y disminuyendo así la producción de las Red Globe.

El cultivo de uvas de mesa bajo el manejo orgánico mantiene el equilibrio del ecosistema mediante el manejo sustentable del suelo, aunque existe una muy

escasa información técnica y científica sobre el manejo de cultivos en producción orgánica, el cual se está recién iniciando en nuestro País. Aunque presenta grandes expectativas por los altos precios que se pagan en el exterior para consumir frutas y verduras orgánicas que se producen muy bien en nuestro país y que redundará en la mejora económica de los productores que invierten en nuestra región.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 ANTECEDENTES

#### 1.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONAL SOBRE CULTIVO DE VID

**Christiansen en 1984.** Indica que la vid está adaptada a un amplio rango de tipos de suelos y necesita baja demanda de alimentos por planta. Sobre todo nitrógeno y otros nutrientes que si son deficientes afecta drásticamente los rendimientos de la uva así como la calidad así también se pueden encontrar ciertos excesos.

Los nutrientes como N, P, y el K son absorbidos del suelo al igual que el Ca, Mg y S. son los macro nutrientes y Fe, Cu, Zn Mn y boro son los micro nutrientes que se basan en la relativa cantidad para el crecimiento de la planta.

**Conrade en 1984.** Trabajando sobre la absorción estacional de fósforo, potasio, calcio y magnesio, como también su distribución en el cultivo de vid se determinaron para Chenin blanc /R-99 en Sudáfrica el cual indica que la absorción del fosforo mostro dos picos diferentes teniendo que el primero se extiende desde la apertura de yemas hasta el envero y el segundo menos prominente, desde cerca de cinco semanas después de la cosecha, hasta el periodo de caída de las hojas. El potasio fue absorbido desde cerca de tres semanas después de la apertura de yemas, hasta cuatro a cinco semanas después de la apertura de yemas, hasta cuatro a cinco semanas después de la cosecha. La absorción activa de calcio se inició después de la apertura de yemas y continuó hasta el envero. Un segundo periodo de absorción, menos pronunciado ocurrió durante las seis semanas antes de la caída de las hojas similarmente la absorción de magnesio se inició después de la apertura de yemas y continuó hasta el envero, después de lo cual la tasa de

absorción disminuye y cesó con el inicio de la caída de las hojas. Una cantidad significativa de fósforo y potasio absorbidos durante el periodo de post cosecha fue retenida en las partes permanentes de la vid, sin embargo, la mayoría de las ganancias post cosecha de calcio y magnesio se perdieron a través de la caída de las hojas.

**Domínguez en 1984.** Refiere que de los 10 millones de hectáreas sembradas de vid en el mundo el 70% se hallan en países europeos como Francia, Italia y España el resto se distribuye entre Asia y América. La uva tiene un elevado contenido en azúcares que pueden variar entre 12 y el 33%, en 2-3% de materia nitrogenada y ácidos tartárico y málico la piel contiene taninos, almidón y grasa.

Este cultivo tiene una gran escala de adaptación desde 15°C bajo cero en época de reposo hasta los 40°C y prefiere suelos ligeros y sobre todo profundos para que la raíz pueda acceder al mayor volumen posible de aguas almacenadas en el suelo.

**Curtis y Barnes en 1993.** Expresan que la Vid se adapta a un amplio rango de suelos, se observan vides creciendo en suelos que van desde arenosos con gran cantidad de grava, a suelos muy arcillosos muy superficiales a profundos, con bajo ó alta fertilidad química, es una especie poco exigente en suelos, pero a pesar de ellos, se han encontrado que el decaimiento prematuro de los parronales, se encuentran en factores de orden edáfico, especialmente de compactación que limitan el desarrollo de las raíces.

**Selles. Et. al 1994.** Indican que la Vid se adapta a un amplio rango de suelos, se observan vides, creciendo en suelos que van desde arenosos con gran cantidad de suelos muy arcillosos, suelos muy delgados o suelos profundos o con alta o baja fertilidad. Sin embargo, por ser una especie poco exigente en suelos, se ha encontrado que la causa del

decaimiento prematuro de los parronales se encuentra en factores de orden edáfico, especialmente en problemas de capacitación de los suelos que limitan el desarrollo de las raíces.

**Ferraro en 1995.** Dice que los requerimientos ecológicos de la vid requieren de veranos largos, desde tibio hasta caliente, secos y menos frescos; no prospera bien en clima húmedos, debido a su gran susceptibilidad a enfermedades criptogámicas. Con respecto al suelo; se acomoda a gran diversidad de ellos, sin embargo, debe evitarse suelos pesados con mal drenaje.

Sobre la maduración en la vid, indica que existe una maduración fisiológica y otra industrial, esta última se concreta cuando ya no se verifican cambios sustanciales en el tenor de azúcares del grano, lo cual depende de la hora de sal, durante el periodo de maduración.

**Domínguez en 1984.** Indica que la vid es un cultivo leñoso y de hoja caduca; la vid absorbe los elementos nutritivos a lo largo de su periodo vegetativo anual almacenado parte de ellos, junto a los productos de síntesis para poder utilizarlos, de forma inmediata en la iniciación del nuevo periodo vegetativo.

La absorción de los elementos nutritivos es continua y regular desde la brotación hasta el envero en que se ha alcanzado la absorción máxima para el Nitrógeno y el potasio, casi un 90% del fósforo, es decir la absorción se produce en un periodo de 3 – 4 meses.

El Nitrógeno tiene un periodo de intensa absorción después del brotamiento hasta antes de la cierna, la absorción se intensifica de nuevo poco después, una vez cuajado el fruto al reanudarse el crecimiento de los sarmientos. En el fósforo se observa una evolución parecida no hay diferenciaciones en cambio en el caso del potasio.

Como en los demás frutales, el análisis foliar representa un método de diagnóstico más sensible, permitiendo calibrar de un modo aproximada la situación de la viña.

Así también indica que el Nitrógeno determina el vigor de la cepa y la producción mediante el estímulo del desarrollo de la suficiente superficie foliar para alimentar correctamente al fruto durante la maduración como contrapartida su exceso puede estimular el desarrollo vegetativo.

En cambio, el potasio ejerce un efecto muy positivo sobre la calidad del fruto, equilibrado el efecto desfavorable del Nitrógeno; el Potasio emigra fruto desde el enverado a la maduración.

**Novoa en 1994.** Dice que la vid es una especie que se cultiva tradicionalmente tanto en el hemisferio Norte como el Sur en dos franjas en el Norte de la Latitud 30 a la 49 y en el hemisferio sur entre la Latitud 26 a 47. Sus requerimientos térmicos son muy similares al maíz, pero son afectados por las siguientes condiciones climáticas.

La radiación solar, es el factor más importante, ya que es la fuente de energía que determina la temperatura del aire y del suelo, las demandas de agua y de ambiente luminoso, la lluvia y la humedad relativa y del viento.

**Espíndola y Pugliese en 2004.** Refieren que la fertilización de la vid está en relación o diversos factores entre ellos a la edad de la planta y dicen que plantas jóvenes absorben menor cantidad de nutrientes ya que tienen una estructura reducida y poco o ninguna fructificación. a su vez en estas plantas, su sistema radicular es pequeño y poco eficiente por lo que se aconseja hacer pequeñas aplicaciones de nutrientes vía suelo, en alta frecuencia para mejorar su aprovechamiento.

**California Fertilizer Association en 1995.** Indica que para los análisis foliares en el cultivo de vid variedad Thompson Seedless sin semilla se toma los peciolo colectados de la posición opuesta al racimo durante la fase de floración total para ello el nitrógeno debe estar entre 600 - 1200 ppm en nitratos el fosforo de 0.20 a 0.60% el K de 1.5 a 2.5% el magnesio de 0.5 a 0.8%.

## **Nitrógeno**

**Bañados en 1996.** Refiere del nitrógeno que es uno de los macronutrientes fundamentales en su estructura y procesos bioquímicos de las parras, forma parte de proteínas y ácidos nucleicos. En la vida del nitrógeno es absorbido por las raíces principalmente como  $\text{NO}_3^-$  y también  $\text{NH}_4^+$  puede ser asimilado en las raíces o en la parte aérea. Indica además que una adecuada nutrición nitrogenada debe ser balanceada con las cadenas carbonadas que se forman en la fotosíntesis para formar los aminoácidos y proteínas. El nitrógeno amoniacal y nítrico no son las formas finales en que el nitrógeno está presente y es asimilado por la planta en estados intermedios no asimilados o en procesos de transmisiones.

Existen algunos desórdenes fisiológicos de las vides que han sido asociadas a desbalances en el metabolismo del nitrógeno, asociados o intoxicaciones con  $\text{NH}_4$  en tejidos y órganos como la “fiebre de primavera” que es una toxicidad temporal de  $\text{NH}_4^+$  en las hojas.

**Estay en 2000.** Escribe que, en el nitrógeno, la principal forma de absorción es nítrica, aunque también hay absorción de fuentes amoniacales. Un porcentaje importante del nitrógeno es reducido a formas orgánicas en las hojas y que las reservas nitrogenadas juegan un rol importante en la brotación siguiente, pero los excesos de nitrógeno

y/o desequilibrios de la misma versus disponibilidad de azúcares de reserva provocan intoxicaciones por exceso de amonio.

Por otro lado refiere que hay una competencia directa entre nitrógeno y cloro que se refleja en la absorción foliar, por ello es importante bloquear la entrada de cloro con aportes de nitrógeno sobre el potasio considera hacer aportes tempranos desde la flor, donde hay alta demanda de este elemento para evitar absorción del sodio por efecto de competencia.

**HIDALGO en 1999.** Menciona que el nitrógeno ayuda al desarrollo de pámpanos y el engrosamiento de los frutos, su exceso puede producir un bajo contenido de azúcar en el mosto, un mayor desgrane del racimo.

### **Fósforo**

**Jensen en 1984.** Indica que las variedades Chenin y empero encabezan esta lista sin embargo ninguna de las variedades estuvo cerca del posible nivel crítico de deficiencia del 0.10% esto no es sorprendente dado que las deficiencias de fosforo en las vides son poco comunes en todo el mundo y probablemente inexistentes en california.

La forma nitrato en el nitrato de calcio y el nitrato de amonio está disponible inmediatamente para ser llevada a la zona de la raíz mediante el agua el  $N+NH_4$  es fijado en las partículas del suelo y no puede ser removido hasta que los microorganismos del suelo lo convierten en nitrato dentro de un plazo de 3 semanas los fertilizantes amoniacaes secos no beneficia a la planta hasta después del segundo riego después de su aplicación estos deben ser humedecidos y disueltos para fijarlos al suelo.

### **Potasio**

**Christensen en 1984.** Las variedades Emperor y Ribier son altas en potasio, comparadas con las otras. Algunas realmente aumentaron su

nivel en la etapa de floración o ablandamiento del grano, pero Flame Seedless y Ruby Seedless tienen los menores niveles de potasio, pero nunca llegan al nivel crítico de deficiencia de 1.0%. Los niveles críticos de 1.0 y 0.5% en la etapa de floración y ablandamiento del grano.

Sabemos que ciertas variedades en uva son más sensibles a la deficiencia de potasio que otras por ejemplo Ribier y Emperador son menos deficientes mientras que Flame y Ruby Seedless tiene más tendencia a ser deficientes.

**Hidalgo en 1999.** Dice que el potasio favorece el desarrollo general de las cepas aumentan el tamaño de hojas, aumentan el diámetro y peso de los sarmientos asegurando un mejor agostamiento, aumenta el número de racimos, acrecienta la riqueza azucarera del mosto.

Las necesidades de potasio en vid son muy importantes notablemente en la floración y hasta envero de las uvas. Su deficiencia produce una fructificación deficiente, con bayas poco numerosas, racimos corridos y bayas pequeñas, envero muy tardío y baja graduación azucarera.

**Ruiz y Massa 1971.** Refiere que, en Chile, el potasio presenta déficit en todo el área cultivada de vida y los laboratorios reportan datos de deficiencia en los tejidos foliares o peciolares que representan alrededor de un 50 % de las muestras analizadas.

**Conrade en 1984.** Refiere que la vid responde generalmente mejor a la fertilización con nitrógeno que con fósforo y potasio. El efecto de los fertilizantes nitrogenados en el rendimiento y calidad de la uva ha sido extensamente evaluado. Sin embargo, en muchos casos se ha detectado escaso o ningún efecto benéfico en el rendimiento.

Este investigador hizo un estudio para determinar la absorción y distribución estacional de nitrógeno para Chenin Blanc/R-99 y sus resultados indican que se encontraron dos picos de absorción diferentes,

el primero comenzando después de la apertura de yemas y durando hasta el envero mientras que el segundo se extendió desde la cosecha hasta el periodo de caída de hojas. La cantidad de nitrógeno absorbido durante el segundo periodo (pos cosecha) representa el 34% de total de la campaña y la mayor parte de este fue almacenado en las raíces. La cantidad de nitrógeno extraída por el cultivo (1.39 Kg/TN de uva) coincidió bien con la literatura referente pero las cantidades de nitrógeno e las hojas y sarmientos asociados difirió de los resultados obtenidos en otros países.

## **Calcio**

**Bidwel en 1993.** Refiere que el calcio está involucrado en el proceso de división celular y trabaja en la calidad de la fruta para tener una mejor vida de ANAQUEL. Así pues, el calcio es un elemento muy importante para la mayoría de las plantas por lo que una reducción severa determina el deterioro y muerte de esta.

**Conrade.** Manifiesta que el calcio es absorbido activamente cuando hay apertura de yemas y continua hasta el envero, durante ese periodo contrarresta a los posibles excesos de potasio y magnesio que son empleados para elevar el contenido de azúcares para el potasio y el magnesio que permite reducir el “palo negro” en racimos de vid.

## **Magnesio**

**Bidwel en 1993.** Refiere que el magnesio parece estar implicado en la estabilidad de partículas ribosómicas el enlazar las unidades que forman ribosoma; puede servir para ligar enzima y substrato, como por ejemplo: en reacciones que implican transferencia de fosfato desde el ATP, en las que el magnesio actúa como un eslabón que vincula la enzima.

## **Azufre**

**Instituto de la Potasa y el Fósforo-Inpofos en 1997.** Menciona que el azufre, tiene la misma importancia que el nitrógeno y el fósforo en la formación de proteínas, entra en la composición de ciertas vitaminas y enzimas esenciales para la vida.

**Los enlaces (-S-S)** se ha asociado recientemente a la estructura del protoplasma y la cantidad de grupos sulfhídricos (-SH) en las plantas, se ha relacionado en algunos casos con la resistencia al frío.

## **MICROELEMENTOS**

### **Fierro**

**Loue en 1988.** Dice que el papel fisiológico del hierro es muy amplio. Sus principales funciones se relacionan o conciernen a la respiración, la síntesis de clorofila, fotosíntesis y la fijación del nitrógeno atmosférico. También explica que los citocromos participan en los procesos de óxido-reducción gracias al cambio de valencia de su Fe que pasa de estado de valente al estado trivalente.

En cuanto al papel exacto del hierro en la formación de la clorofila se dice que los procesos metabólicos que conducen a la clorofila son complejos y de naturaleza muy comparable a aquel que conduce a la formación de un grupo hermético.

### **Cobre**

**Marschner en 1997.** Sostiene que el cobre cumple una función similar a las del hierro, participando como constituyente de proteínas y participan en el transporte de electrones. También participan en la formación de compuestos aromáticos en la planta, como mono y difeniles, responsables de la protección de la planta ante los patógenos.

## **ZINC**

**Christensen en 1984.** Manifiesta que algunas variedades son más propensas a ser deficientes en este elemento que otras. No deja de sorprender las variedades Ribier, Red Malaga y Cardinal, que son generalmente más eficientes que Ruby Seedless, Emperor y Calmeria.

## **BORO**

**Hidalgo en 1999.** Menciona que el boro es indispensable en el transporte y utilización de los glúcidos en la elaboración de las pectinas y en la movilización del calcio por la planta, catalizando la síntesis de los elementos que forman la pared celular y en la síntesis del ácido nucleico. Sobre el zinc, dice que este es un elemento indispensable para el crecimiento y la fructificación de la vid, necesario para la formación de las auxinas de crecimiento celular, esencial para la síntesis de la clorofila.

**Stoller del Perú en 1998.** Sostiene que el problema que se da con el calcio y el boro es que presentan una nula o bajísima capacidad de redistribución dentro de la planta, es por ello que deben ser aplicados básicamente por vía foliar, o sea la pérdida de azúcares y almidones, así mismo reduce la producción de situación de la planta.

**California Plant Health Association en 2007.** Indica que para realizar los análisis foliares en vid Thompson (sin semilla) se debe muestrear peciolos de hojas opuestas al racimo floral de la base; estos son mejores para determinar toxicidad de Na y Cl, las concentraciones podrían variar ampliamente entre variedades y porta injertos; en otro caso se utiliza la lámina de la hoja frente al racimo floral de la base; las láminas son mejores para determinar toxicidad de boro (>300 ppm).

### 1.1.2 Antecedentes nacionales

**Ramírez en 2001.** Reporta que las fases fenológicas de la vid son: Brotación primaveral, Floración y cuaja, crecimiento de bayas, pinta, cosecha y post cosecha, senescencia-dormancia, y sobre todo el almacenaje y redistribución del Nitrógeno; manifiesta que la cantidad de Nitrógeno que remueve la planta para producir una tonelada de uva fluctúa desde 3.0 hasta 3,8 Kg de Nitrógeno.

En general, la distribución del Nitrógeno de la vid en equilibrio es del orden siguiente: Estructuras permanentes en un 26%, partes vegetativas en un 41% y racimos en un 33%.

Cuando hay exceso de este elemento se presenta ciertos disturbios como lo son: crecimiento vegetativo exuberante, disminución de la fertilidad de yemas, bajo contenido de sólidos solubles, alta acidez y mayor incidencia de oídium y botrytis. Estos resultados contrastan con el efecto del potasio dando un mayor rendimiento, mayor resistencia a plagas y enfermedades, mayor porcentaje de jugo y mosto, mayor contenido de azúcares y sólidos solubles y una mayor vida útil en almacenamiento y mejor color.

Manifiesta que la producción de un viñedo y la calidad de la uva y del vino dependen de manera muy importante de un adecuado y oportuno abastecimiento de nutrientes en forma balanceada y completa.

Dentro de estos nutrientes que juegan importante en la nutrición mineral de la vid bajo las condiciones de los suelos de la costa peruana se tienen el nitrógeno, potasio, calcio, zinc y boro en forma preferencial.

Con la finalidad de establecer un óptimo programa de fertilización en vides, es esencial conocer los requerimientos de los diferentes órganos de la planta durante cada periodo del ciclo de crecimiento. Así podemos dividir los estados fenológicos de la vid en las siguientes fases y con ellos sus requerimientos nutricionales.

El nitrógeno y el potasio son los principales macronutrientes utilizados por las vides. La dosis para cada uno de ellos dependerá en gran medida del destino de la producción, tipo de suelo, sistema de riego y manejo general de los parrones.

**García y García en 2015.** Realizaron un trabajo de investigación para obtener la Biomasa Estacional de Vid Red Globe, en una campaña productiva, así también determinar la extracción de macro nutrientes y micro nutrientes; por las partes vegetativas en el Fundo Riachuelo Distrito de la Tinguña Departamento de Ica; en el Lote E de un Parrón español de 4 años sembrado a 1632 plantas/Ha en un suelo de arena franca con granilla muy filtrante y permeable.

Las plantas se podarán el 24 de mayo del 2012, y la cianamida se aplicó el 03 de junio del mismo año.

El muestreo se seleccionó y marcó a 36 plantas de parte uniforme en un área de 4,900 m<sup>2</sup> casi media hectárea; los muestreos se realizaron cada 15 días desde el día 30 después de la poda hasta el día 195 ddp los brotes se contaron y separaron en hojas Sarmientos (tallos y racimos).

Se envió las muestras al laboratorio de Análisis de Suelos y Plantas de la UNA – La Molina, para analizar lo siguiente:

- Nitrógeno. - Digestión Húmeda y Destilación con Kjeldhal.
- Fosforo. - Reactivo Sulfomolidato y Colorimetría.
- Potasio, Calcio, Magnesio. - Espectrofometría de Absorción Atómica.
- Azufre. - Por turbidimetría.

Como resultado se dan lo siguiente, la hoja son los que demandan las mayores cantidades de Nitrógeno, Calcio, Magnesio y azufre.

Los frutos exportan la mayor cantidad de potasio, mientras que el fosforo se distribuye en todos los tejidos.

### 1.1.3 Antecedentes Locales

**Calderón y Ferrari en 2007.** En su trabajo de investigación titulado “Estudio de la concentración estacional de nutrientes del cultivo de vid (*Vitis vinífera*) variedad Seedless en la Zona alta del Valle de Ica” concluye en lo siguiente: el N, tiene una alta concentración en hojas y peciolo en la primera etapa del muestreo, siendo el periodo más bajo de la concentración del elemento en el último tramo entre el cuarto y quinto periodo de muestreo, también dice que el P inicialmente es bajo y luego llega a un 0.5 % del total de la materia seca, así mismo el K es mayor consumido y absorbido en niveles de brotes, asegura que el Ca es uno de los más importantes con respecto a la calidad final de la cosecha y por último afirma que el Mg presenta un alto contenido según el análisis de brotes de la primera etapa de muestreo.

## 1.2 BASES TEÓRICAS

### - **Análisis Foliar**

Los análisis foliares son una herramienta muy importante para evaluar la nutrición de los cultivos y se realizan durante todo el periodo fenológico del cultivo y la información que proporciona nos ayuda a replantear la fertilización de los cultivos para las campañas venideras y nos da ideas claras sobre la fertilidad de los suelos.

### - **La agricultura orgánica**

Es una tendencia de la agricultura moderna de producir alimentos libres de residuos tóxicos tanto de los agroquímicos y de los fertilizantes sintéticos, pero también de los suelos en forma natural, la idea es usar productos de origen natural, biológicos, libre de agrotóxicos para que las cosechas sean sana y nutritivas .no afecten a la salud humana.

### - **Cultivo de Vid**

Planta de la familia de las vitáceas, con tronco retorcido, llamado cepa, vástagos nudosos y flexibles, llamados sarmientos, hojas alternas,

pecioladas, grandes y partidas en cinco lóbulos puntiagudos, llamadas pámpanos, flores verdosas en racimos, y cuyo fruto es la uva.

- **N. Nitrógeno.**

El nitrógeno es esencial para el desarrollo de las plantas desempeñando un papel fundamental en el metabolismo energético y en la síntesis proteínica. Es absorbido por la planta en forma de nitrato

- **P. Fósforo.**

El fósforo interviene en el crecimiento de las raíces estimulando su crecimiento. En la parte aérea favorece la floración. Si bien en el periodo vegetativo también es necesario, es más en la etapa de floración. Interviene en el transporte y almacenamiento de energía.

**K. Potasio.**

El potasio interviene en la regulación del agua y en el transporte de las sustancias de reserva de las plantas. Aumenta la capacidad fotosintética, fortalece el tejido celular y activa la absorción de nitratos. Estimula floración y la síntesis de carbohidratos.

- **Ca. Calcio.**

El calcio se fija a las paredes de los tejidos de las plantas estabilizando la pared celular favoreciendo su formación. Interviene en el crecimiento y desarrollo de células. Mejora el vigor de las plantas activando la formación de raíces y su crecimiento.

- **Mg. Magnesio.**

El magnesio constituye el núcleo de la molécula de clorofila por ello es esencial para la fotosíntesis. Esto hace que sea un elemento imprescindible para el desarrollo. Promueve la absorción y transporte del fósforo.

- **Sarmientos**

El sarmiento es el vástago o rama de la cepa de vid, de donde brotan las hojas, los zarcillos y los racimos.

- **Racimos**

Los racimos de uvas pueden contar con solo media docena de uvas, o un centenar, de tonos variados, siendo las más comunes la blanca y la negra. Son frutos pequeños, jugosos y de sabor suave y dulce.

- **Baya**

Una baya es el tipo más común de fruto carnosos simple, en el cual la pared entera del ovario madura, generalmente, en un pericarpio carnosos y comestible.

- **Suelo Salino**

La salinización de los suelos es el proceso de acumulación en el suelo de sales solubles en agua. Esto puede darse en forma natural, cuando se trata del proceso de formación. Y por procesos antropológicos con intervención de la mano del hombre, como el uso de fertilizantes químicos.

- **Concentración de Nutrientes**

Es una técnica que se basa en los mismos principios que el análisis del suelo, asumiendo que los nutrientes están dentro del jugo celular de las plantas en contenidos bajos -medios o altos y según ello se podrán modificar estas cantidades para que la plantas se desarrolle mejor.

- **Absorción de Nutrientes**

Las plantas normalmente absorben los nutrientes minerales del suelo a través de las raíces. El suelo es un sustrato físico, químico y biológico complejo. Constituye un material heterogéneo compuesto por fases sólidas, líquidas y gaseosas, que interactúan con los elementos minerales.

## **1.3 MARCO CONCEPTUAL**

### **1.3.1 Cultivo de la vid**

La vid se ha convertido en nuestra región Ica y toda la costa peruana la preferida de todas las empresas agroexportadoras por sus altos rendimientos la excelente calidad de la fruta obtenida en nuestros campos agrícolas, en realidad las inversiones que se invierten en su producción son cuantiosas, y es la encargada de mover casi toda la

economía de las regiones agroexportadoras como son Piura, Olmos (Chiclayo) Ica, Arequipa etc.

La industria de la uva de mesa del Perú en la campaña 2019- 2020 exporto 364,846 toneladas por un valor de USS \$924 millones de dólares lo que representa un crecimiento interanual de 8 % en valor, según Fresch Fruit Perú.

La preferencia por las variedades nuevas de uva de mesa se refleja cada año en el crecimiento de la superficie de estas. solo en la última campaña 2019/ 20 se contabilizaron 11,746 has de las variedades tradicionales como Red Globe, Crimsson, Flame, y Sugraone. Y 8, 608 has de las variedades licenciadas.

### **1.3.2 La vid**

#### **Agricultura Orgánica**

El códex alimentarius define agricultura orgánica como un sistema holístico de producción que promueve y mejora la salud del agro ecosistema, incluyendo la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológico del suelo, prefiriendo el uso de prácticas de manejo dentro de los campos de cultivo.

Utilizando insumos naturales y de preferencia orgánicos como son los fertilizantes a base del gusano de islas, estiércoles de los animales que crían los productores sean vacunos caprinos y ovinos, también animales menores.

Para el aspecto sanitario se deben usar insecticidas biológicos, controladores biológicos extractos naturales para el control de plagas y enfermedades de los principales cultivos como vid, palto, arándanos, cafés, cacao, mango y bananos.

## **CAPÍTULO II**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

La agricultura en nuestra región tiene al cultivo de vid como uno de sus principales pilares en el desarrollo de nuestra región, en especial la producción de una de exportación, uva de mesa, como fruta fresca del cual se tienen experiencia de muchos años y el conocimiento suficiente para considerar a la viticultura iqueña como el referente en la producción de fruta en nuestro país, pero al hablar de agricultura orgánica es completamente o nula o escasa la información técnico científico sobre la aplicación de tecnologías de producción y prácticas de manejo bajo las condiciones de agricultura orgánica y es el caso que en la producción de uva, recién se tienen algunas experiencias de un año o dos en producir uva orgánica en la región de Ica sector Villacurí y debido a los altos precios que se paga por esta fruta es imperativo empezar a estudiar en nuestras condiciones con los escasos recursos con que contamos los diferentes tópicos del manejo de esta fruta en este caso tocaremos el aspecto nutricional dejando la posta a otros profesionales tocar temas relacionados a la sanidad, riegos, manejo post cosecha, fenología y muchos otros temas que son posibles de investigar para poder generar información propia de mucho valor técnico y científico.

#### **2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

##### **2.2.1 Problema General**

Determinar el comportamiento nutricional de la vid (*Vitis vinífera*) variedad Crimsson Seedless bajo el sistema de producción orgánica en un suelo arenoso bajo riego por goteo en Villacurí Salas – Ica.

### **2.2.2 Problema Específicos**

1. ¿De qué manera los análisis foliares determinaron las concentraciones de macro elementos en periodos mensuales del cultivo de vid (*Vitis vinífera*) variedad Crimsson Seedless en conducción orgánica?
2. ¿El efecto de la absorción de macronutrientes en el cultivo de vid (*Vitis vinífera*) variedad Crimsson Seedless en un suelo arenoso en Villacurí Salas – Ica?

## **2.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.3.1 Justificación**

Este trabajo se justifica por la nula o escasa información técnica y científica sobre el manejo de cultivo de uva en producción orgánica, el cual se está recién iniciando en nuestro País, es así que muy pocos cultivos tienen esta condición dentro de la cual está el café, cacao, banano, palto y en el caso de la vid solo dos empresas tienen ésta responsabilidad: La empresa Saturno en el Norte de Piura y la empresa Greenvic en Nuestra Región de Ica en el Sector de Villacurí, así mismo debido a los buenos resultados que se han obtenido en el 2017 – 2018, se están ampliando las áreas de cultivo en otros Fundos de la Empresa Vanguard Internacional – en el Fundo Challapampa, etc.

### **2.3.2 Importancia**

El problema sobre el manejo de uva orgánica en nuestra Región, se debe a condiciones de suelo, clima y material vegetal por instalar que este caso de uva de la variedad Crimsson Seedless sembrado en un suelo virgen que primero tiene que condicionarse tanto físico como químicamente utilizando enmiendas químicas y orgánicas que estén aceptados por los protocolos tanto de los sistemas Global Gap, Euro Gap y otros, que ponen parámetros restrictivos a la mayoría de productos de uso convencional sean pesticidas y abonos minerales sintéticos que se utilizan en la agricultura convencional, es por ello conocer todos los pasos

aceptados para producir cultivos de calidad y cantidad que permita la exportación de la fruta hacia los mercados de Europa, EE. UU y Asia, que pagan muy bien pero no debe contener ningún tipo de residuo tóxico para los seres humanos y cuyo manejo debe ser lo más amigables con el medio ambiente.

La importancia de éste cultivo radica en el aspecto económico, toda vez que el cultivo de vid orgánica tiene un precio de venta en EE. UU que es el 100% de una producción convencional, es por ello que es necesario investigar el uso de productos orgánicos aceptados por las normas de calidad para la producción de la uva y conocer en forma precisa los momentos más óptimos de aplicación en cantidad y forma que puedan ayudar a aumentar los rendimientos manteniendo una buena calidad de productos cosechados.

## **2.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1 Objetivos General**

Estudiar el comportamiento nutricional de la vid (*Vitis vinífera*) variedad Crimsson Seedless bajo el sistema de producción orgánica en un suelo arenoso bajo riego por goteo en Villacurí Salas – Ica.

### **2.4.2 Objetivo Específico**

1. Determinar mediante análisis foliares las concentraciones de macro elementos en periodos mensuales del cultivo (*Vitis vinífera*) variedad Crimsson Seedless en conducción orgánica.
2. Evaluar la absorción de nutrientes macroelementos en el cultivo de vid (*Vitis vinífera*) variedad Crimsson Seedless en un suelo arenoso en Villacurí Salas – Ica.

## 2.5 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.5.1 Hipótesis General

Con el conocimiento sobre la concentración y absorción de macronutrientes en el cultivo de uva (*Vitis vinífera*) variedad Crimsson Seedles conducido bajo un sistema de uva orgánica tendremos mejores estrategias para suplementar la nutrición mineral del cultivo que permita mejorar la calidad y aumentar los rendimientos por unidad de área de un cultivo de alta rentabilidad económica bajo condiciones de suelo y clima de desierto costero como Villacurí – Ica.

### 2.5.2 Hipótesis Específicas

1. Con el conocimiento de la concentración de macronutrientes que va requiriendo el cultivo podremos mejorar el manejo agronómico del cultivo de uva en un sistema de agricultura orgánica.
2. Con el conocimiento de la forma y cantidad de nutrientes que va requiriendo el cultivo en cada una de sus etapas fenológicas podremos mejorar el manejo agronómico del cultivo de uva en un sistema de agricultura orgánica y con ello se mejora la productividad y economía de la empresa.

## 2.6 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.6.1 Identificación de Variables

#### Variable Independiente: (Causa)

- Cultivo de vid (*Vitis vinífera*) Var. Crimsson Seedless.
- Análisis foliares.
- Producción de biomasa de año en curso (Sarmientos, hojas y frutos).

#### Variable Dependiente: (Efecto)

- Absorción de Macronutrientes N, P, K, Ca, Mg, (Kg/Ha).
- Concentración de Macronutrientes (%).

### 2.6.2 Operacionalización de Variables

- **X1:** Cultivo de vid (*Vitis vinifera*) Var. Crimsson Seedless.
- **X2:** Análisis foliares.
  - X2.1:** Tejidos Vegetales, Sarmientos, hojas y frutos.
- **X3:** Producción de biomasa del año en curso.
  - X3.1:** Extracción de muestras de sarmientos, hojas y racimos.
- **Y1:** Absorción de nutrientes (Kg/Ha).
- **Y2:** Concentración de nutrientes (%).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

Esta es una Investigación Aplicada a un nivel exploratorio sobre la absorción de nutrientes que realiza el cultivo de vid (*Vitis vinífera*) variedad Crimsson Seedless la cual esta injertada sobre un patrón tolerante a sales como es la Salt creek.

Sin diseño estadístico, porque se trata de explorar el ritmo de concentración y absorción de nutrientes por el cultivo de vid, analizada a cada periodo mensual y determinar los rangos de concentración y determinar los niveles críticos de los macronutrientes estudiados en el presente estudio.

#### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población sobre la que se realizará el presente estudio es un campo de uva orgánica de la variedad Crimsson Seedles sobre patrón Salt Creek sembrado a un distanciamiento de 3 x 2m, lo que nos da una población final de 1,666 plantas por hectárea, pero para el estudio solo tomaremos las plantas regadas por una válvula.

Este experimento por su naturaleza de trabajo exploratorio no se conducirá bajo un diseño estadístico pues se trata solo de muestreos de tejidos de plantas tomadas al azar sin la aplicación de productos externos pues todo el campo se conduce bajo un mínimo sistema de manejo agronómico para producir uva orgánica.

## **CAPÍTULO IV**

### **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

#### **4.1 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para los análisis de suelo, se tomaron muestras del lote escogido en cinco puntos predeterminados y se muestrearon los suelos a dos profundidades de a – 30 cm, una muestra de un kilo y de 30 - 60 cm muestra de un kilo, la que se enviarán a Laboratorio para su análisis químico completo, los análisis de agua se realizarán tomando una muestra del agua del pozo que riega el lote de uva orgánica enviándose al Laboratorio para su análisis completo.

Para los análisis de tejidos el primer muestreo se realizará de brotes y hojas antes de realizar la poda tomando 1 material de dos plantas determinadas al azar se tomará muestras completas de tejido del año antes de la poda en el mes de agosto, separando los brotes de las hojas, el segundo y tercer muestreo se hará en forma mensual tomando los tejidos nuevos del año tanto de brotes como de hojas, el cuarto y quinto muestreo se hará en plantas aledañas tomando el tejido nuevo del año de sarmientos, hojas y racimos; todos estos materiales se extraerán, pesarán y luego secarán en estufa, finalmente serán enviados al Laboratorio de Análisis de suelos,, plantas y aguas de la Universidad Nacional La Agraria La Molina.

#### **4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

- Libreta de campo
- Bolsa de papel Kraft para muestras de tejidos vegetal
- Bolsas de plástico para muestreo de suelos
- Botella de agua mineral para muestras de agua de pozo y se anotará toda la información agronómica del cultivo durante su periodo que dure el experimento.

### 4.3 TÉCNICAS DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

<b>ASPECTO FÍSICO – MECÁNICO DEL SUELO</b>	
<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>MÉTODO USADO</b>
Textura	Hidrómetro

<b>ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO</b>	
<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>MÉTODO USADO</b>
C.E mmhos/cm	Conductómetro
pH	Potenciómetro
M.O (%)	Walkley y Black
N (%)	Microkjeldhal
P disponible (ppm)	Olsen modificado
K disponible (Kg/Ha)	Peach
CaCO <sub>3</sub> (%)	Gasovolumétrico
CIC	Acetato de amonio
Ca meq/100 g	Espectrofotómetro de absorción atómica
Mg meq/100 g	
Na meq/100 g	
K meq/100 g	

**Fertilización:** para este periodo de conducción se usaron productos biológicos que contienen nutrientes esenciales de NPK, Ca, Mg, mas micro elementos para ello se empleó este año más formula de abonamiento que corresponderá a:

N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	M.E
160	100	130	40	26	VARIOS

Toda la fertilización se llevó a cabo por vía de la fertirrigación con el sistema de riego por goteo complementando con productos foliares que contienen elementos mayores como:

Esenfol – Calcio = 200 cc/cil.

Esenfol – Magnesio = 150 cc/cil.

Esenfol – CAB – ZINC = 100 cc.

Esenfol – Zinc = 100 cc.

Esenfol – Boro = 35 cc.

Esenfol – Potasio = 500 gr.

**Cosecha:** Esta labor se realizó el 10 de febrero, cosecha de todos los racimos que alcanzaron un peso promedio de:

RIEGOS		TIEMPO	CAUDAL	CAUDAL POR MES
Setiembre	C/3 días	4.0 Horas	16 m <sup>3</sup> /Hora	64.0 m <sup>3</sup>
Octubre	C/3 días	4.0 Horas	16 m <sup>3</sup> /Hora	64.0 m <sup>3</sup>
Noviembre	C/2 días	4.5 Horas	16 m <sup>3</sup> /Hora	72.0 m <sup>3</sup>
Diciembre	C/2 días	5.0 Horas	16 m <sup>3</sup> /Hora	80.0 m <sup>3</sup>
Enero	C/2 días	5.0 Horas	16 m <sup>3</sup> /Hora	80.0 m <sup>3</sup>
Febrero	C/2 días	6.0 Horas	16 m <sup>3</sup> /Hora	80.0 m <sup>3</sup>

### Control Fitosanitario

FECHA	PRODUCTO	PLAGA O ENFERMEDAD	INGREDIENTE ACTIVO	DOSIS L/100 LITROS
30/08/18	Blander	Acidificante	Ácidos orgánicos	15 cc.
	Rapibrot	Brotación	Cianamida hidrogenada	5 l.
	Biocrece	Brotación	Quita sarro	5 l.
15/09/18	Triada Oil	Controll Escolitos	Aceite mineral	3 l.
	Pirinex	Control Escolitos	Clorpirifos	240 cc.
	Antracol	Fomosis	Propinelos	250 cc.
28/09/18	Blander	Acidificante	Ácidos orgánicos	15 cc.
	Avalnch	Oídio	AZOXISTROBIN	20 gr.
	Evitene	Fomosis	MANCOZEB	200 gr.
12/10/18	Blander	Acidificante	Ácidos Orgánicos	15 cc.
	VYDAN	Control Oídio	Tridimenol	80 cc.
	Marchall	Contol acaro	Carbasulfan	40 cc.
26/10/18	Blander	Acidificante	Ácidos Orgánicos	15 cc.
	PLATFORM	Control Oídio	Spiroxamine	40 cc.
	Esenfol – Zinc	Nutrición	Zinc	100 cc.
15/11/18	Blander	Acidificante	Ácidos Orgánicos	15 cc.
	Luna Experiance	Control Oídio	Fluopyrane tebucol	37.5 cc.
	Movente	Control Chanchito	Spirotetramate	25 cc.
30/11/18	Blander	Acidificante	Ácidos Orgánicos	15 cc.
	Azufre Pantera	Control Oídio	Azufre	100 cc.
	Revelación	Control Oídio	Miclo butanil	30 cc.
17/12/18	Blander	Acidificante	Ácidos Orgánicos	15 cc.
	Yarda	Control Botrytis	IPRODIONE	133 gr.
	Gubagrín	AG3	Ácido Giberelico	40 gr.
29/12/18	Blander	Acidificante	Ácidos Orgánicos	
	Teldor	Control Botrytis	Fenexanid	
	Ácido Absicico	Toma de color	Ácido Absicico	

## **CAPÍTULO V**

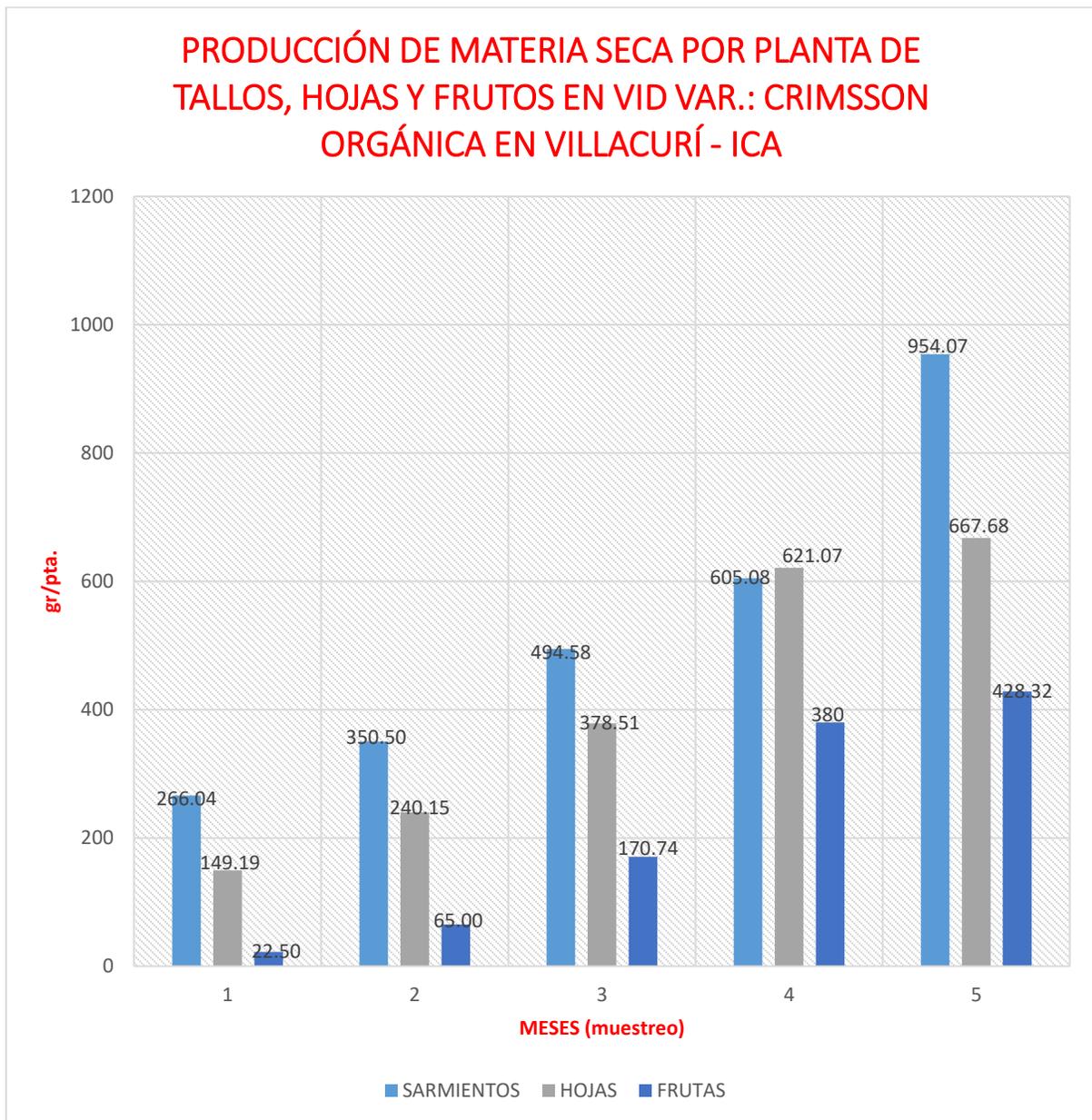
### **CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS**

Conocida la absorción de macronutrientes que hicieron las plantas de vid Var. Crimsson Seedless bajo conducción para Uva Orgánica en la zona de Villacurí dentro de los terrenos del Fundo “Green Vic”, ubicado en la altura del Km. 270 de la Carretera Panamericana Sur; llegamos a tener un conocimiento claro y preciso de que los elementos que más tomaron las plantas de uva fueron el Nitrógeno y Calcio, los que se concentraron tanto en las hojas y sarmientos pero siendo la fruta el objeto de la cosecha, diremos que elementos como el potasio es muy pobre en las frutas por ello hubo una mala maduración de las bayas lo que también fueron muy deficientes en Magnesio y Fosforo, conocemos bien que esta variedad es muy sensible a la deficiencia de Magnesio, por lo que para la campaña siguiente 2019 – 2020, se deberá de elevar fuertemente las dosis de aplicación de estos tres elementos mayores, en especial el Potasio y Magnesio.

## CAPÍTULO VI PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

GRAFICO N° 01



**GRAFICO N° 02**

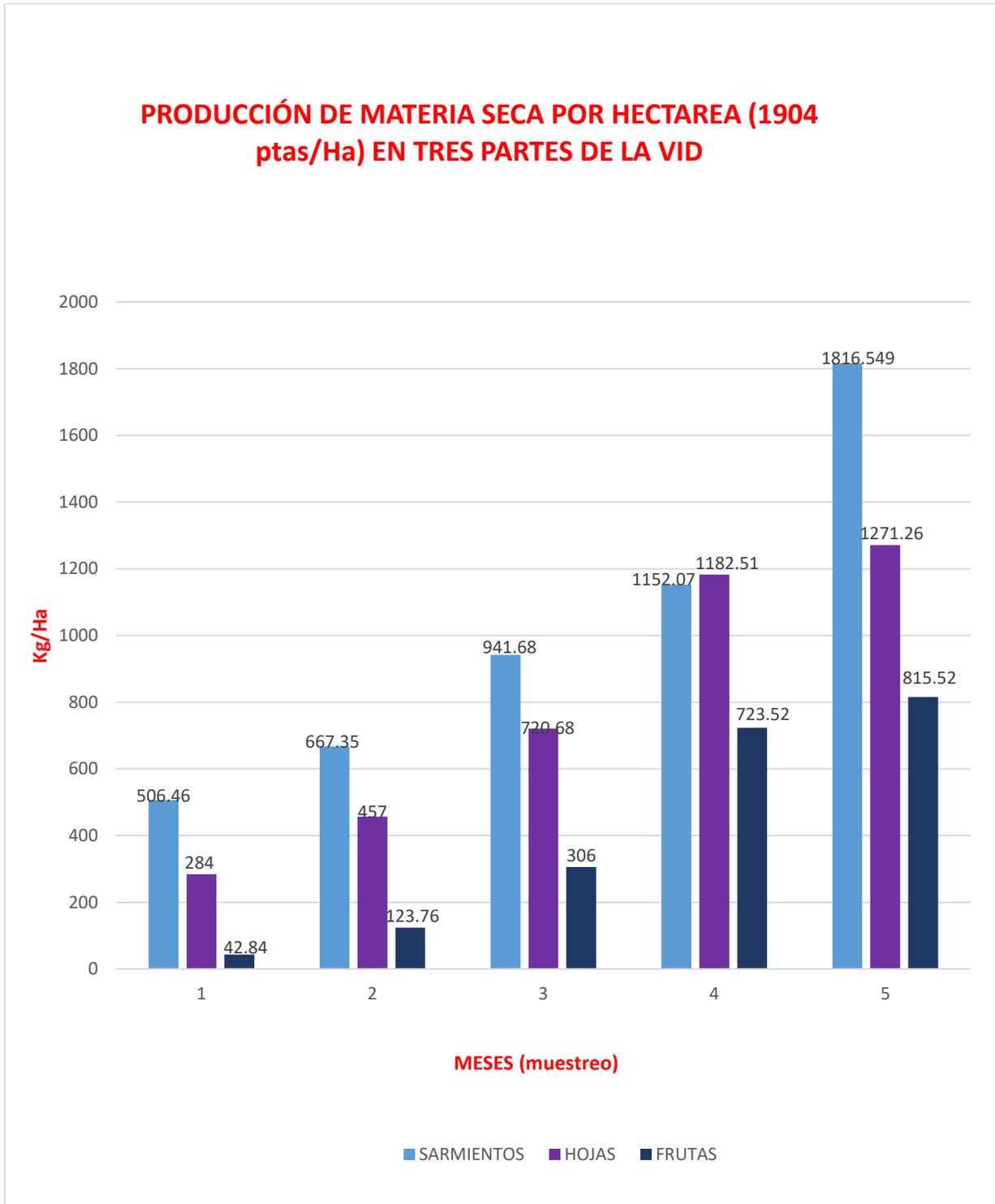


GRAFICO N° 03

CONCENTRACIÓN DE MACROELEMENTOS EN SARMIENTOS DE  
VID VAR.: CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ - ICA

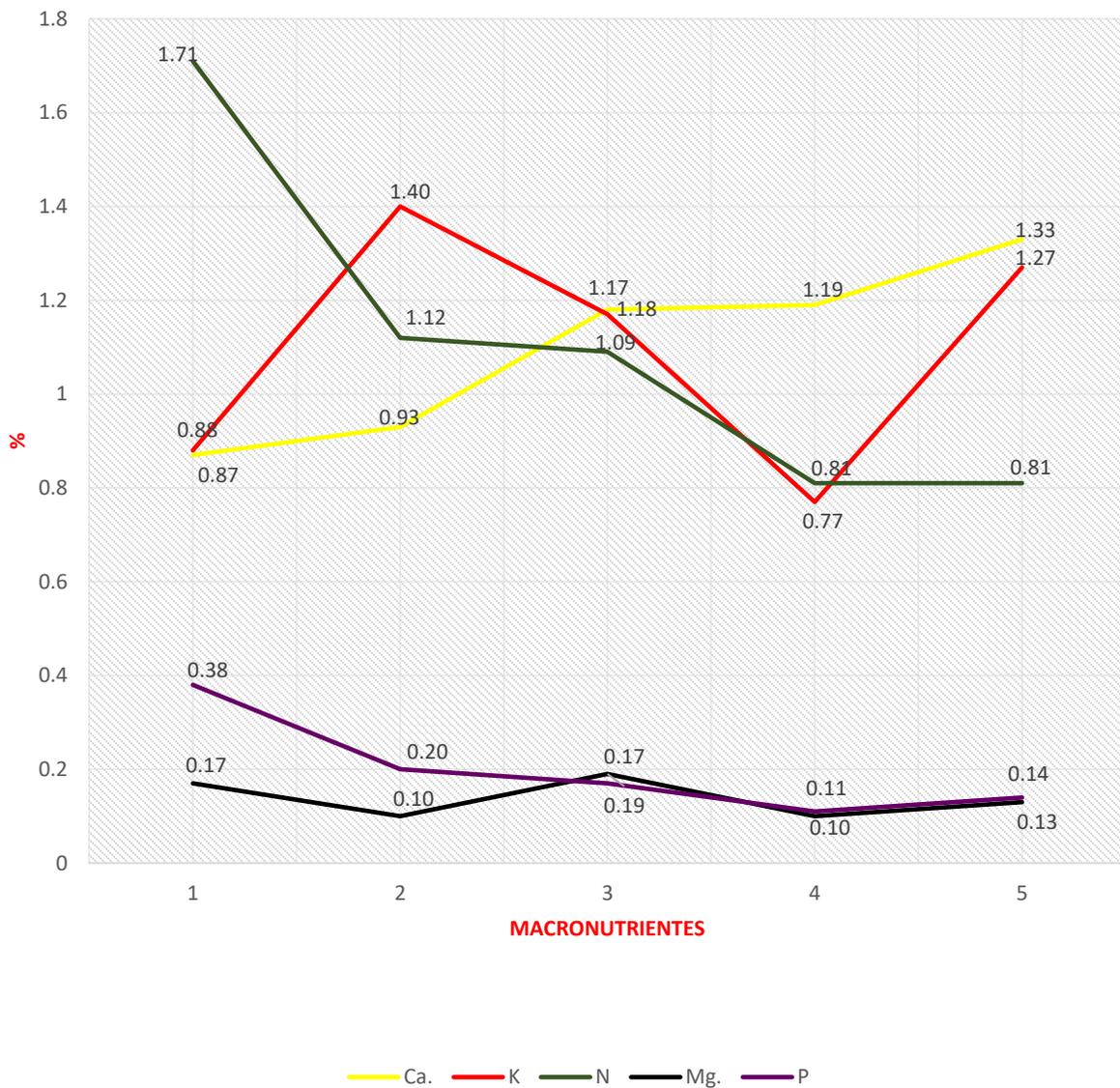


GRAFICO N° 04

**ABSORCIÓN DE MACROELEMENTOS EN SARMIETOS DE  
VID VAR.: CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ - ICA  
Kg/Ha.**

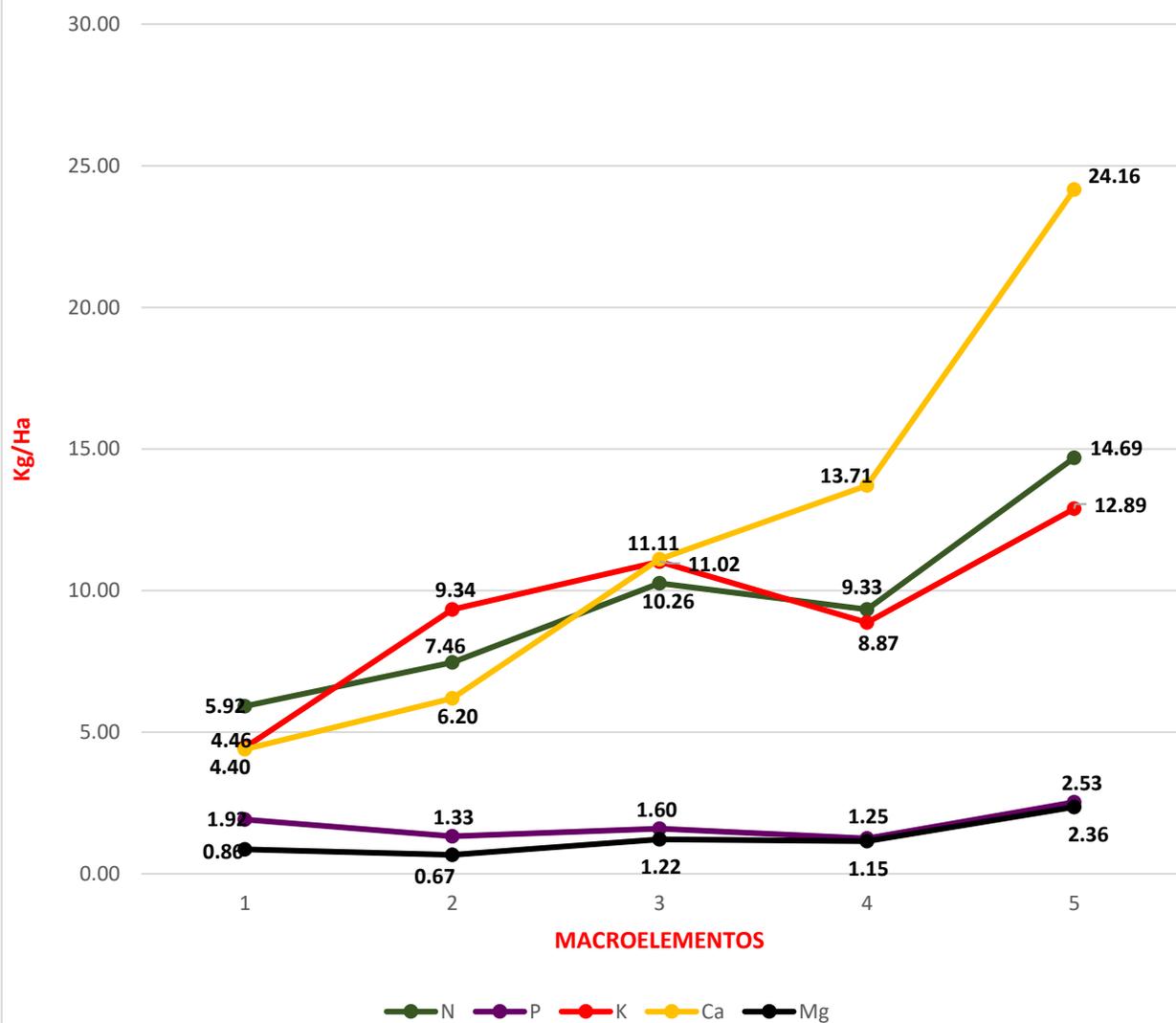


GRAFICO N° 05

**ABSORCIÓNEN MACROELEMENTOS EN HOJAS DE  
VID VAR.: CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ -  
ICA.**

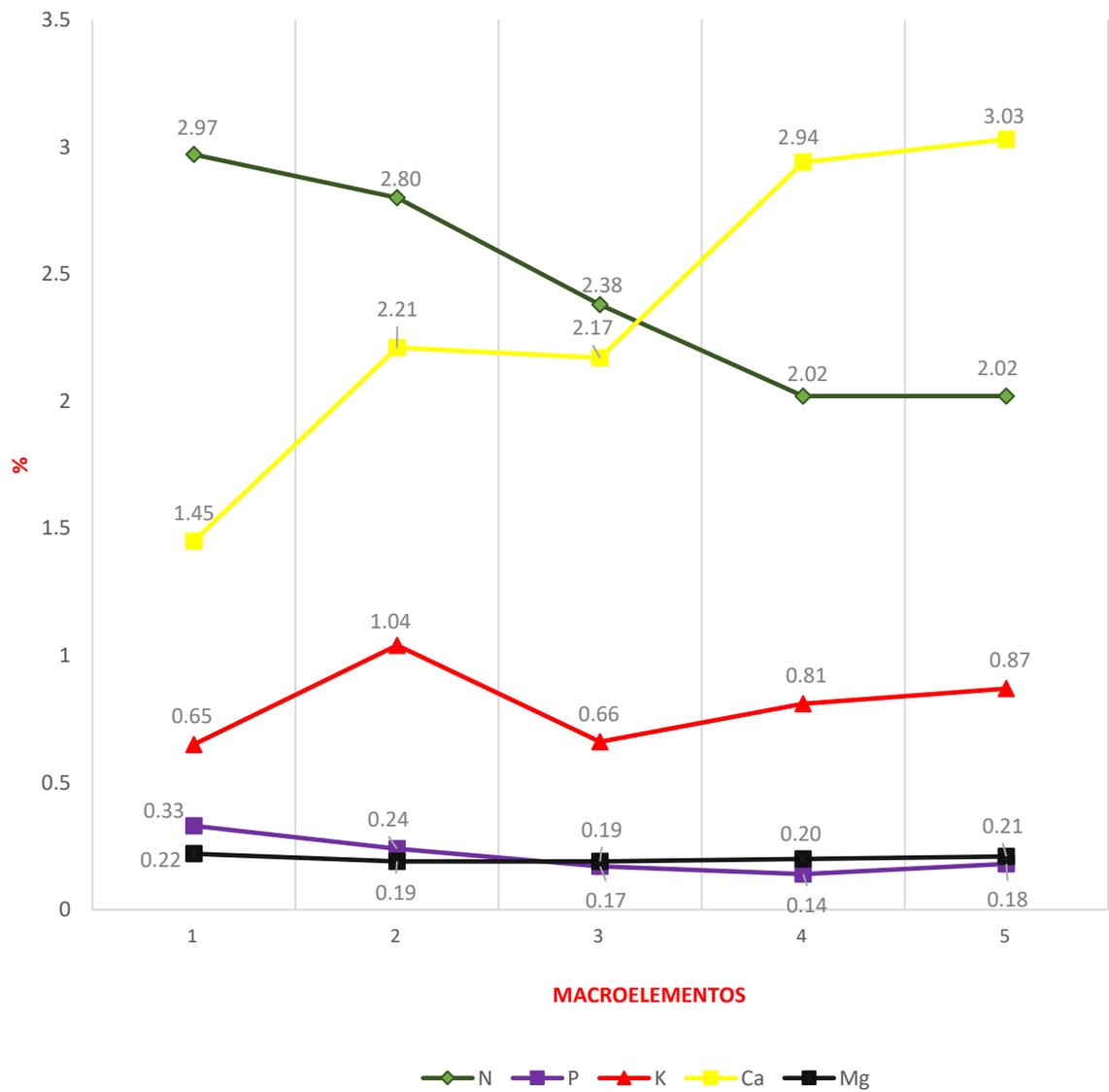


GRAFICO N° 06

**ABSORCIÓN DE MACROELEMENTOS EN HOJAS DE VID VAR.:  
CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ - ICA**

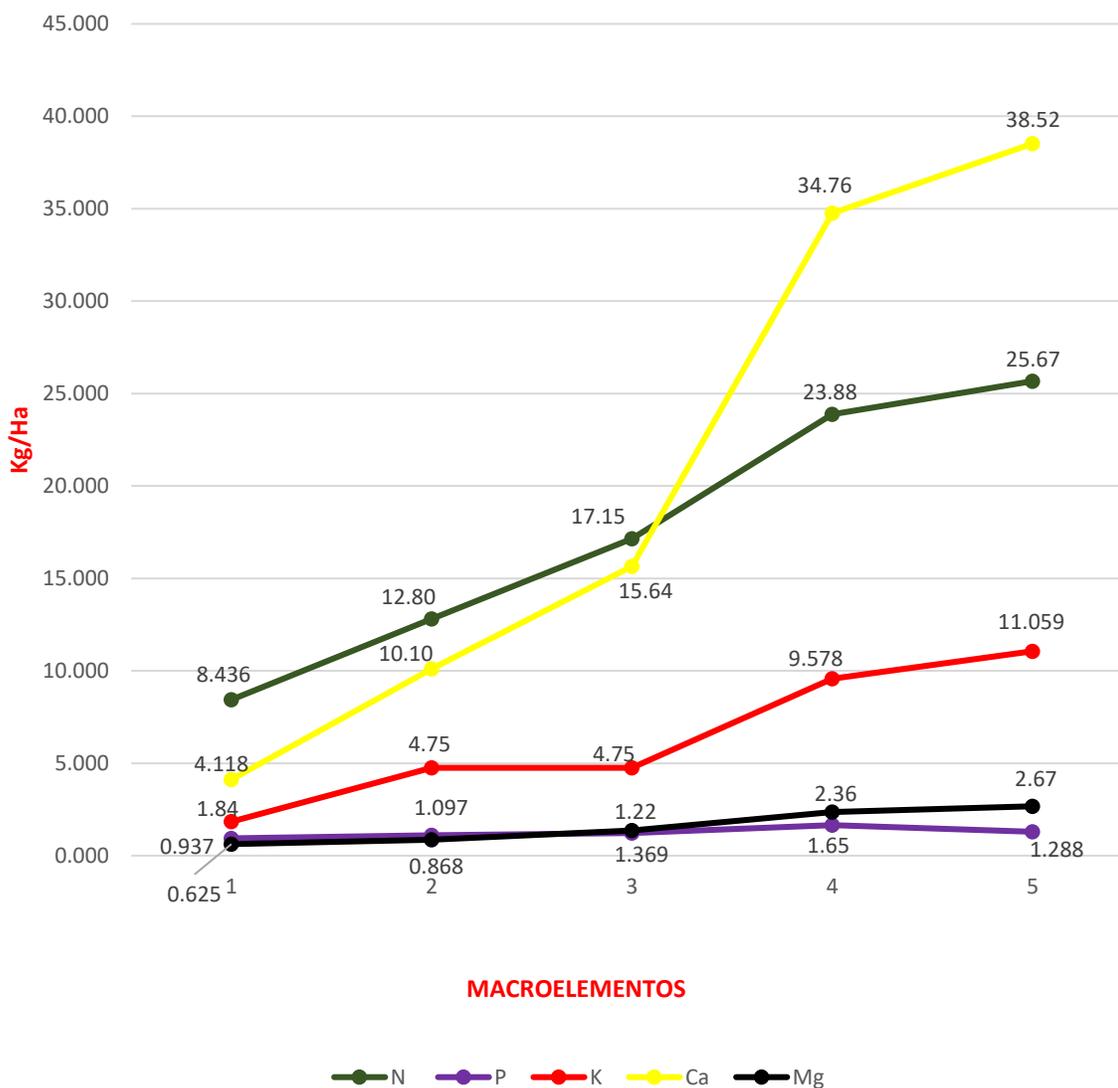


GRAFICO N° 07

**CONCENTRACIÓN DE MACROELEMENTOS EN FRUTOS DE VID  
VAR. CRIMSSON EN VILLACURI - ICA**

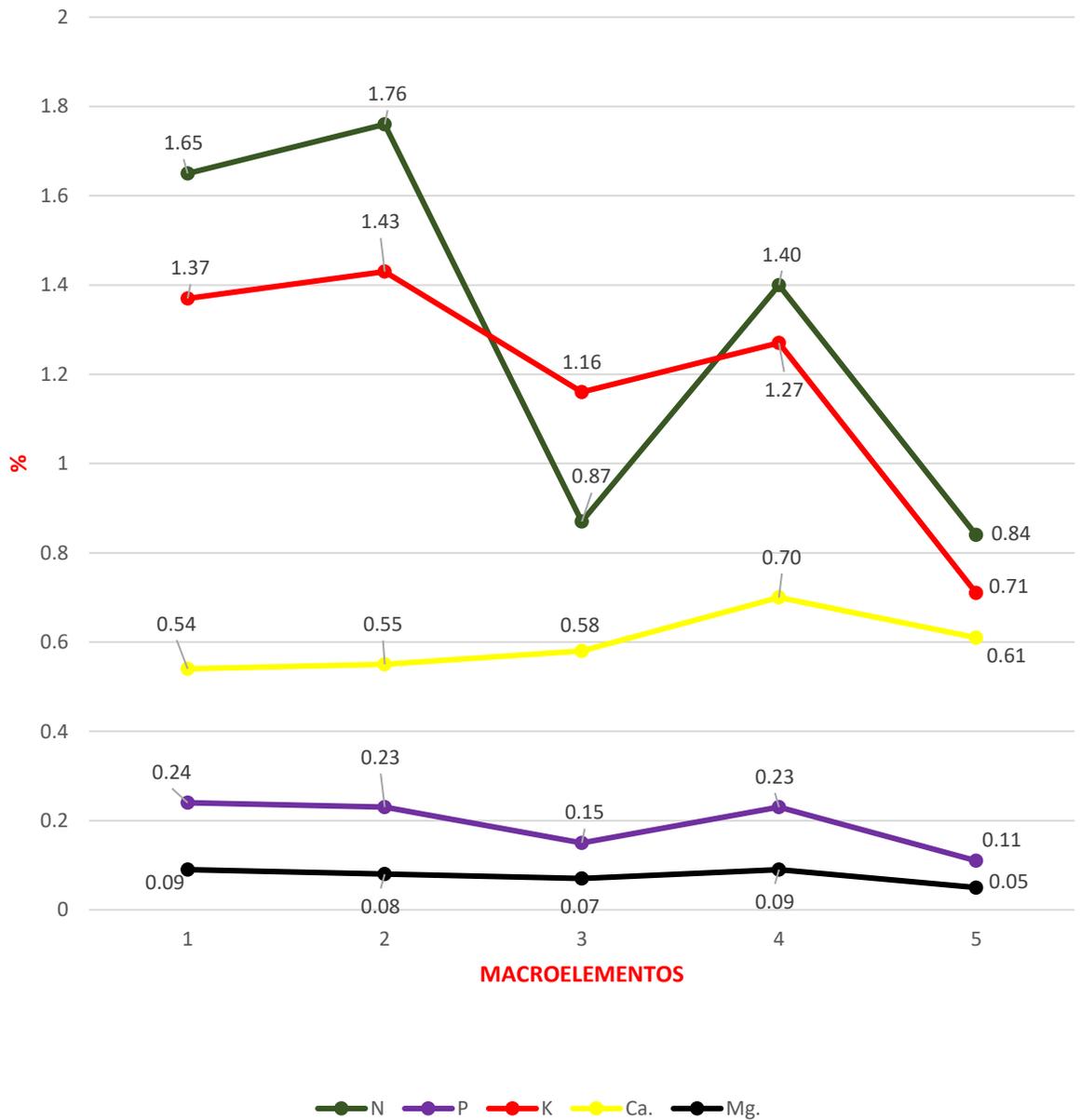


GRAFICO N° 08

**ABSORCIÓN DE MACROELEMENTOS EN FRUTOS DE VID VAR.:  
CRIMSSON EN VILLACURÍ - ICA.**

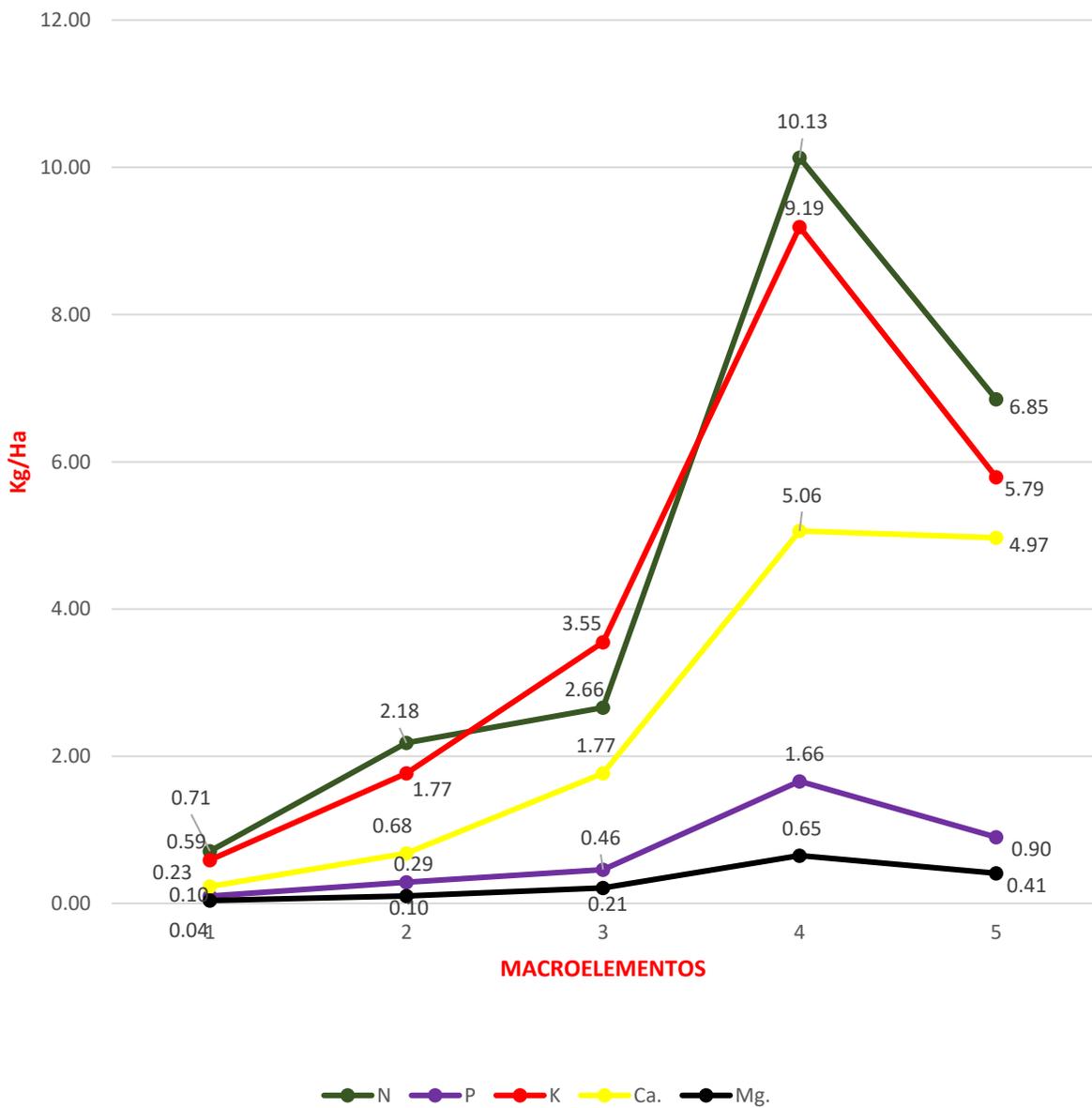


GRAFICO N° 09

**CONCENTRACIÓN DE MACROELEMENTOS EN NITROGENO (N)  
EN LAS TRES PARTES DE LA PLANTA DE VID VAR.: CRIMSSON EN  
VILLACURÍ - ICA.**

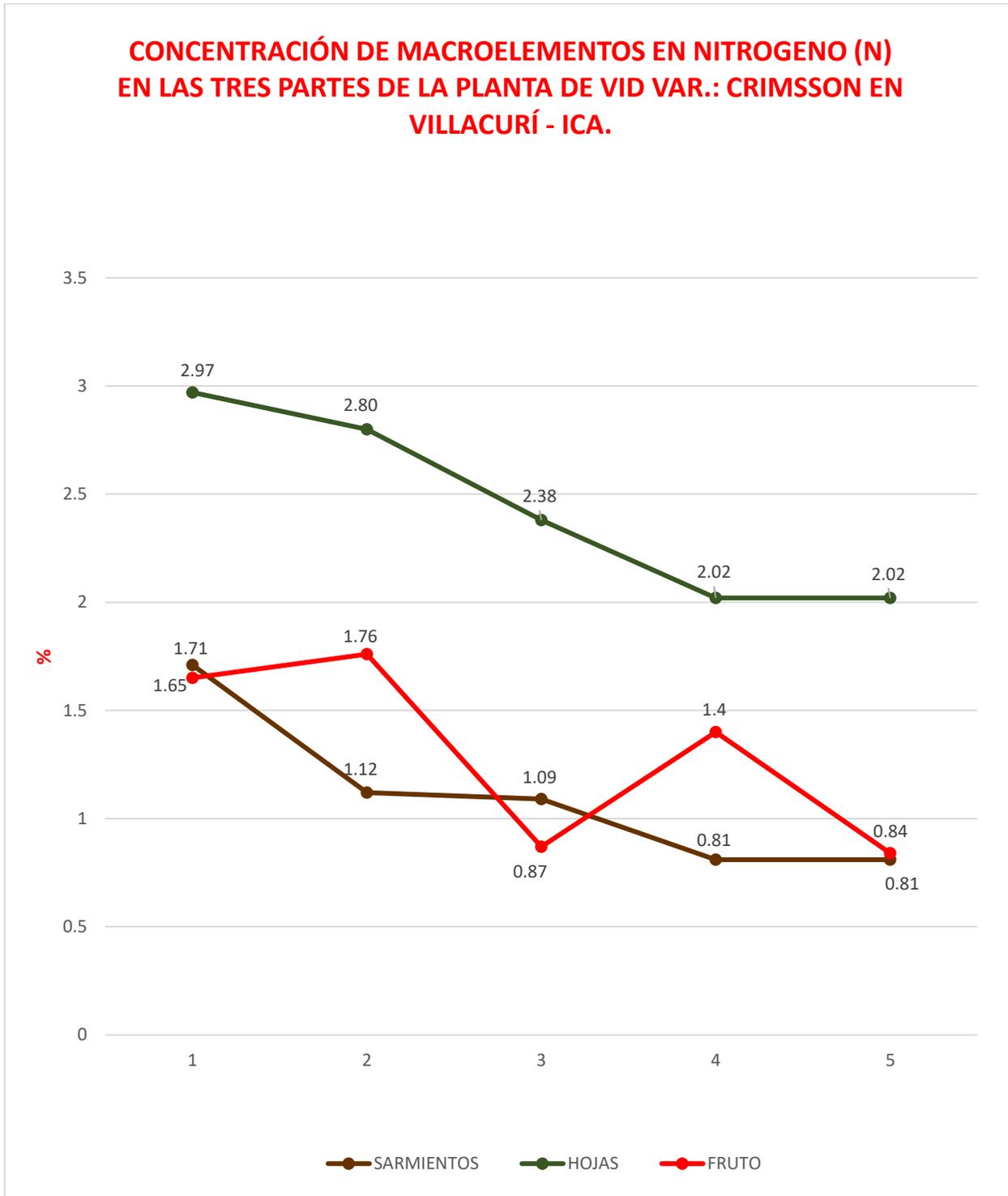


GRAFICO N° 10

**ABSORCIÓN DE NITROGENO (N) EN LAS TRES PARTES DE LA PLANTA DE VID VAR.: CRIMSSON EN VILLACURÍ - ICA**

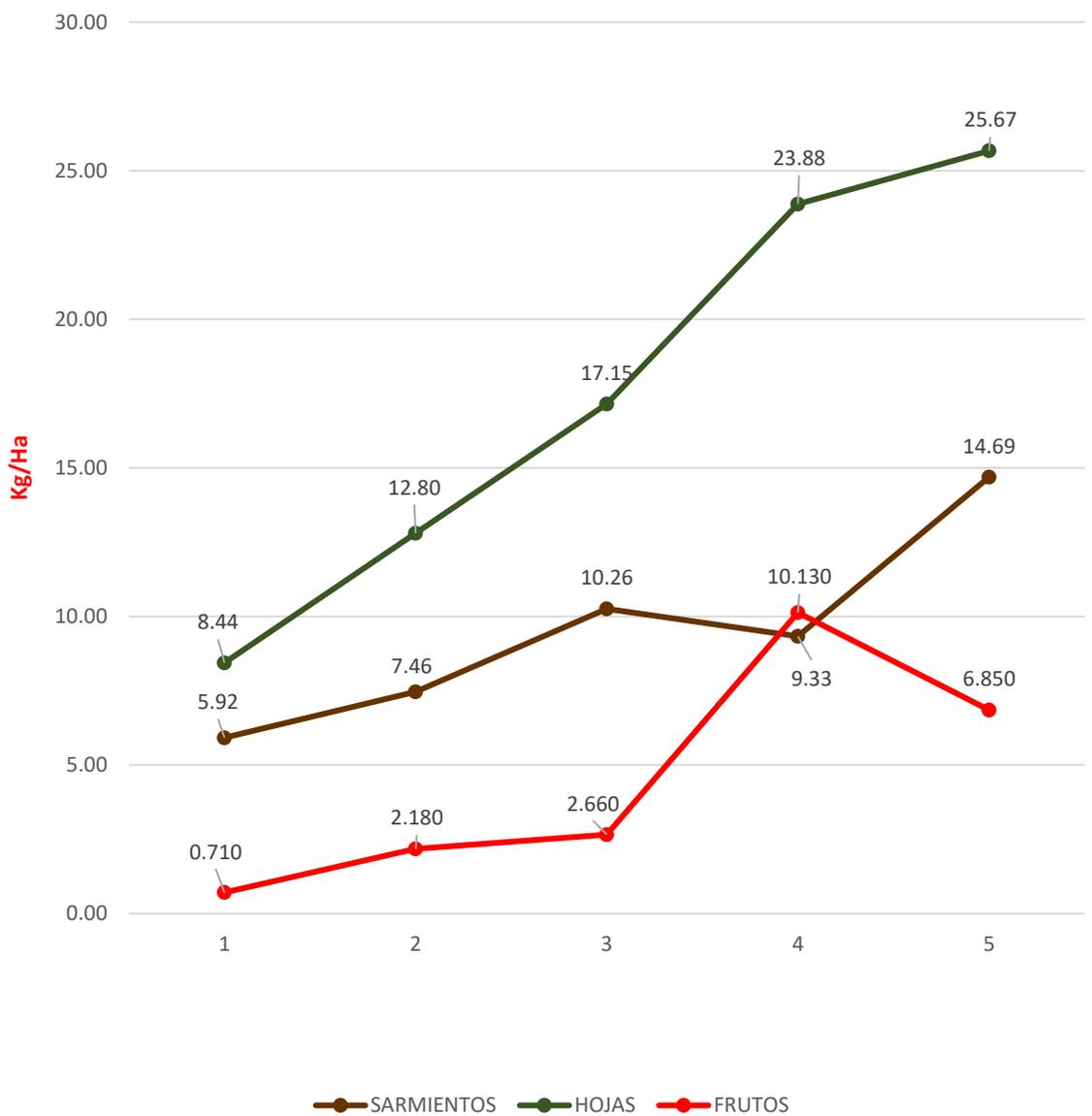


GRAFICO N° 11

**ABSORCIÓN DE P EN LAS TRES PARTES DE LAS PLANTAS EN  
VID VAR.: CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ - ICA.**



GRAFICO N° 12

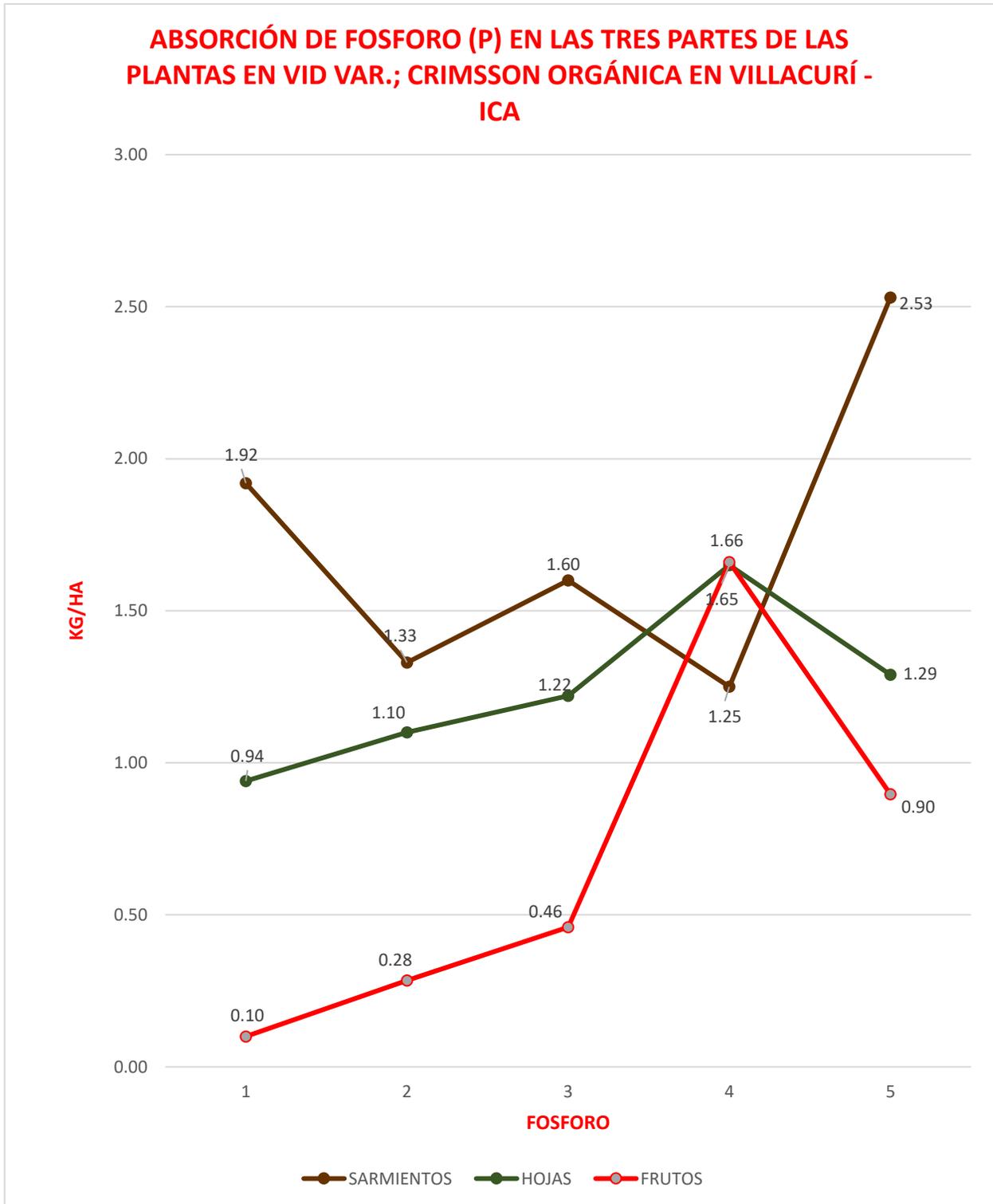


GRAFICO N° 13

**CONCENTRACIÓN DE POTASIO (K) EN LAS TRES PARTES DE LAS PLANTAS EN VID VAR.: CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ - ICA**

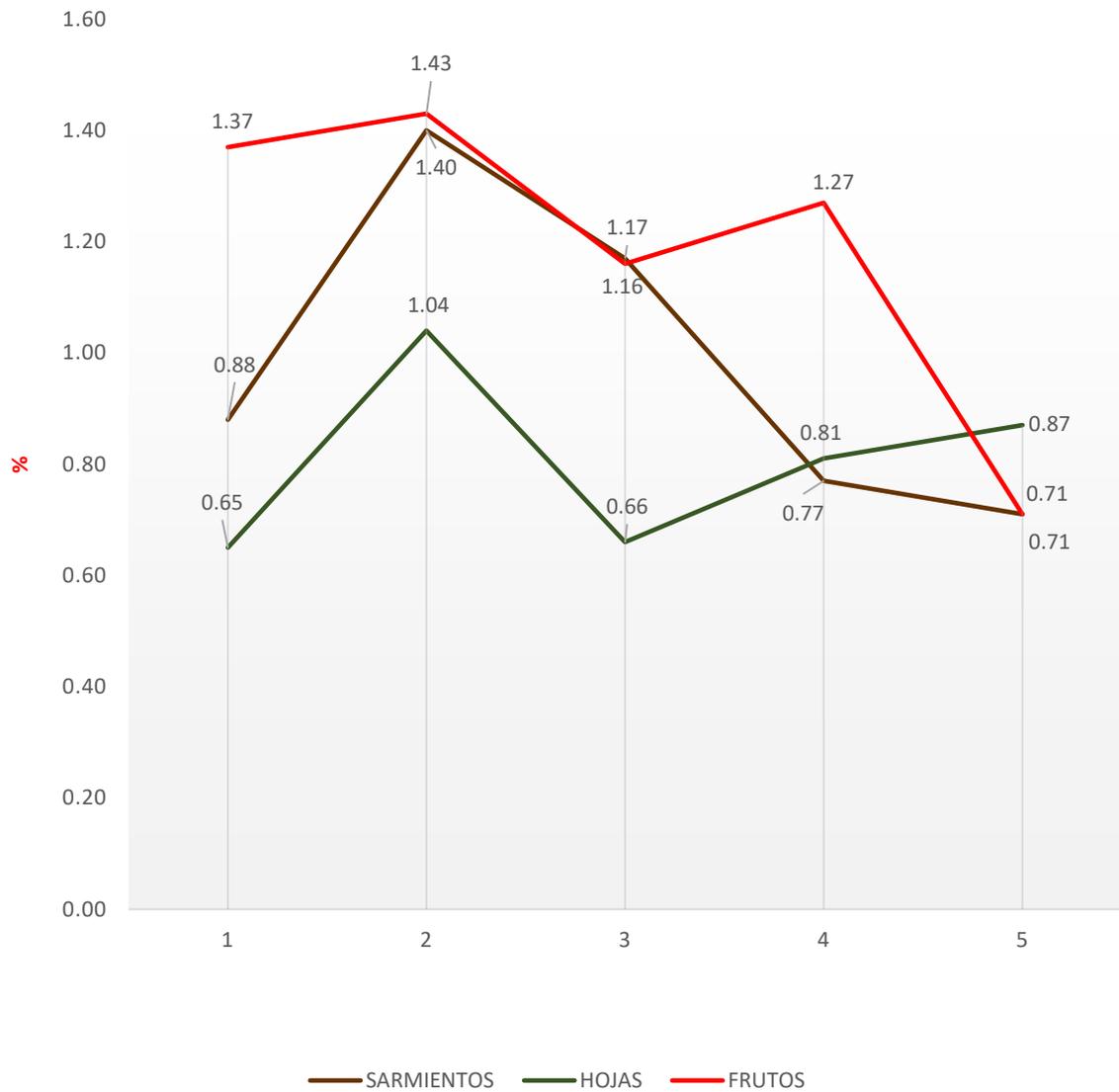


GRAFICO N° 14

**ABSORCIÓN DE POTASIO (K) EN LAS TRES PARTES DE LAS PLANTAS EN VID VAR.: CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ - ICA**

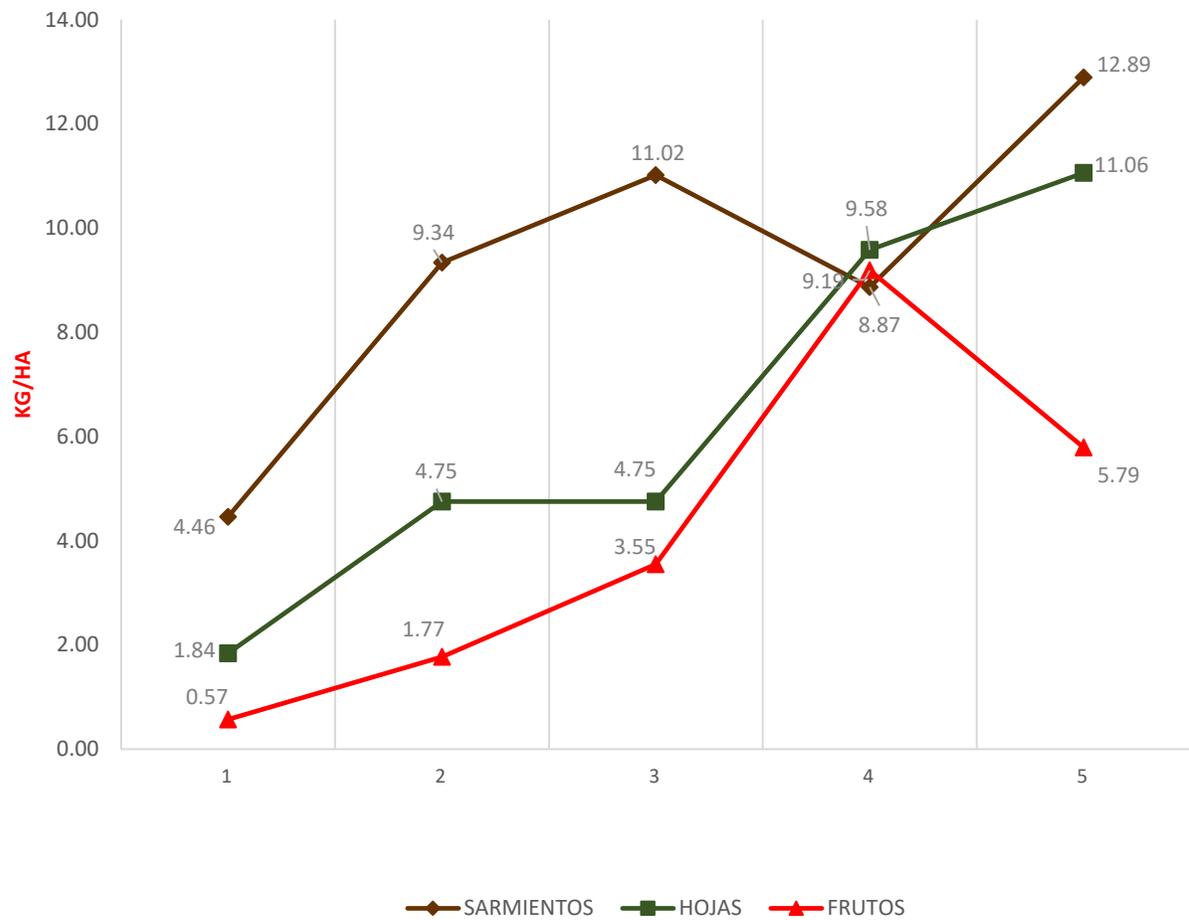


GRAFICO N° 15

**CONCENTRACIÓN DE CALCIO EN LAS TRES PARTES DE LA PLANTA DE VID VAR.: CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ - ICA**

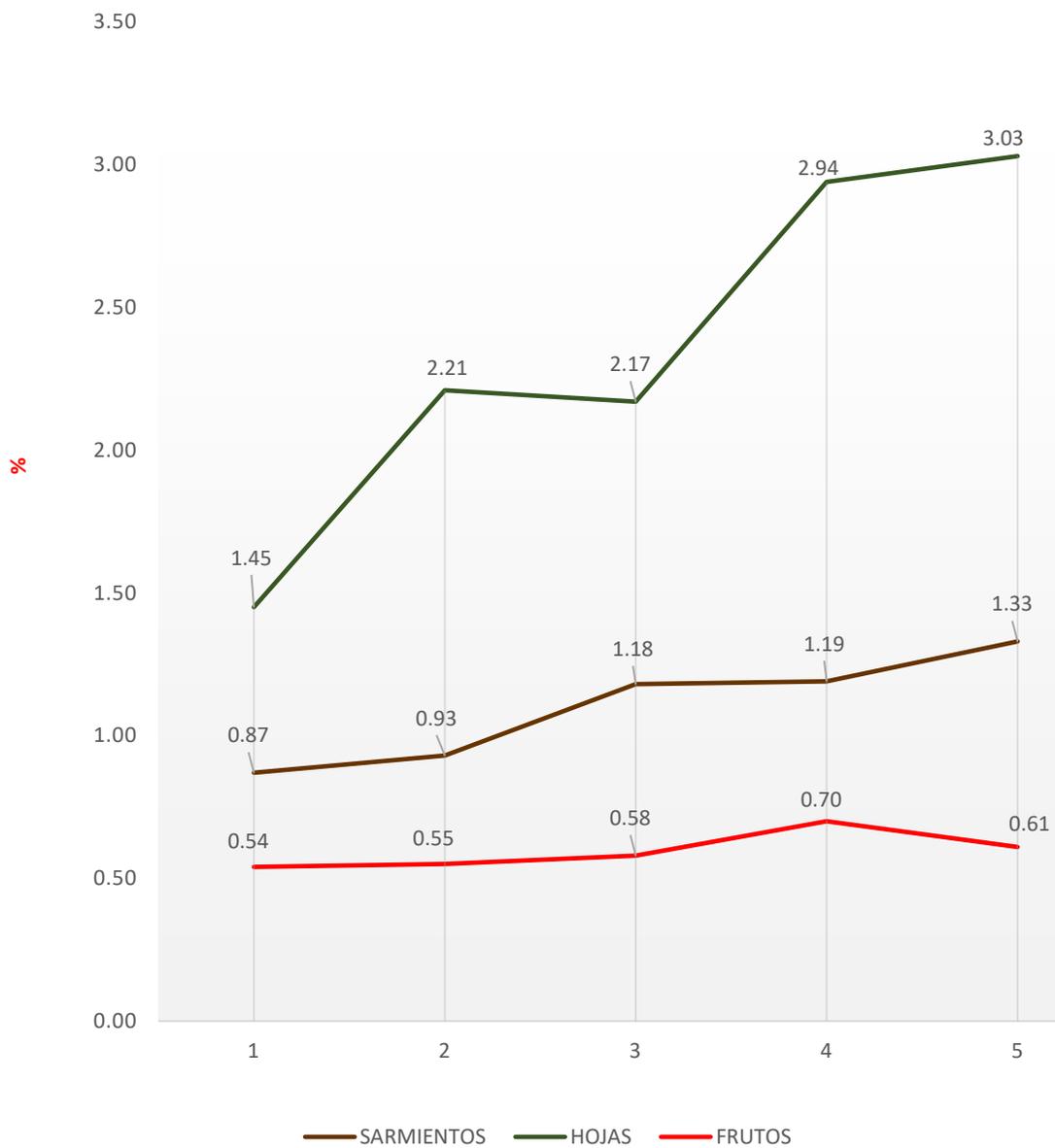


GRAFICO N° 16

**ABSORCIÓN DE CALCIO (Ca) EN LAS TRES PARTES DE LA PLANTA DE VID VAR.: CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ - ICA**

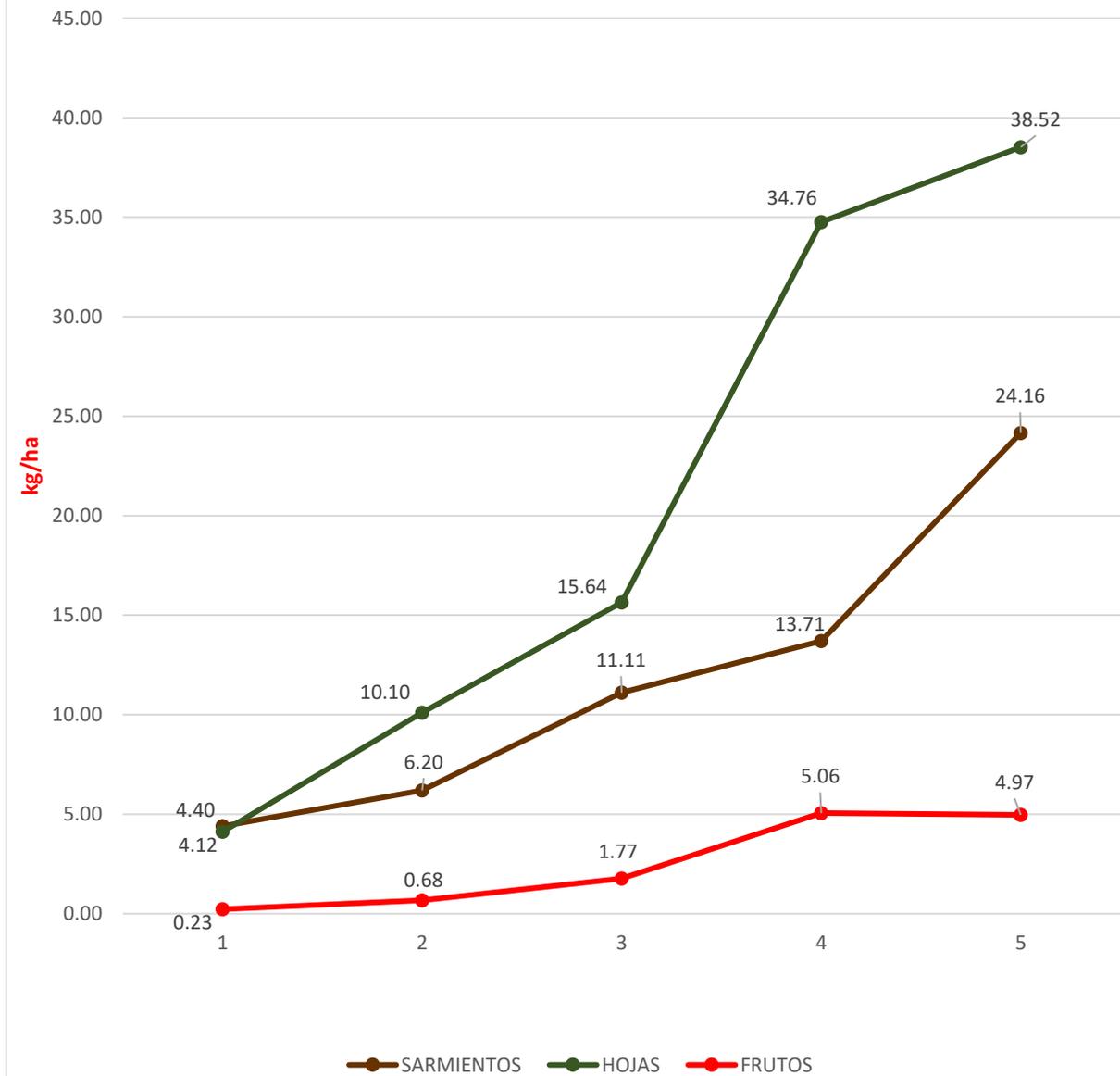


GRAFICO N° 17

**CONCENTRACIÓN DE MAGNESIO EN LAS TRES PARTES DE LA PLANTA DE VID VAR.: CRIMSSON ORGÁNICA EN VILLACURÍ - ICA.**

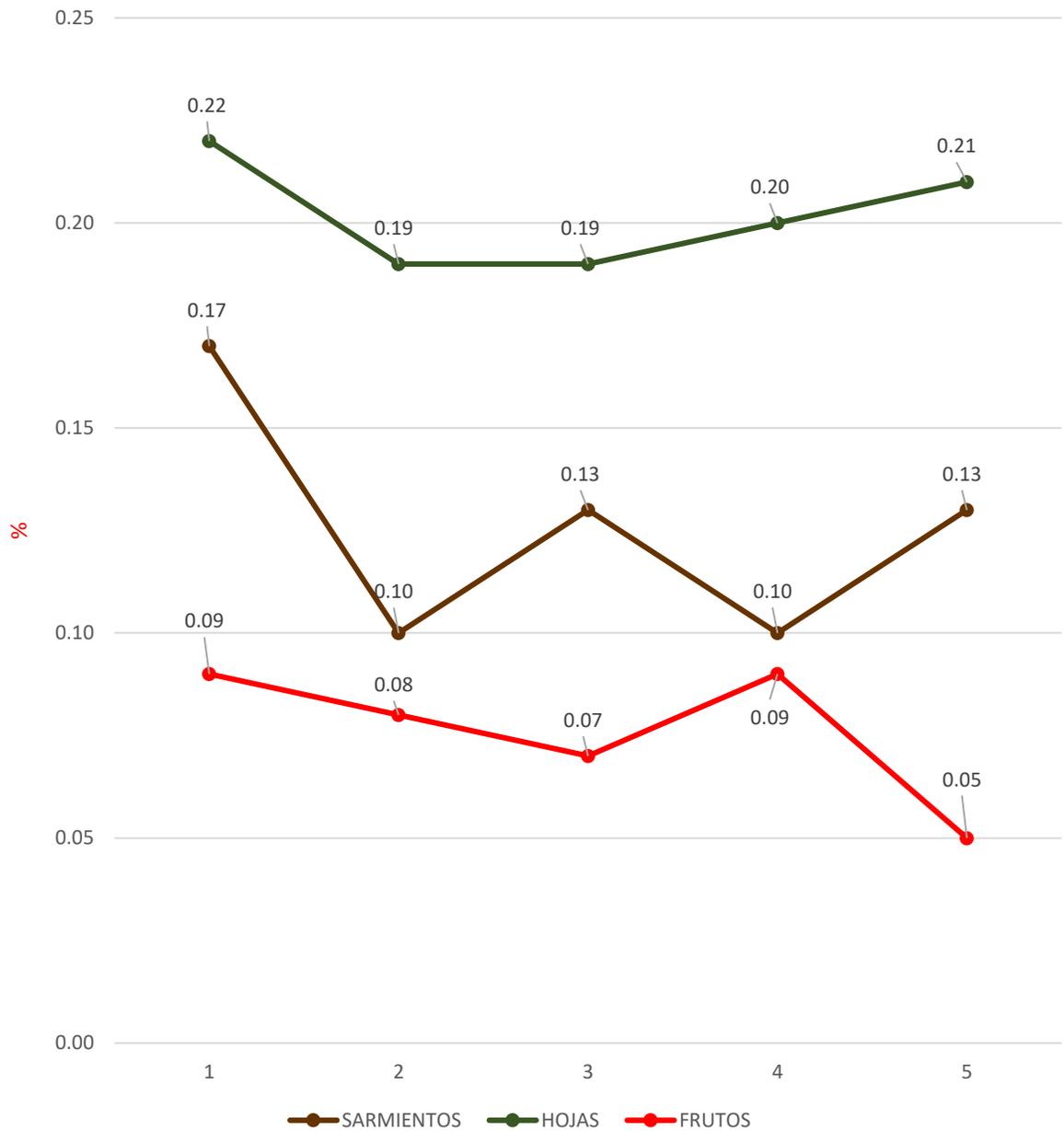


GRAFICO N° 18

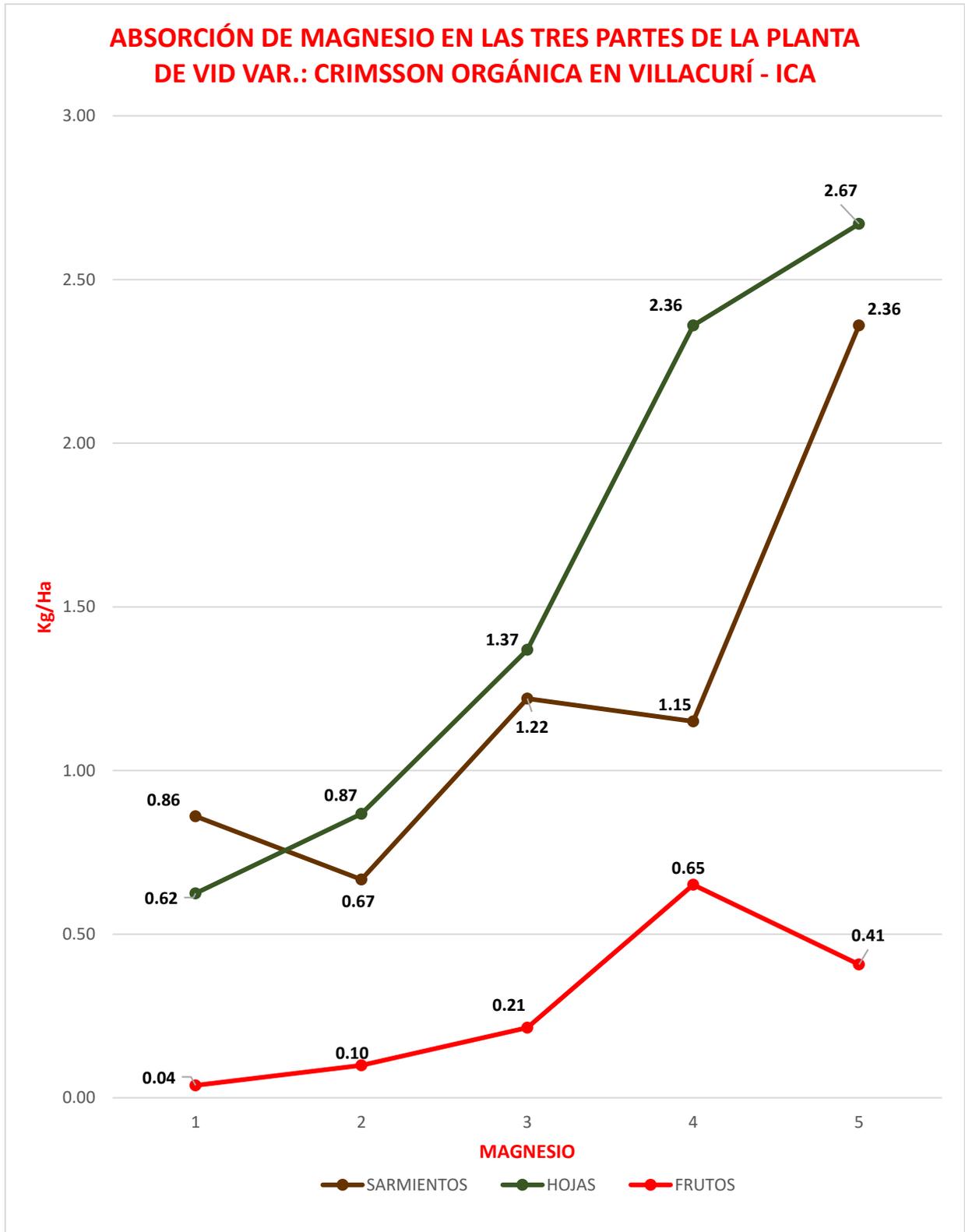
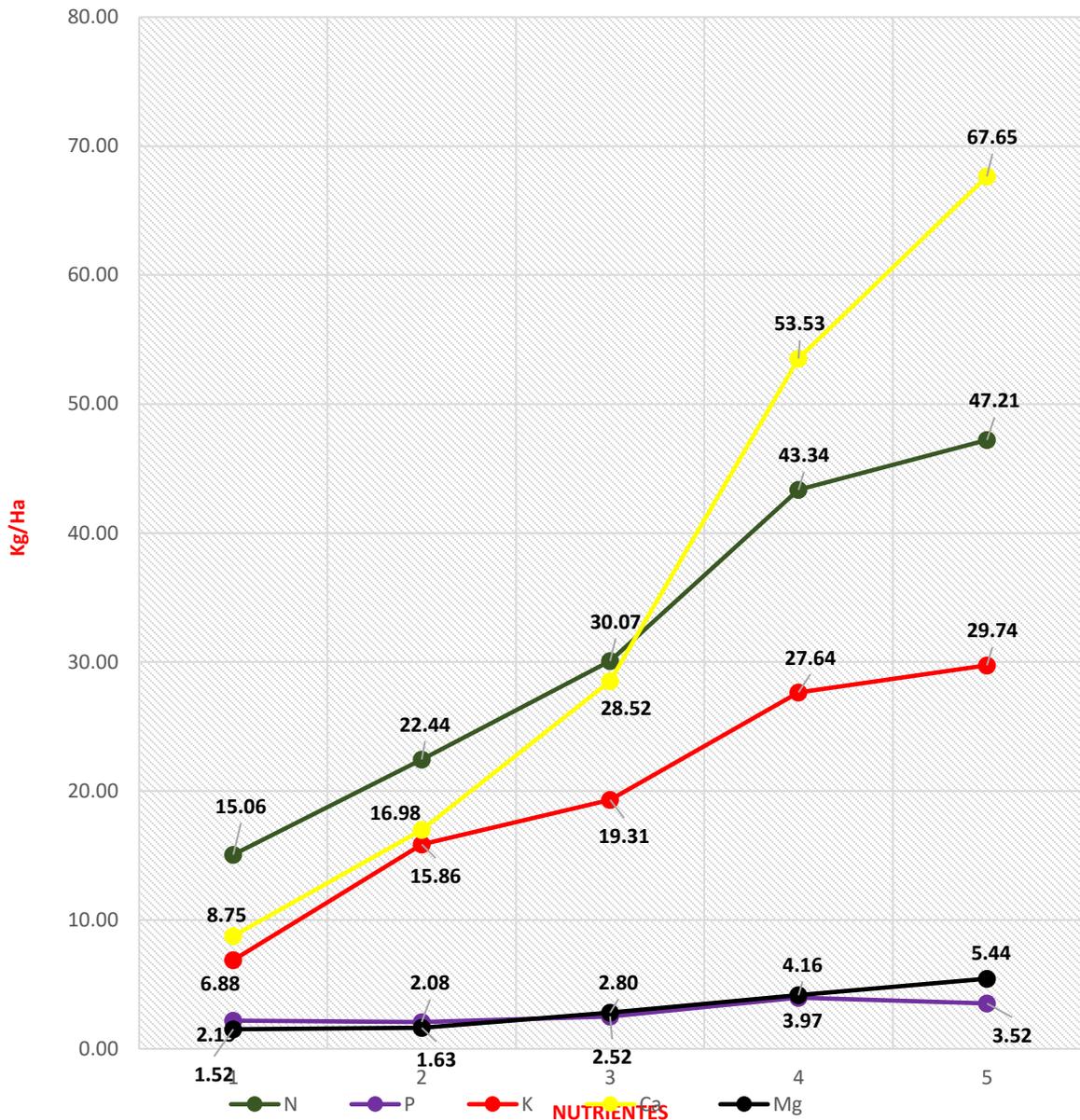


GRAFICO N° 19

ABSORCIÓN TOTAL DE NUTRIENTES EN CADA ETAPA DE MUESTREO EN VID VAR.: CRIMSSON



## 6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Evaluando la producción de Materia Seca por planta de vid: Sarmientos, Hojas y frutos, en el grafico N° 1 diremos que hay una tendencia a ir aumentando la producción de biomasa en todas las partes de la planta en especial los sarmientos los que se van incrementando desde el primer mes, después de la poda aumentaron desde 266.04 gramos por planta se van cambiando cada 100 gramos durante los tres primeros meses, en el cuarto mes se observa una variación sustancial porque en este momento cuando la fruta está en envero, las hojas son más pesadas con 621.07 mientras que los sarmientos solo llegan a 605.08 gramos por planta.

Al finalizar el muestreo en el mes de enero, nuevamente los sarmientos producen una mayor cantidad de materia seca pesándose un promedio de 954.07 gramos, porque se produce una mayor acumulación de sustancias de reserva en la madera de este año, luego le sigue las hojas con 667.68 gramos por planta.

Para el caso de los racimos la tendencia es parecida solo que los pesos son pequeños en los dos primeros meses recién aumenta los pesos a partir del mes de noviembre en pleno crecimiento de bayas y se duplica en diciembre, finalizando con un peso de 428.32 gramos por planta es de notar que los pesos no necesariamente son consiguientes en cada muestreo, puesto que las plantas que se torcieron para muestreo de tejidos nuevos. Son plantas distintas entre cada periodo de muestreo.

En el grafico N° 02, son datos de producción de Materia Seca Total de los tres partes de la planta en una hectárea que son coincidentes con el grafico N° 01 y vemos claramente que la mayor producción de materia seca lo tienen los sarmientos que en la última etapa de muestreo el 29 de enero de este año produjo un total de 1816.549 Kg/Ha, en segundo lugar, están las hojas con un valor final de 1,271.26 Kg/Ha, finalmente los frutos produjeron en peso final de 815.52 Kg/Ha; estos pesos aumentaron fuertemente entre el cuarto y quinto mes de muestreo que corresponden a diciembre y enero de este año es decir

al iniciar el envero, periodo en el que se concentra la mayor producción de azúcares lo que aumenta se concentra las bayas y por ende de las frutas o racimos de vid.

### **Concentración y Absorción de Macroelementos en los Sarmientos de Vid Var.: Crimsson Orgánica.**

Visualizando el gráfico N° 03, sobre la concentración de macro elementos en los sarmientos de la vid vemos como tres elementos son absorbidos por la vid tenemos el caso del Nitrógeno el cual está bastante concentrado al inicio, en el primer mes, con una concentración de 1.71% luego va descendiendo gradualmente hasta 0.81% en el cuarto mes de diciembre y al final en enero se mantiene en un valor muy bajo de 0.81%; lo que nos indica que falta una mejor posición de este elemento que está relacionado con la calidad de la fruta y su follaje, ello nos indica que sus valores son muy bajos o debajo de lo normal en cuatro de los últimos muestreos, posiblemente el vigor del patrón es el caso del Salt Greek es que es bastante fuerte y vigoroso podría atenuar esta deficiencia pero que no ayudó a aumentar el tamaño de la fruta.

El segundo elemento implicado en este estudio es el Fósforo y diremos que es bastante poco lo que requiere la planta a pesar de su función fundamental como compuesto energético de la planta para formar parte de los ácidos nucleicos y el ATP (Adenosina trifosfato) que es combustible para las células; al inicio se tuvo un valor de 0.38% y luego van decayendo a 0.20% en el segundo mes y sigue en descenso hasta terminar con 0.14% que es un valor que cae dentro del rango 0.14% que es un valor que cae dentro del rango debajo del normal requiriéndose aumentar sus niveles a partir del tercer mes de noviembre.

Para el caso del Potasio, este elemento es fundamental para la uva sobre todo en la etapa final en la maduración empezó con un valor de 0.88% que se considera como normal y asciende a 1.40% en el segundo mes de octubre y

decae en el tercer y cuarto mes a solo 0.81% lo que es contraproducente ya que debería ser mayor a 1.5% si es posible porque en la fase de envero en diciembre la planta lo requiere en abundancia para poder acumular los azúcares a nivel de fruta, al final en enero el contenido de Potasio ascendió a 1.27% que es un valor sobre normal pero en caso de uva convencional los valores deben sobrepasar el 2% para tener fruta de calidad ya puesto elemento es consumido y absorbido en tejidos más jóvenes del sarmiento según Calderón y Ferrari en 2007; refieren que una vez que la planta absorbe el potasio estos siguen de los brotes nuevos hacia las hojas o los racimos que son los órganos de destino final del potasio.

Su comportamiento nos indica que el potasio es absorbido de manera rápida desde la poda hasta el brotamiento de las yemas y formación de los sarmientos y se hace grande (1.40%) o el pico de la concentración de potasio es mayor en el segundo mes (octubre) de muestreo que corresponde con la floración y cuajado de gramos de vid.

El cuarto elemento en ser analizado es el Calcio, el cual presenta valores por debajo de lo normal se inicia con 0.87% asciende a 1.18 en noviembre y finaliza en el rango normal de 1.33% al finalizar enero cuando la fruta estaba casi a una semana de la cosecha; ello favorece la calidad de fruta y su vida de anaquel finalmente el quinto elemento es el magnesio el cual es necesario para el proceso de fotosíntesis por formar parte de la molécula de la clorofila este está por debajo de lo normal en el primer mes de noviembre en el mes de setiembre con 0.17% pero debería estar entre 0.25 a 0.30% lo que no sucede en este caso porque los contenidos son muy bajos sobre todo en los tres meses finales, esto es perjudicial porque puede que la deficiencia provoque problemas de "Palo Negro" y con ello perder calidad de cosecha porque no olvidemos que este elemento tiene una acción notable como vehículo del fósforo en deficiencia produce el lento desarrollo del tronco y además la clorofila no se forma adecuadamente dando lugar a formación de hojas amarillas en vez de ser

verdes y es esencial en el metabolismo de los glúcidos en la formación de proteínas y vitaminas.

### **Sobre la Absorción de Macroelementos en Sarmientos de Vid.**

Para la producción de uvas de la variedad Crimsson en condiciones de agricultura orgánica solo se usan productos de origen natural, sin procesamiento industrial ni aditivos es por ello que tienen que tener una certificación orgánica que las califique para poder ser usadas en este tipo de agricultura cuyos precios en el mercado internacional son bastante tentadores viendo la gráfica se puede determinar que para el Nitrógeno hay una buena tendencia a aumentar los niveles de este elemento que suben de 5.92 Kg/Ha en el primer mes sube rápidamente a 10.26 Kg/Ha en el tercer mes de noviembre, luego decae en diciembre para finalizar en 14.69 Kg/Ha en el mes de enero, ello parece contraproducente puesto que la fruta se retrasa su maduración cuando el Nitrógeno esta elevado por encima que otro elemento importante como el potasio.

En el caso del Fosforo su absorción es muy pequeña en los sarmientos con valores muy parejos en cada etapa de muestreo. Inicia con un contenido de 1.92 Kg/Ha en el primer mes el cual es bajo su nivel porque requiere formar una buena masa radicular que es importante para formar una buena canopia

En los meses siguientes los contenidos bajan más allá de lo necesario siendo el mes de octubre el mes más bajo con apenas una absorción de 1.33 Kg/Ha luego asciende ligeramente hasta llegar a 2.53 Kg/Ha al final de mes de enero previo a la cosecha.

En el caso del Potasio este no es muy requerido por los sarmientos como si lo es para las hojas y la fruta este elemento tuvo una tendencia a aumentar con la edad de la planta asciende de 4.46 Kg/Ha en el primer mes hasta 11.11 Kg/Ha en el tercer mes de noviembre y caso raro desciende en diciembre a 8.87 Kg/Ha tal vez en este periodo que corresponde a un llenado de granos o bayas muy rápido hizo que parte del potasio de los sarmientos migren fácilmente hacia la

fruta y solo al final en enero se incrementó el contenido de potasio a 12.89 Kg/Ha.

El elemento que fue tomando en grandes cantidades por esta parte maderables es el calcio que tuvo en ascenso gradual y progresivo en sus contenidos que van cambiando de 4.40 Kg/Ha en el primer mes sube a 6.20, 11.02, 13.71 Kg/Ha en los meses de octubre, noviembre y diciembre y la máxima absorción se da en enero, cuando se logró pesar un contenido de 24.15 Kg/Ha de calcio en los sarmientos.

Finalmente el magnesio tuvo una absorción muy reducida de apenas 0.86 Kg/Ha al inicio y termino en Enero con un 2.36 Kg/Ha que se puede pensar en forma general que con valores muy por debajo de los requerimientos de la variedad lo cual necesita un buen contenido de magnesio antes del envero y en el llenado de guanos que hace que la maduración sea uniforme.

La deficiencia de este elemento al final de la compañía trajo como consecuencia una mala o pésima maduración de la fruta y poco color de las bayas o no lograron terminar de pintar, con ello se produjo una gran pérdida económica para la empresa posiblemente hay un desconocimiento de la gran demanda de magnesio que tiene esta variedad de una la Crimsson es muy diferente en magnesio con ello es necesario continuar estudiando este y otros parámetros fisiológicos de la vid.

### **Sobre Concentración y Absorción de Macroelementos en Hojas de Vid Var.: Crimsson – Orgánica.**

Los elementos mayores como el nitrógeno tienen un comportamiento muy adecuado porque comienza alto de 2.97% en el inicio del mes después de la poda es decir en setiembre luego la tendencia es a ir bajando los valores y se hace dramático al final en diciembre y enero con apenas 2.02% en las hojas ello está bien porque se le requiere en los tres primeros meses para formar la canopia aparte que este elemento según este como nitrato o con amonio en el suelo, es mejor tenerlo como nitrato para que la planta lo tome con mayor

facilidad y a la vez pueda competir fácilmente contra los cloruros, tan abundantes en el suelo y agua del Fundo Green Vic, el elemento más absorbido o concentrado desde 1.45% al inicio y sube a 2.17% en el mes de noviembre y en los dos últimos meses crece a 2.94 y 3.03% en la hoja, lo malo de este elemento es que si bien está concentrado en la hojas pero no se traslada hacia la fruta que es el punto de destino final de los nutrientes. En caso del potasio se observa una pobre concentración en el follaje se inicia con 0.65% sube a 1.04 en octubre (segundo mes) y luego va descendiendo sus contenidos a menor de 0.87% en el mes final de enero (maduración de baya) lo cual es perjudicial porque no se logró acelerar la maduración de la fruta no tomó color quedándose mucha fruta colgada para ser eliminada del campo porque no hubo trasboque del potasio de las hojas hacia las bayas en todo el periodo del cultivo.

Los elementos que se hallan la concentraciones muy bajas son el fósforo y el magnesio está en contenidos por debajo de lo normal o casi en deficiencia, ello es contraproducente porque si bien el fósforo arranco en el primer mes con un contenido de 0.33% fue decayendo gradualmente hasta terminar en apenas 0.21% este elemento es básico para la formación de raíces, los valores hallados son muy parecidos en su tendencia con el trabajo de Calderón y Ferrari; quienes indican que el fósforo interviene en la transformación de los azúcares a almidones y viceversa.

Finalmente, el magnesio es un elemento básico para la fotosíntesis y viendo los resultados de los análisis foliares diremos que son valor muy por debajo de lo normal para una variedad Crimsson que es muy exigente en este elemento para poder madurar la fruta, solo al inicio tiene 0.22% luego en los meses subsiguientes los valores decaen sobre todo en diciembre donde su presencia era fundamental, llegó a apenas 0.14% y en enero subió en poquito a 0.18% que aun así es bajo.

### **Sobre la Absorción de Macroelementos.**

En el grafico N° 06, podemos ver claramente como el elemento más absorbido por la Crimsson orgánica es el calcio el cual llegó a ascender desde 4.118 Kg/Ha en el primer mes sube hasta 15.54 Kg en noviembre, pero llegado diciembre aumenta el consumo de calcio a 34.76 Kg/Ha y finalmente en enero se determinó hasta 38.52 Kg/Ha. Es de mencionar que este elemento tiene poca movilidad en la planta y se transloca a la hoja pero que una vez allí no logra movilizarse hasta la fruta que es el destino del calcio para poder incrementar la calidad de la fruta porque ayuda a que esta permanezca más turgente en el periodo de postcosecha sobre todo para que cuando se exporta a mercados europeos o a América del Norte la fruta debe presentar una calidad impecable. El otro elemento grande en las hojas es el Nitrógeno en cual es uno de los nutrientes fundamentales es la estructura de las plantas así mismo interviene en varios procesos bioquímicos forma parte de las proteínas y ácidos nucleicos y juega un papel importante en la brotación Estay (2000) Bañados (1996) por otro lado hay una competencia directa entre nitrógeno y cloro que se refleja en la absorción foliar por ello es importante bloquear la entrada de cloro con Nitrógeno.

El potasio que es elemento más importante para la producción de fruta estuvo muy por debajo de los requerimientos reales de la planta, ello afecta el rendimiento final del fundo porque la fruta no llegó a madurar adecuadamente así mismo no se logró completar el color de la fruta; teniendo valores bastante bajos, empezó con un contenido muy bajo de 1.84 Kg/Ha subió hasta 4.75 Kg/Ha en el tercer mes luego subió rápidamente de 9.578 Kg/Ha en diciembre y culmina en 11.059 Kg/Ha este valor es muy pobre es por ello que se forman hojas muy pequeñas Hidalgo (1999), aumentando el diámetro y peso de los sarmientos es por ello que se produjo un envero muy tardío y baja graduación azucarera.

Finalmente los elementos más pequeños fueron el fosforo y el magnesio tienen contenidos muy pequeños siendo el fosforo muy pobre su absorción es así

como tienen contenidos de 2.36 y 2.67 Kg/Ha en los dos últimos meses para el magnesio el más bajo es el fosforo que apenas llegó a una absorción de 0.625 Kg/Ha en setiembre subió a 1.65 Kg en diciembre y finalizó con una pequeña caída de 1.288 Kg/Ha al final en enero esta baja cantidad del fosforo en la planta podría haber reducido la energía mecánica para los procesos fisiológicos de la planta por la escasa producción de ATP además es necesario para la fotosíntesis sino también para la transformación de los azucares y almidones Domínguez (1985).

### **Concentración de Macroelementos en la Fruta.**

La concentración de los nutrientes a nivel de la fruta o bayas muestran contenidos mayores de Nitrógeno que empezaron con un contenido de 1.65% al primer mes, se hace máximo en el segundo mes de octubre con 1.76% y de Cu fuertemente en noviembre y enero donde termina con apoyos 0.84% lo que favorece la presencia de los ácidos en contra de los azucares retardando la maduración de los granos y racimos, pero dándole más tamaño y calibre a los racimos Calderón y Ferrari.

La presencia de este elemento ayuda al desarrollo de los pámpanos y el engrosamiento de los frutos; su exceso puede producir un bajo contenido de azucare en la baya y un mayor desgrane del racimo.

El otro elemento que debería estar predeterminado es el racimo es el potasio; el cual está por debajo que el Nitrógeno en cada uno de las etapas de muestreo empezó con un contenido de 1.37% sube a 1.43% en el segundo mes y luego tiene una tendencia a decaer lo cual cae en el umbral de muy deficiente; recomendándose que para el año siguiente se debe buscar una fuente más soluble de potasio para mejorar las calidades de la fruta la cual fue pésima este año con una maduración pobre que no sirve para el mercado exterior, fruta sin color que no logró los estándares requeridos.

El tercer elemento analizado es el Calcio el cual se ve que a nivel de fruta es muy bajo y ello es perjudicial porque para tener vida de Anaquel se requieren

de contenidos por encima del 2% y en este caso solo llegó a 0.70% en el cuarto mes de diciembre y decae a 0.61% en la fecha previa a cosecha es decir el 29 de enero, que fue la última toma de muestra ello puede provocar que la fruta se deteriore fácilmente por deficiencia de este elemento y según Conrade dice que el calcio es absorbido activamente cuando hay apertura de yemas y continua hasta el envero.

Los elementos más pequeños en ser tomados por la planta, pero fundamentalmente es el fósforo y el magnesio ambos son tomados en cantidades pequeñas así el fósforo empezó bien con valores de 0.24% y terminó muy bajo con apenas 0.11% lo que es muy deficiente tomando en cuenta que éste está involucrado en la formación de ATP y ciertos ácidos nucleicos.

### **Absorción de Macronutrientes**

En el cuadro N° 08 sobre absorción en frutos, tenemos que el elemento más absorbido es el Nitrógeno llegando a valores de hasta 10.13 Kg/Ha en el periodo de diciembre que fue el de mayor consumo de nutrientes y decayó a 6.85 Kg/Ha al finalizar el periodo de enero, en cambio el elemento que mayor presencia debió de tener es el potasio el cual el elemento de la calidad de la cosecha por la formación de azúcares los que se translocan hacia la fruta.

Este elemento tuvo su pico de absorción en el mes de diciembre con un valor de 9.19 Kg/Ha y al final hacia la cosecha entre enero y febrero en vez de ascender más en la fruta, esta tiende a bajar su contenido a apenas 5.79 Kg/Ha ello se tradujo en una baja calidad de la fruta con cosecha que se redujeron a más del 50% por falta de color de la fruta el tercer elemento en estudio es el calcio el cual también tiene contenidos muy pobres a pesar de una tendencia a incrementarse llegó a su máximo de 5.06 Kg/Ha en diciembre se redujo un poco al final terminando en apenas 4.97 Kg/Ha esto es crucial porque la fruta requiere una buena dotación de calcio para mejorar su calidad para poder exportarla hacia mercados del exterior y la fruta debe soportar varios días en viaje marítimo y para eso se requiere tener temperaturas bajas que hagan que los tejidos se

mantengan latentes entrando la respiración que aumente los niveles de etileno, hormona del envejecimiento y llegue a los mercados completamente fresca y tangentes.

Por último tenemos al fósforo el cual tiene valores muy bajos en ser absorbidos con apenas 1.66 Kg/Ha en diciembre y terminar muy bajo de apenas 0.90 Kg/Ha el que es muy deficiente es el magnesio que solo llegó a ser tomado en promedio con solo 0.65 Kg/Ha y termina en enero con apenas 0.41 Kg/Ha ambos son muy pobres en la fruta lo cual es congruente en el caso del fósforo porque la fruta como no tiene semilla no hay suficiente almacenamiento de fósforo.

### **Concentración y Absorción de Nitrógeno en Plantas de Vid.**

El nitrógeno es un elemento que puede apoyar al desarrollo y crecimiento de la vid fundamentalmente sarmientos, frutos y hojas (Hidalgo – 1999), además es parte integral de la molécula de clorofila es por ello que las mayores niveles de nitrógeno se detectan en las hojas que son los encargados de estos lados con concentración tan altas de 2.97 al inicio del experimento y luego van descendiendo lentamente en el segundo y tercer mes con 2.38% en noviembre y se estabiliza las dos últimos meses llegando a 2.02% al finalizar esta etapa en diciembre y enero, terminando el parrón con un buen follaje bastante verde para ser plantas abonadas con el sistema orgánico. Esto se ve en el gráfico N° 9.

Los frutos tuvieron una concentración más variable de bajas y subidas en cada mes se inició con 17.1% y culminó con 0.84% de nitrógeno, por otro lado los tallos tuvieron un comportamiento más estable pero de menos contenido inicia con 1.65% y culminó con 0.81% en los dos últimos meses.

Sobre la absorción de nitrógeno en el gráfico N° 10 vemos claramente que el órgano que más absorbe es el nitrógeno en las hojas, los que requieren grandes cantidades y están bien provistas durante los 5 meses en que se mostraron, se inicia con un contenido de 8.44 Kg/Ha en setiembre sube mucho más en

diciembre llegando hasta 23.88 Kg/Ha y finaliza en enero con 25.67 Kg/Ha y finaliza en enero con 25.67 Kg/Ha permitiendo mantener un buen follaje de las plantas pero se produjo un retraso en la maduración de la fruta.

El segundo órgano en consumir nitrógeno son los sarmientos que presentan valores intermedios de 5.92 Kg/Ha al inicio y llega a aumentar hasta 10.26 Kg/Ha en el mes de noviembre y luego desciende al final en enero con 6.85 Kg/Ha debido a que la planta empieza a translocar todos los elementos hacia la fruta.

Finalmente, en los análisis químicos de frutos de vid, diremos que inicia con contenidos muy ínfimos de apenas 0.710 Kg/Ha a los 30 días estos toman rápidamente las reservas de nitrógeno subiendo fuertemente entre noviembre a diciembre por el crecimiento fuerte de las bayas es que acumulan un valor de 10.130 Kg/Ha y finalizar en franco aumentó a 14.69 Kg/Ha previo a la cosecha de la fruta es decir el 29 de enero del presente año.

### **Concentración de Absorción de Fosforo en Vid.**

El fosforo es un elemento básico para el transporte de nutrientes (INPOFOS – 1997), es por ello que a pesar de tener concentraciones bastante bajas en los tejidos empezó bastante bien en los sarmientos con un valor de 0.38% fue descendiendo fuertemente hasta terminar con 0.14% lo que vendría a ser un valor deficiente por otro lado las hojas también tuvieron un buen contenido de 0.33 en el primer mes de setiembre y decayeron hasta 0.18 en el mes fines de enero, fue menos severo su descenso, lo que no sucedió con los frutos los cuales inician con 0.24% y terminaban bastante bajos al final en enero con apenas 0.11% lo cual se considera como muy pobre debido a que esta fruta no tienen semilla y es este órgano el que concentra la mayor cantidad de fosforo en las plantas.

En cuanto a la absorción del fosforo (ver cuadro 12) en las plantas de vid variedad Crimsson, dijimos que el elemento que más absorbido al final fueron los sarmientos cuyo comportamiento de absorción es bastante arratico puesto

que se inició con un contenido de 1.92 Kg/Ha, tuvo una tendencia a la baja con los tres meses subsiguientes de octubre, noviembre y diciembre, solo al final en enero sube su contenido a 2.53 Kg/Ha en los tallos o ramas.

Seguidamente las hojas también tuvieron absorciones muy pobres de solo 0.94 Kg/Ha y subió muy bien en los demás meses, al contrario que los sarmientos, llegando al cuarto mes con 1.65 Kg/Ha y finalizó con apenas 1.29 Kg/Ha,

Los racimos son los que absorben menos fósforo en todo el periodo inicial 0.10 Kg/Ha subió fuertemente a 1.66 Kg/Ha en diciembre y decae al final con apenas 0.90 Kg/Ha en enero.

### **Concentración y Absorción de Potasio en Vid Var.: Crimsson.**

Según el gráfico N° 13 vemos que el potasio es el más requerido por los frutos es decir las bayas, porque según Hidalgo – 1999, este elemento favorece el desarrollo genial de las cepas y aumentó el tamaño de las hojas al inicio en setiembre se tuvo un valor de 1.37% en los racimos, luego los valores van disminuyendo hasta el cuarto mes con 1.27% teniendo en cuenta que los niveles críticos de 1.0 y 0.5% en las etapas de floración y ablandamiento del grano Christensen – 1984, al final en enero se redujo drásticamente a 0.71% lo cual confirma una vez más que el plan de abonamiento de esta variedad no es la óptima para finalizar con una buena maduración de las bayas teniendo pérdidas económicas la empresa por tener fruta sin color.

Los sarmientos fueron los órganos que consumieron buena cantidad del potasio aplicado, teniendo un contenido bajo al inicio con 0.88% al mes de iniciado la campaña y luego aumentó fuertemente 1.40% en octubre, luego el resto de meses hubo una caída fuerte en el consumo de este elemento lo que se considera fatal terminando dentro del nivel de deficiencia con apenas 0.71% en enero previo a la cosecha.

Las hojas son las que menos potasio tuvieron porque iniciaron muy bajo con 0.65% y finalizan con 0.71% lo que es muy crítico pobre, no habiendo suficiente

potasio que puede ser enviado hacia la fruta, con ello se redujo la calidad de las bayas.

En el grafico N° 14 vemos las tendencias de absorción de potasio por los tres partes de las plantas y claramente hay un incremento a absorber el elemento por los sarmientos y hojas siendo el potasio (K) el más abundante en los sarmientos, porque sus niveles crecen de 4.46 Kg/Ha va subiendo hasta 11.02 Kg/Ha en el mes de noviembre, periodo en el que el crecimiento de las bayas es mayor y se termina con una absorción de 12.89 Kg/Ha en el caso de las hojas, este elemento es tomado con valores más bajos; comienza con 1.84 Kg/Ha va ascendiendo y culmina con un contenido de 9.58 Kg/Ha en diciembre, pero llegando enero terminó con una absorción de 11.06 Kg/Ha lo cual es bueno pero no lo suficiente para alimentar a los racimos sobre todo en los últimos 45 días antes de la cosecha, pues en la fruta su contenido es miserable de solo 0.57 Kg/Ha en el primer mes luego va subiendo rápidamente hasta 8.87 Kg/Ha en diciembre y decayó fuertemente en enero donde solo se determinó una absorción de apenas 5.79 Kg/Ha lo cual es muy bajo por ello la fruta no tuvo un buen color ni contenido de azúcares aparte que las bayas tuvieron un diámetro menos a lo esperado. Este valor es muy pequeño si comparamos con lo reportado por Espínola y Pugliese que el año 2004 reportan extracciones de potasio de 34.5 Kg/Ha en parrón de 3 años y 60.3 Kg/Ha en parrón de 4 años. Por otro lado, García y García en el año 2015; en una tesis determinaron que los frutos exportan la mayor cantidad de potasio, además reportan que una planta de uva Var.: Red Globe convencional extrae por campana 254.2 Kg/Ha de potasio a nivel de hojas, sarmientos y racimos así también indican que los órganos mencionados pueden producir 2.440, 4,930 y 5,650 Kg/Ha de materia seca respectivamente.

### **Concentración y Absorción de Calcio en Vid Crimsson.**

En el grafico N° 15 sobre concentración de este elemento diremos que las hojas son las que logran almacenar más calcio porque sus valores son detectados

van acrecentándose de 1.45% en setiembre van superando el 2% gradualmente y es así como en diciembre se dio un contenido de 2.94% para terminar en enero con 0.003% lo malo de estos resultados es que este elemento cuando ingresa a la hoja no migra hacia la fruta que debe ser el punto final de destino por ser casi inmóvil dentro del follaje.

Por otro lado, los sarmientos tenemos una baja concentración en los dos primeros meses con apenas 0.87 y 0.93%, luego en los tres meses finales logran incrementar sus contenidos hasta 1.33% al final.

Los frutos (racimos y bayas) son los más perjudicados por que los contenidos detectados solo son de 0.54% al inicio y termino en 0.61% al final ello es un contenido miserable para una fruta que se va a exportar la cual debería tener valores más altos para mantener una buena vida de postcosecha.

Estos resultados concuerdan con los resultados del grafico N°16 donde vemos que son las hojas los órganos que mayor absorción de calcio fácilmente asciende sus contenidos de 4.12 Kg/Ha en el primer muestreo y sube fuertemente entre diciembre y enero con 34.76 Kg/Ha y 38.52 Kg/Ha respectivamente.

En segundo instancia los sarmientos tuvieron una concentración de 4.40 Kg/Ha subió moderadamente hasta 13.71 Kg/Ha en diciembre y al último mes de enero dio un salto de casi el 100% porque se determinó una absorción de 24.16 Kg/Ha por último los racimos de vid tuvieron una absorción bien escasa o deficiente con solo 0.23 Kg/Ha al inicio, luego sube hasta 5.06 Kg/Ha en el mes de diciembre, decayendo posteriormente a 4.97 en enero la cual nos da una idea clara que la fruta no salió con buena calidad organoléptica y con poca capacidad de poder viajar a destinos finales, EE.UU o Europa como una orgánica.

### **Concentración y Absorción de Magnesio en Vid Crimsson.**

En este elemento es muy importante para la variedad Crimsson porque como menciona Gaspar – 2005, indica que este elemento cumple tres roles, primero es parte de la molécula de clorofila y por lo tanto importante para la fotosíntesis

y la acumulación de azúcares en la planta también optimizar el aprovechamiento del fósforo con el que está muy ligado dentro de la planta. En el gráfico N° 17 vemos que las hojas son los órganos que más aprovechan el magnesio teniendo valores de 0.22% al inicio y se mantiene durante tallos los meses terminando con 0.21% al finalizar enero.

En el caso de los sarmientos los valores son menores, empezó con 0.17% en setiembre, luego decayó en octubre y diciembre a 0.10% terminando en solo 0.13% al final. En cambio, los frutos presentaron valores extremadamente bajos con solo 0.09% y finalizar con 0.05% en el mes final de enero.

Sobre la absorción de magnesio se vio una congruencia en los resultados del cuadro anterior de concentración, el órgano que más absorbió magnesio son las hojas las que van aumentando según se observó en el gráfico N° 18 donde indica con una absorción de 0.62 Kg/Ha al mes de iniciada la campaña sube fácilmente a 2.36 Kg/Ha en diciembre y termina con 2.67 Kg/Ha en enero, pero que es un valor muy por debajo de los requerimientos o necesidades de la variedad Crimsson, luego los sarmientos también absorben magnesio pero en menores cantidades en enero con 2.36 Kg/Ha.

Los frutos son los menos que absorben pequeñas cantidades porque inicia con 0.04 Kg/Ha lo que es la misma 40 gramos por hectárea luego asciende hasta 0.65 Kg/Ha en diciembre, pero al final decae a solo 0.41 Kg/Ha en plena maduración el día 29 de enero del 2019 en ningún de los periodos su contenido llegó a la unidad sea de 1 Kg/Ha estos valores son muy pobres o deficientes.

### **Absorción Total de Nutrientes en Plantas de Vid Var.: Crimsson Orgánica en Villacurí – Ica.**

Estos resultados se muestran en el gráfico N° 19; donde diremos que el elemento nitrógeno es el más absorbido de los cinco analizados en los tres órganos de la planta sarmientos, hojas y frutos que son tejidos temporales mas no se hizo en permanentes como las raíces y los tallos.

El nitrógeno se inició con valores de 8.75 Kg/Ha mayormente tomados por las hojas y los sarmientos estos van ascendiendo fácilmente a 30.07 Kg en noviembre para dispararse en los dos últimos meses con 53.53 Kg/Ha en diciembre y termina en 37.65 Kg/Ha, quedando en segundo lugar la absorción de calcio que inicia bien con 15.06 Kg/Ha subió fácilmente en los demás mese hasta terminar con 47.21 Kg/Ha.

El tercer elemento es el potasio que debió ser el elemento más consumido por la planta por su rol fundamental por su papel en la producción de azúcares almidones y aceites mejora la calidad de la fruta, su deficiencia produce racimos pequeños con uvas desigualmente maduras (racimos raleados y las puntas se secan Ruesta - 1992).

El potasio inicia con valores bajos como 6.88 Kg/Ha luego van ascendiendo sus tenores hasta 27.64 Kg/Ha en diciembre y culmina con apenas 29.74 al finalizar enero ello es completamente negativo porque debió triplicarse los niveles para tener mejor calidad de fruta.

Finalizando el trabajo diremos que los dos elementos muy importantes pero deficitarios fueron el magnesio y el fósforo, ambos son cruciales los valores que se van obtenido siendo necesario aumentar ambos elementos en la siguiente campaña.

## CONCLUSIONES

- La mayor producción de Materia Seca en los órganos removibles de las plantas de Vid VAR.: Crimsson Orgánica fueron los sarmientos los que se incrementaron grandemente al finalizar el experimento antes de la cosecha.
- Los sarmientos de la vid absorbieron la mayor cantidad posible de calcio, muy por encima que el nitrógeno y potasio.
- A nivel de hojas se tiene que el calcio sigue siendo el elemento que más se detectó en la vid, lo que indica una buena precisión de este elemento tanto del riego como por los fertilizantes utilizados, muy por encima que el nitrógeno y potasio.
- El elemento Nitrógeno se trasladó y concentró más en las hojas de las plantas; porque se le relaciona con el proceso de fotosíntesis en el que la molécula de clorofila es fundamental.
- Los Sarmientos de la vid son los órganos que más absorben fosforo en cambio el potasio se concentró y fue asimilando más por los sarmientos, lo cual no debió suceder, porque el sumidero final deberían ser los frutos.
- En el caso del Calcio que es un elemento poco móvil y se absorbe por los frutos de mesa se concentraron en las hojas y de archivo se movió a la fruta por un escaso movilidad lo mismo sucedió con el magnesio que fue muy deficiente dentro de los tejidos nuevos de esta variedad Crimsson.
- Al hacer una evolución final del comportamiento de los cinco elementos en los tejidos nuevos de la planta de vid Var: Crimssso, llegamos a la conclusión de que el elemento más utilizado por la parra fue el calcio, con 67.65Kg Kg/Ha, siguiendo de lejos por el Nitrógeno con 47.21 Kg/Ha y un tercer lugar el Potasio

con apenas 29.74 Kg/Ha, finalmente el Fosforo y Magnesio tuvieron contenidos muy deficientes en especial este último que es crucial para la maduración y calidad de la fruta de la Crimsson Seedles.

## RECOMENDACIONES

Tomando con base los resultados y conclusiones del presente trabajo, podemos dar las siguientes recomendaciones técnicas:

- Para la variedad Crimsson Seedless es crucial y fundamental una fertilización balanceada y completa con productos de buena sensibilidad que esté disponible para la planta en el momento y cantidad que esté disponible para la planta en el momento y cantidad adecuados, pero de origen natural u orgánico.
- El elemento Potasio, está en gran estado de falencia o muy deficiente en todos los órganos analizados en especial en la fruya, debiéndose elevar las dosis del potasio para el crecimiento de baya, envero y maduración en la siguiente campaña 2019 – 2020.
- Otros elementos que está muy deficitario en los tejidos es el Magnesio el cual es importantísimo aplicarlo antes del envero en la Crimsson para lograr su maduración plena.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **BAÑADOS (1996).** *Nutrición Mineral en el Cultivo de Vid.* Centro Regional de Investigación La plata INIA - Santiago de Chile.
2. **BIDWEL, R. (1993).** Fisiología Vegetal. Primera Edición. A.G.T. Editor S.A. México D.F
3. **CALDERON, C. Y FERRARI, C. (2007).** *Estudio de la Concentración Estacional de nutrientes del Cultivo de Vid (Vitis vinífera L.) Var. Flame Seedless en la Zona Alta del Valle de Ica.* Tesis de pregrado. Universidad San Luis Gonzaga. Ica.
4. **CALIFORNIA FERTILIZER ASSOCIATION. (1995).** Manual de fertilizantes para horticultura.
5. **CONDRAGE, W. J. (1984).** *Absorción Estacional de Nutrientes por Chémín Blanc en el Cultivo de Arena. I Nitrógeno.* Oceanological and Viticultural Reseach. Institute Private. BAG x 5026 Sellen Bosch 7600.
6. **DOMINGUEZ, V. (1984).** "Tratado de fertilización"-Ediciones Mundi-Prensa Madrid-España-Primera Edición.
7. **ESTAY. A. F, (2000).** "Nutrición Mineral en Vid de Mesa. I Simposium en Vid de Mesa – Ica – Perú".
8. **HIDALGO, L. (1999).** *Tratado de Viticultura General.* Segunda Edición, Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España. 362 pag.

9. **JENSEN, F. (1984).** *Nutrición Mineral. Fertilización y Riego de la vid de Mesa en curso: PRODUCCIÓN y MANEJO DE LA UVA DE MESA TOMO I SANTIAGO DE CHILE 17-18 Y 19 JULIO 1984.*
10. **LOUE, A. (1988).** *Los micronutrientes en la Agricultura.* Ediciones Mundi-prensa. Madrid - España.
11. **MARSCHENER, H. (1997).** *Mineral Nutrition of Higher Plants.* Academic press inc.
12. **MENGEL, H. Y KIRBY (1978).** *Princip Les of Plant Nutrition International Potash Institute.* Berna, Suiza.
13. **RUIZ, R. MASSA (1991).** *“Nutrición Mineral”.* Centro Regional de Investigación La platina (INIA) Casilla 439. Correo 3. Santiago-Chile.
14. **SALISBURY, F. Y ROSS 1994.** *“Fisiología Vegetal”.* Editorial Iberoamericana. México. D.F.
15. **STOLLER DEL PERÚ S.A. (1998).** *Los Expertos en Fertilización Agrícola.* Iss Internacional. Manual Agrícola. Lima – Perú.

## ANEXO

<b>SARMIENTOS DE VID</b>					
<b>N°</b>	<b>N %</b>	<b>P %</b>	<b>K %</b>	<b>Ca. %</b>	<b>Mg. %</b>
01	1.71	0.38	0.88	0.87	0.17
02	1.12	0.20	1.40	0.93	0.10
03	1.09	0.17	1.17	1.18	0.13
04	0.81	0.11	0.77	1.19	0.10
05	0.81	0.14	0.71	1.33	0.13

<b>PESO DE SARMIENTOS</b>	<b>NITROGENO (N)</b>		<b>FÓSFORO (P)</b>		<b>POTASIO (K)</b>	<b>CALCIO (Ca)</b>	<b>MAGNESIO (Mg)</b>
	<b>gr/plat.</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>gr/plat.</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>
266.04	3.11	5.92	1.01	1.92	4.457	4.40	0.86
350.50	3.92	7.46	0.70	1.33	9.34	6.20	0.67
494.58	5.39	10.26	0.84	1.60	11.02	11.11	1.22
605.08	4.90	9.33	0.66	1.25	8.87	13.71	1.15
954.07	7.72	14.69	1.33	2.53	12.89	24.16	2.36

<b>HOJAS DE VID</b>					
<b>N°</b>	<b>N %</b>	<b>P %</b>	<b>K %</b>	<b>Ca. %</b>	<b>Mg. %</b>
01	2.97	0.33	0.65	1.45	0.22
02	2.80	0.24	1.04	2.21	0.19
03	2.38	0.17	0.66	2.17	0.19
04	2.02	0.14	0.81	2.94	0.20
05	2.02	0.18	0.87	3.03	0.21

<b>PESO DE HOJAS</b>	<b>NITROGENO (N)</b>	<b>FÓSFORO (P)</b>	<b>POTASIO (K)</b>	<b>CALCIO (Ca)</b>	<b>MAGNESIO (Mg)</b>
<b>gr/plat.</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>
149.19	8.44	0.94	1.84	4.12	0.06
240.15	12.80	1.097	4.75	10.10	0.87
378.51	17.15	1.22	4.75	15.64	1.37
621.07	23.88	1.65	9.58	34.76	2.36
667.68	25.67	1.29	11.06	38.52	2.67

<b>FRUTOS DE VID</b>					
<b>N°</b>	<b>N %</b>	<b>P %</b>	<b>K %</b>	<b>Ca. %</b>	<b>Mg. %</b>
01	1.65	0.24	1.37	0.54	0.09
02	1.76	0.23	1.43	0.55	0.08
03	0.87	0.15	1.16	0.58	0.07
04	1.40	0.23	1.27	0.70	0.09
05	0.84	0.11	0.71	0.61	0.05

<b>PESO DE FRUTOS</b>	<b>NITROGENO (N)</b>	<b>FÓSFORO (P)</b>	<b>POTASIO (K)</b>	<b>CALCIO (Ca)</b>	<b>MAGNESIO (Mg)</b>
<b>gr/plat.</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>
22.50	0.71	0.10	0.59	0.23	0.04
65.0	2.18	0.28	1.77	0.68	0.10
160.74	2.66	0.46	3.55	1.77	0.21
380.0	10.13	1.66	9.19	5.06	0.65
428.32	6.85	0.897	5.79	4.97	0.41

**ABSORCIÓN TOTAL DE NUTRIENTES EN CADA ETAPA DE MUESTREO EN VID VAR.: CRIMSSON ORGANICA EN VILLACURÍ ICA.**

<b>NITROGENO (N)</b>	<b>FÓSFORO (P)</b>	<b>POTASIO (K)</b>	<b>CALCIO (Ca)</b>	<b>MAGNESIO (Mg)</b>
<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>	<b>Kg/Ha</b>
15.06	2.19	6.88	8.75	1.52
22.44	2.08	15.86	16.98	1.63
30.07	2.52	19.31	28.52	2.80
43.34	3.97	27.64	53.53	4.16
47.21	3.52	29.74	67.65	5.44



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



## INFORME DE ANALISIS ESPECIAL EN FOLIAR

SOLICITANTE : FRANCISCO BENDEZU FELICES  
PROCEDENCIA : ICA/ ICA/ SALAS - GUADALUPE  
MUESTRA : HOJAS, TALLOS Y RACIMOS DE VID  
REFERENCIA : 67230  
FACTURA : 4490  
FECHA : 27/02/19

Nº LAB	CLAVES	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
870	Muestra N° 1-Tallos de Vid	1.71	0.38	0.88	0.87	0.17
871	Muestra N° 2-Hojas de Vid	2.97	0.33	0.65	1.45	0.22
872	Muestra N° 3-Frutos de Vid	1.65	0.24	1.37	0.54	0.09
873	Muestra N° 4-Tallos de Vid	1.12	0.20	1.40	0.93	0.10
874	Muestra N° 5-Frutos de Vid	1.76	0.23	1.43	0.55	0.08
875	Muestra N° 6-Hojas de Vid	2.80	0.24	1.04	2.21	0.19
876	Muestra N° 7-Tallos de Vid	1.09	0.17	1.17	1.18	0.13
877	Muestra N° 8-Hojas de Vid	2.38	0.17	0.66	2.17	0.19
878	Muestra N° 9-Frutos de Vid	0.87	0.15	1.16	0.58	0.07
879	Muestra N° 10-Tallos de Vid	0.81	0.11	0.77	1.19	0.10
880	Muestra N° 11-Hojas de Vid	2.02	0.14	0.81	2.94	0.20
881	Muestra N° 12-Frutos de Vid	1.40	0.23	1.27	0.70	0.09
882	Muestra N° 13-Tallos de Vid	0.81	0.14	0.71	1.33	0.13
883	Muestra N° 14-Hojas de Vid	2.02	0.18	0.87	3.03	0.21
884	Muestra N° 15-Frutos de Vid	0.84	0.11	0.71	0.61	0.05



Dr. Sady García Bendezú  
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM  
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622  
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe