



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Uso de dolomita en el rendimiento de uva del sector Aucaloma distrito de San Roque, San Martín

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Víctor Emilio Ñiquen Chumbe
<https://orcid.org/0000-0003-0699-1477>

Asesor:

Ing. M. Sc. Harry Saavedra Alva
<https://orcid.org/0000-0001-7059-1983>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

**Uso de dolomita en el rendimiento de uva del
sector Aucaloma distrito de San Roque, San
Martín**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Víctor Emilio Ñiquen Chumbe

Sustentado y aprobado el 18 de abril del 2023, por los jurados:

Presidente de Jurado
Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara

Secretario de Jurado
Dr. Carlos Rengifo Saavedra

Vocal de Jurado
Dr. Jaime Walter Alvarado Ramirez

Asesor:
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva

Tarapoto, Perú

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

"Año de la Unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo
Modalidad Informe de Tesis

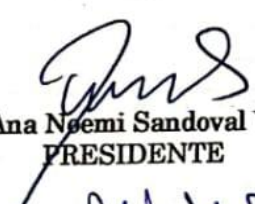
(Resolución N° 762-2022-UNSM/CU-R, de fecha 04 de octubre del 2022)
(Resolución de Consejo de Facultad N° 090-2022-UNSM/FCA/CF)

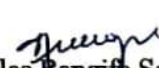
En la Universidad Nacional de San Martín, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias Ciudad Universitaria, a las 9:10 am horas, del día 18 del mes abril del año dos mil veintitrés, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:


PRESIDENTE : Dra. ANA NOEMI SANDOVAL VERGARA
SECRETARIO : Dr. CARLOS RENGIFO SAAVEDRA
VOCAL : Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ
ASESOR : Ing. M.Sc. HARRY SAAVEDRA ALVA

Para evaluar el Informe de tesis titulado: "Uso de dolomita en el rendimiento de uva del sector Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín", Presentado por el Bachiller en Agronomía: VICTOR EMILIO ÑIQUEN CHUMBE.


Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran aprobado con el calificativo de dieciseis (16), en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 9:50 am horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.


Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara
PRESIDENTE


Dr. Carlos Rengifo Saavedra
SECRETARIO


Dr. Jaime Walter Alvarado Ramirez
VOCAL


Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva
ASESOR


Victor Emilio Niquen Chumbe
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: VICTOR EMILIO ÑIQUEN CHUMBE
DNI N.º 44632412 FECHA: 18/04/2023

Declaratoria de autenticidad


Víctor Emilio Ñiquen Chumbe, con DNI N° 44632412, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Uso de dolomita en el rendimiento de uva del sector Aocaloma, distrito de San Roque, San Martín.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 18 de abril de 2023



Víctor Emilio Ñiquen Chumbe
D.N.I. 44632412



Ficha de identificación

<p>Título del proyecto</p> <p>Uso de dolomita en el rendimiento de uva del sector Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Agrícolas y Forestales</p> <p>Línea de investigación: Manejo de suelos tropicales.</p> <p>Sublínea de investigación: Ecología y fertilidad de suelos.</p> <p>Grupo de investigación: N° 039-2022-UNSM/FCA/CF</p> <p>Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
--	---

<p>Autor: Víctor Emilio Ñiquen Chumbe</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0003-0699-1477</p>
---	---

<p>Asesor: Ing. M. Sc. Harry Saavedra Alva</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0001-7059-1983</p>
--	---

Dedicatoria

Primero que nada, expreso mi gratitud a **Dios**, quien ha desempeñado un papel fundamental en mi vida, siendo mi guía, mi apoyo constante, la fidelidad y afecto han estado a mi lado siempre.

A mis padres, Nanci Chumbe Chujutalli y Edgardo Ñiquen Condumi, que con su paciencia amor y dedicación, me formaron con valores y virtudes, que me permitieron sobre llevar las distintas adversidades que se presentaron en el proceso de mi formación profesional.

Agradecimientos

Agradecido eternamente a Dios por concederme la vida, la salud, la fortaleza y la inspiración necesaria para evolucionar como ser humano día tras día.

A mis padres por el apoyo incondicional, comprensión, consejos y cariño que fue necesario para mantenerme firme en el proceso de formación profesional.

Agradezco a mis docentes, por el seguimiento permanente en el desarrollo de las diferentes asignaturas que me toco llevar en el proceso de formación de la carrera profesional. Al Mg. Sc. Harry Saavedra Alva asesor del trabajo de tesis quien me ha sabido guiar con paciencia, rectitud y sabiduría durante todo el proceso

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I	15
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Fundamentos teóricos	22
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	38
3.1.1. Ubicación política	38
3.1.2. Ubicación geográfica.....	38
3.1.3. Condiciones climáticas.....	38
3.1.4. Periodo de ejecución.....	38
3.1.5. Autorizaciones y permisos	38
3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	39
3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales	39
3.2. Sistema de variables	39
3.2.1. Variable de estudio	39
3.3. Procedimientos de la investigación.....	40
3.3.1 Objetivo específico 1	40
3.3.2 Objetivo específico 2.....	41
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42

4.1. Resultado del objetivo específico 1	42
4.2. Resultado del objetivo específico 2	46
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXOS	61

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Composición química de la roca fosfórica</i>	30
Tabla 2 <i>Composición química de la dolomita</i>	32
Tabla 3 <i>Características físico - químico de la gallinaza</i>	34
Tabla 4 <i>Descripción de variables por objetivos específicos</i>	39
Tabla 5 <i>Beneficios de dolomita en el cultivo de uva</i>	42
Tabla 6 <i>Costo de producción usando dolomita</i>	46
Tabla 7 <i>Análisis del costo de producción del cultivo de la uva</i>	47
Tabla 8 <i>Experiencias de aplicación de dolomita con diferentes dosis en productores de uva en el sector Aucaloma</i>	48
Tabla 9 <i>Datos meteorológicos y su influencia en la fisiología de la planta de una (Vitis vinífera)</i>	51
Tabla 10 <i>Producción, superficie cosechada y rendimiento de vid en San Antonio de Cumbaza - Región San Martín</i>	62
Tabla 11 <i>Características de los factores del manejo de la vid</i>	63
Tabla 12 <i>Proceso de abastecimiento (calidad y disponibilidad de la materia prima)</i> ...	63
Tabla 13 <i>Realización de un control de calidad en el proceso de abastecimiento</i>	63
Tabla 14 <i>Análisis químico de la dolomita</i>	64

Índice de figuras

Figura 1 <i>Precios y volumen de la uva en el mercado mayorista de Lima</i>	61
Figura 2 <i>Evolución de las exportaciones de uva</i>	61
Figura 3 <i>Evolución de la producción nacional de uva</i>	62
Figura 4 <i>Principales conversiones de Fertilizantes</i>	65
Figura 5 <i>Reporte de análisis de fertilizantes</i>	66
Figura 6 <i>Encuesta sobre el uso de dolomita en el rendimiento de cultivo de uva (1)</i> ..	67
Figura 7 <i>Encuesta sobre el uso de dolomita en el rendimiento de cultivo de uva (2)</i> ..	68
Figura 8 <i>Experiencias en productores en el sector Aucaoma</i>	69
Figura 9 <i>Normales climáticas de la estación Tarapoto</i>	70

RESUMEN

El presente trabajo descriptivo tuvo como objetivo recopilar información de dolomita en el rendimiento del cultivo de uva (*Vitis vinifera*) en suelos ácidos de Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín. El estudio fue de tipo descriptivo y exploratorio, se utilizó fuentes y antecedentes bibliográficos confiables de los últimos 5 años, para ello tuvo que analizar los beneficios de la dolomita en el cultivo de uva (*Vitis vinifera*), sector Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín y también analizar el costo económico utilizando dolomita. Al final se llegó a la conclusión que, Los beneficios de la dolomita en el cultivo de uva (*Vitis vinifera*) sector Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín). En los suelos ácidos del sector Aucaloma, eleva el pH neutralizando ácidos, reduciendo la toxicidad de aluminio y manganeso creando disponibilidad de nutrientes aportando calcio, magnesio y microelementos, en la planta favorece mayor desarrollo radicular, fotosíntesis, mejora la respuesta a fertilizantes, mayor floración y calidad de frutos, reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos promoviendo prácticas sostenibles, así mismo reduce la movilidad de los metales pesados y los precipita obteniendo una producción libre de estos. En el análisis del costo económico utilizando dolomita en el cultivo de uva (*Vitis vinifera* L.) el costo de producción de acuerdo a las experiencias es de S/ 15 315 con un rendimiento de 9 000 kg/h⁻¹ generando un costo beneficio de S/ 2,48 lo que quiere decir que por cada sol invertido se gana S/ 1,28, rentabilidad de 148,12%, lo que resulta en un aumento de más del 40% en su rentabilidad en comparación con la no utilización de dolomita que llegó a una rentabilidad de 87,28%. Esto tiene un impacto significativo en la economía de los productores de uva en Aucaloma.

Palabras claves: Dolomita, encalado de suelo, enmiendas calcáreas, materiales encalantes, roca fosfórica.

ABSTRACT

The objective of this descriptive study was to collect information about dolomite on grape (*Vitis vinifera*) yield in acid soils of Aucaloma, district of San Roque, San Martin. It was a descriptive and exploratory study, using reliable sources and bibliographic background of the last 5 years. The benefits of dolomite in the cultivation of grapes (*Vitis vinifera*), Aucaloma sector, district of San Roque, San Martin were analyzed and the economic cost of using dolomite was also evaluated. It was concluded that the benefits of dolomite in the cultivation of grapes (*Vitis vinifera*) Aucaloma sector, district of San Roque, San Martin are as follows: It raises the pH in the acid soils of the Aucaloma sector, neutralizing acids, reducing the toxicity of aluminum and manganese, creating availability of nutrients by providing calcium, magnesium and microelements. In the plant it favors greater root development, photosynthesis, improves the response to fertilizers, greater flowering and fruit quality, reducing the need for chemical fertilizers, promoting sustainable practices, and also reduces the mobility of heavy metals and precipitates them, obtaining a production free of heavy metals. In the analysis of the economic cost using dolomite in grapes (*Vitis vinifera* L.) revealed that the cost of production according to the experiences is S/ 15 315 with a yield of 9 000 kg/h-1 generating a cost benefit of S/ 2.48 which means that for each "sol" invested S/ 1.28 is earned, a profitability of 148.12%, resulting in an increase of more than 40% in profitability compared to the non-use of dolomite that reached a profitability of 87.28%. This has a significant impact on the economy of grape growers in Aucaloma.

Keywords: Dolomite, soil liming, calcareous amendments, liming materials, phosphate rock.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El cultivo de la uva es una actividad agrícola importante en muchas partes del mundo debido a la alta demanda de uva fresca, jugos y vinos. La uva es un cultivo perenne que puede crecer en una amplia variedad de climas y suelos, lo que la convierte en una opción viable para muchos agricultores en todo el mundo.

Según Camargo-Rojas et al. (2015), refiere que, en las últimas décadas, la producción global de uva ha experimentado un incremento significativo debido al creciente interés en el vino y los jugos de frutas, así como a la popularidad en aumento de la uva como una fruta fresca y saludable. Este aumento de la demanda ha impulsado el cultivo de uva en diferentes regiones del mundo. La uva es valorada no solo por su sabor dulce y refrescante, sino también por su contenido de antioxidantes y otros compuestos beneficiosos para la salud. Estos componentes han captado la atención de los consumidores conscientes de su bienestar, quienes buscan opciones alimenticias que les brinden beneficios nutricionales adicionales.

Así mismo Ministerio de Desarrollo y Riego (MIDAGRI, 2022), menciona que:

El principal productor de uva a nivel mundial es China con 14,842,680 T, el Perú ocupa el puesto 21 con 854,454.15 T, además en la región San Martín se produce un total de 1 341,50 t y el distrito de San Roque produce 570 T, con 44 productores que siembran uva.

Además, el Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR, 2018), Se destaca que la uva de mesa desempeña un papel crucial en el comercio internacional del país, ya que alrededor del 51% de la producción se dirige hacia mercados internacionales, especialmente la Unión Europea, Estados Unidos, China, Rusia y Hong Kong. Este hecho sitúa a las exportaciones de uva como una parte significativa, representando más del 12% del total de las exportaciones agrícolas. Las principales áreas de cultivo de uva se encuentran en las regiones de Ica y Lima, con un enfoque particular en la provincia de Cañete, ubicada al sur del país, así como en las regiones de Piura y La Libertad, en el norte. La relevancia de las exportaciones de uva de mesa en el ámbito del comercio internacional demuestra su demanda a nivel mundial y resalta el potencial económico que tiene para el país. La calidad de las uvas peruanas, junto con su sabor y variedad, han contribuido a su crecimiento en los mercados internacionales, generando oportunidades de negocio y consolidando a Perú como un destacado exportador de este producto.

La región San Martín específicamente San Roque, en la actualidad está teniendo problemas de productividad y su principal causante son los suelos ácidos, el cual su característica es que no permite la captación de los nutrientes presentes en el suelo y que haya escasa actividad de microorganismos provocando que las plantas de uva y otras plantas, no tengan un buen desarrollo radicular, ocasionando una menor habilidad para retener agua y nutrientes, el cual resulta un bajo rendimiento para el agricultor.

Por ello se recomienda tratamientos con el uso de enmiendas como dolomita ya que no solo regula el valor de pH del terreno, también es fuente de calcio magnesio y otros microelementos, según estudios hacen referencia a que la implementación de enmiendas en el suelo a beneficiado al estado nutricional de la planta teniendo una cosecha y rendimiento de calidad, sobre todo a obtener una buena composición fenólica de vinos.

La dolomita es un mineral importante para el crecimiento y desarrollo de los cultivos de uva a nivel mundial. Según Kurniawan et al. (2021), el uso de dolomita como fuente de magnesio y calcio ayuda a mantener el equilibrio del pH del suelo y mejora la absorción de nutrientes, lo que a su vez aumenta la producción de uva y mejora la calidad de la fruta. Así mismo Gómez et al. (2019), sostiene que el uso de dolomita en el suelo aumenta el pH y contribuye a mejorar la composición del suelo, aumentando así su capacidad de las raíces de la vid para captar nutrientes y resulta en un aumento de su producción.

En Perú, la uva es un cultivo importante para la economía del país y el uso de dolomita tiene un impacto significativo en su rendimiento, es por ello que las aplicaciones de estas enmiendas tienen como objetivo mejorar a largo plazo las condiciones fisicoquímicas en el suelo, específicamente el pH, es una práctica que se emplea desde los tiempos remotos que vienen mejorando hasta la actualidad.

La dolomita es un principal acondicionador del suelo para controlar el pH cuando este se encuentra en un rango neutro en el suelo el cultivo podrá aumentar su potencial en ganancia beneficiando así al productor y a la vez gastando menos del 50% en fertilizantes.

Como se mencionó el uso de la dolomita trae muchos beneficios para disminuir la acidez del suelo y por ende permitir que exista una excelente absorción de nutrientes y que haya actividad de microorganismos para las plantas y poder así alcanzar los rendimientos deseados por el agricultor.

Frente a los descritos nos preguntamos ¿Cuáles serán los beneficios de la dolomita para la producción de uva (*Vitis vinífera*) en suelos ácidos de Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín?, se considera que desarrollar la investigación sobre los beneficios de la aplicación de dolomita en el cultivo de la uva, habrá un efecto significativo en el rendimiento por en más ganancias para el productor, por ello se plantea como objetivo principal: Recopilar información de dolomita en la productividad de la plantación de uva (*Vitis vinífera*) en suelos ácidos de Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín, objetivos específicos:

- a) Analizar y determinar los beneficios de la dolomita en el cultivo de uva (*Vitis vinífera* L.), sector Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín.
- b) Analizar el costo económico utilizando dolomita en el cultivo de uva (*Vitis vinífera* L.).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Pérez y Gómez (2019), en su estudio titulado "Uso de dolomita en soja: Resultados en el partido de Bolívar", el autor investigó los efectos de la dolomita como enmienda básica en el rendimiento del experimento de soja realizado en una instalación de investigación agrícola Domingo y María Barnetche de Bolívar, se aplicó un esquema de bloques aleatorizados completos con un total de tres ciclos de prueba. Al concluir la investigación, llegó a la conclusión de que la adición de dolomita tuvo un impacto positivo en el rendimiento de la soja en todas las repeticiones realizadas. Se notó un incremento notable en el rendimiento de la cosecha de soja cuando se aplicó la dolomita como enmienda básica.

Espinoza (2019), en su estudio titulado "Efecto del compost, dolomita y magnecal en el contenido de cadmio del suelo y los granos de cacao *Theobroma cacao L.* del clon CCN-51", el autor describe su objetivo de Analizar el efecto de sustancias naturales añadidas al suelo sobre los niveles de cadmio presentes en las almendras de cacao y el desempeño del clon de cacao CCN-51. Para llevar a cabo este análisis, se adoptó un modelo de bloques completamente aleatorizados con cinco modalidades y cuatro repeticiones. Al concluir la fase de pruebas, se estableció que tanto el compost como la dolomita y el magnecal influyeron de manera importante en la eficiencia de la producción de cacao en el primer ciclo de evaluación. Hubo un ascenso considerable en la eficiencia de la producción del cacao, alcanzando una cifra máxima de 1473.23 kg/ha de grano deshidratado en la modalidad T4. Este tratamiento involucraba la dispersión de 30.00 toneladas de compost, 3.00 toneladas de dolomita y 2.00 toneladas de magnecal por cada hectárea.

Vidaurre (2020), el propósito de su investigación fue reconocer los elementos que estaban limitando el suministro de macerados de uva (*Vitis labrusca L.*) en el territorio de San Martín. Para abordar este asunto, se efectuó un estudio no experimental que adoptó una metodología tanto exploratoria como descriptiva y correlacional. Los resultados indicaron un ambiente poco alentador para los proveedores de los ingredientes básicos, ya que no contaban con las competencias necesarias para mantener la calidad del artículo en cuestión. Además, se evidenció un vacío en términos de innovación tecnológica, lo que complica la operación agrícola en dicho ámbito regional.

Igualmente, se destacó la ausencia de alianzas entre los procesadores, lo cual les restringe el acceso a iniciativas de apoyo estatal y a los recursos tecnológicos apropiados para la fase de elaboración.

Verástegui (2021), en su tesis titulada "Remediación del suelo de *Carica papaya* L., por el uso de pesticidas, con incorporación de gallinaza y dolomita, Picota, Perú, 2021", el autor/a se propuso investigar la restauración de suelos afectados por contaminación por pesticidas en plantaciones de *Carica papaya* L. mediante la adición de gallinaza y dolomita, mostrando hallazgos notables. Se comprobó que la intervención logró una ligera disminución del nivel de pH del suelo, que fue de 0,03 unidades o un descenso del 0,36%. Sin embargo, se detectó que, tras un periodo de 20 días después de la incorporación de estos aditivos, las cantidades de Cd, Cr y Pb en la tierra utilizada para el cultivo de *Carica papaya* L. se elevaron.

Lozano y Suárez (2022), en su tesis titulada "Remediación del suelo del cultivo de arroz, con dolomita y humus, Cacatachi, 2022", los autores plantearon evaluar la efectividad de la dolomita y el humus en la restauración del terreno utilizado para el cultivo de arroz en Cacatachi. La investigación se realizó empleando un diseño de estudio aplicada con un enfoque cuasi experimental. Los resultados obtenidos revelaron que, tras la incorporación de dolomita y humus, las concentraciones de As disminuyeron a 9.23 ppm, las de Cr a 0.071 ppm y las de Pb a 56.23 ppm., valores que cumplen con los estándares establecidos para suelos agrícolas. Además, se observaron características favorables en las plantas de arroz, como una altura promedio de 61.14 cm, un ancho de hojas de 8.59 mm, un número promedio de hojas de 101.75, un número promedio de tallos de 31, un promedio de 13.50 insectos por planta y un peso húmedo de 590 g, después de 44 días de trasplante.

Calderón (2022), en el presente estudio llevado a cabo en el sector de Chijchipani, integrado al Municipio de Caranavi en La Paz, el objetivo principal fue estudiar cómo la dolomita afecta la modificación de la acidez del sustrato y beneficia el cultivo del café catuaí rojo. Para llevar a cabo este análisis, se empleó un diseño experimental en un entorno de laboratorio, acompañado de una estructura de bloques seleccionados aleatoriamente que incluía tres bloques y tres tipos de tratamiento. Estos últimos fueron sujetos a un análisis de varianza y a una prueba de Duncan con un 5% de nivel de significación. Se descubrió que el suelo necesitaba un ajuste preventivo de cal, y se estableció que la cantidad adecuada de dolomita era de 84.09 g por planta. En este contexto, se implementaron tres tratamientos: T1 (grupo de control), T2 (80 g por unidad vegetal) y T3 (120 g por unidad vegetal).

Los resultados mostraron que el tratamiento T2 fue el más prometedor, aunque no se notaron disparidades apreciables en el crecimiento vegetal entre los diferentes tratamientos. Por lo tanto, se dedujo que el empleo de dolomita podría contribuir a equilibrar la acidez del sustrato y a optimizar el cultivo de café catuaí rojo en la zona evaluada.

Díaz y Sadeghian (2022), el propósito de este estudio fue el propósito central fue evaluar la eficacia de diferentes enmiendas comúnmente aplicadas en la industria del café en Colombia, se realiza la modificación del sustrato. Para esta evaluación, se tomaron en cuenta 30 distintas sustancias que abarcan calces de diferentes tipos, rocas fosfóricas, yeso agrícola y combinaciones variadas de estos elementos. Se analizaron múltiples variables como la habilidad para neutralizar la acidez, la efectividad según el tamaño de partícula y el nivel de humedad y los niveles de calcio y magnesio, además de la capacidad relativa general de neutralización. Los datos recolectados indicaron que las diferentes formas de cal presentaban parámetros idóneos para el ajuste de la acidez del terreno. No obstante, las rocas fosfóricas y el yeso agrícola mostraron limitaciones en esta capacidad. En conclusión, se observó una fuerte relación entre el nivel de pH del sustrato y la capacidad de neutralización total relativa de los productos estudiados, lo que implica que este último podría servir como un indicador válido para medir la eficacia de las enmiendas en la modificación de la acidez del sustrato.

Mendoza (2019), en su estudio sobre los beneficios de la dolomita, se destaca que, al utilizar microorganismos eficaces en conjunto con enmiendas como tras utilizar dolomita y óxido de calcio, se registró un avance considerable en la descomposición de residuos del hogar, en especial los de tipo orgánico.

Flores y Huanca (2022), llegaron a la conclusión de que la dolomita tiene la capacidad de actuar como catalizador en la depuración de elementos tóxicos en aguas residuales. Además, se resalta que su utilización puede ser una alternativa rentable y sostenible en comparación con otros métodos de eliminación de contaminantes, como la oxidación química.

Zhang y Yang (2015), en su estudio sobre los efectos de la utilización de dolomita en la mejora del crecimiento de la lechuga Grand Rapids, los investigadores encontraron que la dolomita tuvo un impacto positivo en varios aspectos del crecimiento de las plantas, observaron que la estatura del vegetal y el ancho de la roseta, la cantidad de clorofila y la actividad de la enzima polifenol oxidasa fueron significativamente mejorados en contraste con el conjunto de referencia.

Como resultado, concluyeron que la aplicación de dolomita tiene un impacto notable en el desarrollo y la calidad interna de las plantas de lechuga Grand Rapids.

Costa et al. (2017), en su investigación en relación al influjo de la dolomita en la eficiencia de cultivo tanto del trigo como del maíz, así como en las propiedades químicas del suelo, los investigadores descubrieron resultados significativos.

Encontraron que la aplicación de dolomita tuvo un impacto positivo en la acidez o alcalinidad del terreno y la disponibilidad de calcio y magnesio, lo cual mejoró las condiciones del suelo. Además, observaron un incremento en la productividad de las plantaciones de trigo y maíz en relación a las diferentes tasas de aplicación de dolomita. En conclusión, determinaron que la aplicación de dolomita no solo mejora la fertilidad del suelo, sino que también incrementa la productividad de los cultivos de trigo y maíz.

Mujahid y Saeed (2014), la investigación examinó los efectos de la dolomita en el crecimiento y los componentes de rendimiento del trigo. La investigación arrojó que el empleo de dolomita el suelo ejerce un impacto beneficioso sobre la eficacia y la calidad del cultivo de trigo. Esto sucede porque la dolomita favorece la disponibilidad de nutrientes y estabiliza el pH del terreno. En resumen, la introducción de dolomita en el suelo podría ser provechosa para optimizar tanto el crecimiento como la calidad del trigo al mejorar el entorno del suelo.

Zaman y Chowdhury (2012), en este estudio se investigaron las consecuencias derivadas de la aplicación de dolomita y cal en el crecimiento y rendimiento del cultivo de arroz. Los resultados obtenidos revelaron mejoras significativas en varios aspectos del cultivo, como la altura de las plantas, el número de macollas por planta, el recuento de granos por panícula, el peso de mil granos y la producción de granos experimentaron cambios notables en contraste con el grupo de control. Además, se registró un incremento en la disponibilidad de nutrientes en el suelo, incluyendo calcio, magnesio y fósforo, debido a la aplicación de dolomita y cal.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Uva

Hidalgo y Hidalgo (2011), citado por Vidaurre (2020), menciona que la vid es como un arbusto que se enreda y se aferra a soportes naturales o artificiales utilizando sus propios órganos. La *Vitis vinífera*, una variedad de uva, ha sido cultivada durante muchos años debido a la excelente calidad de sus frutos y su uso en la fabricación de vinos y otros bienes secundarios.

2.2.1.1. Origen

Paredes (2018), afirma que la vid como planta arbustiva posee una abundancia de hojas y madera, lo que indica que se adapta a suelos con una fertilidad moderada o baja, aunque no necesariamente secos de forma natural. Además, la vid es capaz de tolerar tanto bajas temperaturas en invierno como altas temperaturas en verano. No obstante, su desarrollo óptimo se da en tierras de clima templado.

Según Duran y Hernández (2007), citado por Tello (2014), sugiere que la uva Isabella, una variedad híbrida, tuvo su origen en Carolina del Sur, en el sur de Estados Unidos, antes de 1800. Se formó mediante la polinización casual entre una cepa nativa conocida como *Vitis labrusca* y una cepa de uva para vino cuyo origen no está claro. Se cree que esta variedad emergió debido a los intentos de traer vides europeas a Estados Unidos durante el siglo XVIII.

2.2.1.2. Taxonomía

La taxonomía de la uva, tal como la presenta el Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS, 2013), es la subsiguiente:

Reino: Plantae

Subreino: Viridiplantae

División: Tracheophyta

Subdivisión: Spermatophytina

Clase: Magnoliopsida

Orden: Vitales

Familia: Vitaceae - uvas

Género: *Vitis L.* - vid, uva

Especie: *Vitis labrusca L.*

2.2.1.3. Morfología

La *Vitis labrusca* es una especie de planta de madera dura que suele tener una larga vida. Durante su periodo juvenil, que dura entre 3 y 5 años, la planta no produce flores y, por lo general, las yemas formadas en un año no florecen hasta el año siguiente. A medida que envejece, la planta desarrolla un sistema de raíces fuerte y sólido, aunque no tan detallado como el de una hierba, para explorar y crecer en el suelo (Tello, 2014).

2.2.2. Importancia de la fertilización

Según Quiroga (2014), señala la importancia de emplear materiales ricos en calcio en la viticultura debido a su impacto positivo comprobado en la calidad del suelo.

Estas enmiendas contribuyen al aumento del pH del suelo, lo que resulta beneficioso al reducir la presencia de aluminio, especialmente en suelos ácidos. Según el estudio, la aplicación de la enmienda de espuma de azúcar tuvo un efecto rápido y efectivo al disminuir el contenido de aluminio a menos del 20%, lo que mejoró la composición fenológica de las plantas de vid.

Según Carvajal y Gómez (2016), encontró que la utilización de cal dolomita en el cultivo de sorgo sureño en tres situaciones distintas tratamientos (0, 1,5 y 3 t/h⁻¹), con tres repeticiones cada uno, produjo resultados favorables al disminuir la acidez del suelo en comparación con el pH inicial. Se afirmó que al utilizar una dosis de 1,5 t/ h⁻¹ de cal dolomita, se observaron efectos positivos, logrando obtener un rendimiento dentro de los límites deseados y contribuyendo a controlar la acidez del suelo.

Los resultados de Mainero (2016), indican que al aplicar dolomita a perdigonada de manera asociada usando urea y sulfato de amonio como agente neutralizante disminuyo la acidez del suelo, existiendo también diferencias significativas con los tratamientos con urea, permitiendo así neutralizar la acidificación edáfica con valores inferiores 4,5 en el cual la manifestación del efecto neutralizante es más pronunciada.

2.2.3. Suelos ácidos y su problemática

La acidez de los suelos se debe a la falta de cationes esenciales como calcio, magnesio, potasio y sodio en el material de origen o debido a los procesos de formación del suelo que precisan su eliminación (Samudio, 2020).

En efecto Guo (2017) propone la siguiente idea: los suelos ácidos pueden ser una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente de óxido nitroso (N₂O), un gas que tiene un potencial de calentamiento global 300 veces mayor que el dióxido de carbono (CO₂). La acidez del suelo puede aumentar la actividad de las bacterias nitrificantes, que convierten el nitrógeno del suelo en formas solubles y volátiles, lo que puede aumentar las emisiones de N₂O (p. 1002).

Posteriormente Tahat (2020), indica que los suelos con acidez pueden representar un obstáculo significativo para el crecimiento de las plantas, en especial para aquellos que requieren un pH alcalino o neutro.

El nivel de acidez en el suelo puede afectar la absorción de nutrientes esenciales como el hierro, manganeso y zinc, provocando deficiencias nutricionales en las plantas. Además, la acidez del suelo puede contribuir a una mayor presencia de metales pesados, como el aluminio, que son tóxicos para las plantas.

García-Hernández et al. (2017), mencionan el incremento de la contaminación por metales pesados es una consecuencia directa de las actividades humanas. La extracción minera, las operaciones metalúrgicas, las prácticas agrícolas, el transporte automovilístico y determinadas fuentes naturales en acuíferos específicos son los causantes primordiales de tal contaminación.

Se han identificado casos de metales pesados en masas de agua como ríos y lagos, terrenos cultivables, suelos y aire de zonas urbanas, así como en entornos costeros y marinos, se ha observado la acumulación de metales nocivos en tejidos de organismos acuáticos como peces y moluscos, que son ingeridos por humanos.

Aproximadamente la mitad de los suelos tropicales en todo el mundo presentan características ácidas, lo que generalmente se asocia con su baja fertilidad y productividad. Estos suelos se han desarrollado en regiones tropicales que experimentan períodos prolongados de lluvia que superan la evaporación anual, como sucede en diversas áreas elevadas de Honduras. A lo largo del tiempo, las intensas precipitaciones han eliminado elementos nutritivos cruciales para el desarrollo vegetal, tales como el calcio y el magnesio, y han provocado un acumulo excesivo de hidrógeno, aluminio, manganeso, hierro en la tierra (Toledo, 2016).

Además, Calva y Espinosa (2017) plantean que:

La acidez del suelo se origina por la presencia de iones Al^{+3} e hidrógeno (H^{+}). La reducción del pH afecta las características químicas y biológicas del suelo, reduce el crecimiento de las plantas y disminuye la disponibilidad de nutrientes como calcio (Ca), magnesio (Mg), fósforo (P) y potasio (K). Esto a su vez favorece la acumulación de elementos tóxicos para las plantas como Al^{+3} y manganeso (Mn); esta condición se genera por múltiples causas que van desde la génesis hasta el manejo del suelo. La meteorización de ciertas rocas primarias en largos periodos geológicos y los procesos de pérdida de bases por lixiviación son las causas principales de la acidez de los suelos en regiones tropicales como los de la zona de Loreto en la Amazonía (p.111-112).

Vinculado a esto, Espinoza (2019), señala que el aumento de la presencia de acidez en el suelo puede afectar negativamente el crecimiento y el bienestar de las plantas, manifestándose en una disminución del tamaño foliar y en una reducción de las etapas de calcio, magnesio y fósforo presentes en las estructuras vegetales.

La causa de este fenómeno puede ser la escasa disponibilidad de estos nutrientes en el suelo debido a su acidez, lo que limita la capacidad de las plantas para absorber estos elementos esenciales.

2.2.4. Características del suelo de Aucaloma

Calva y Espinosa (2017), manifiestan que Aucaloma es una localidad ubicada en el distrito de San Roque, en la región de San Martín, en Perú. En esta zona, el suelo presenta ciertas características y generalidades comunes tales como:

Fertilidad: El suelo de Aucaloma generalmente tiene una fertilidad moderada. La presencia de materia orgánica y minerales en la tierra suministra los elementos nutritivos esenciales para el desarrollo vegetal.

Textura: La textura del suelo puede variar, pero suele ser una combinación de partículas de diversos tamaños, tales como arcilla, limo y arena. Este arreglo textural afecta la habilidad del suelo para retener agua y nutrientes.

Drenaje: El drenaje del suelo en Aucaloma puede variar dependiendo de la topografía y la composición del suelo. Algunas áreas pueden tener un buen drenaje, mientras que otras pueden ser propensas a la acumulación de agua.

Acidez: La acidez del suelo puede variar, pero en general, el suelo de Aucaloma tiende a ser ligeramente ácido a neutro. La presencia de materia orgánica puede ayudar a regular el pH del suelo.

2.2.5. Efectos de enmiendas calcáreas en el suelo

Huallanca (2012) a través de su investigación experimental señala lo siguiente:

La cal agrícola o la dolomita, actúan como bases fuertes en el suelo y neutralizan la acidez del mismo al reaccionar con los iones hidrógeno (H⁺) presentes en la solución del suelo, ahora bien, cuando estos materiales entran en contacto con el agua; el suelo, los iones hidróxido (OH⁻) producidos por la reacción química neutralizan los iones hidrógeno (H⁺) presentes en el suelo, aumentando así el pH del suelo, este proceso se conoce como neutralización y es el resultado de la reacción química entre los materiales de encalado y los ácidos presentes en el suelo (p. 102).

Navarro (2020), describe que el pH del terreno es un elemento crucial para la accesibilidad del fósforo a las plantas, especialmente en suelos altamente intemperizados y altamente ácidos. En estas condiciones, los iones de aluminio y hierro se liberan y forman complejos con el fósforo, lo que reduce su disponibilidad para las plantas. Sin embargo, a medida que el pH se acerca a un valor más neutro, estos iones se precipitan y el fósforo se vuelve más soluble y disponible para las plantas. Por lo tanto, es importante mantener el pH del suelo en niveles óptimos para mejorar la accesibilidad de fósforo y otros nutrientes fundamentales para el desarrollo vegetal.

Samudio (2020), destaca que el desempeño y la efectividad de la cal en el suelo están influenciados por sus características, como sus propiedades químicas como neutralizante, capacidad de neutralización, solubilidad y tamaño de partícula, entre otros aspectos.

También Samudio (2020), indica que la calidad de los materiales empleados para corregir la acidez del suelo se fundamenta en diversos elementos, tales como la pureza del material, las formas químicas en las que se presentan, las dimensiones de las características de las partículas, la cantidad de humedad y la capacidad de neutralización relativa.

2.2.6. Técnicas para mejorar la fertilidad en suelos ácidos

En tal sentido Quiroga (2014), determinó que, para solucionar este problema, probablemente se utilicen diversas enmiendas calizas, las cuales comprenderán todos los componentes que se originan de material calcáreo y sus variantes, tales como las formas de calcio como óxidos e hidróxidos, caliza que es carbonato de calcio, y dolomita que es una forma de carbonato cálcico-magnésico.

Esto se extiende también al sulfato cálcico en estado hidratado, conocido como yeso, así como a otros materiales como margas y cretas. Silicatos que incluyen calcio o magnesio también entran en esta categoría. Además, se consideran algunos subproductos industriales ricos en estos minerales, como son las cenizas generadas en la fabricación de cemento, desechos que contienen dolomita, y ciertos residuos marinos como conchas de bivalvos, además de espumas procedentes de la industria azucarera.

En líneas generales León (2021), expone que una alternativa eficaz para proporcionar nutrientes a los cultivos es la combinación de compuestos inorgánicos. Al utilizar ácidos húmicos cuando se usa en sinergia con otros componentes como un acondicionador orgánico del terreno, se ha constatado un incremento apreciable en el crecimiento vegetal y en los rendimientos agrícolas. Esta mejora se debe tanto a la optimización de las propiedades de retención de agua del suelo como al aumento en la accesibilidad de nutrientes clave para las plantas.

Por consiguiente Navarro (2020), indica que la siguiente idea la calidad y la finura de las enmiendas son factores cruciales que determinan su eficacia en el suelo. Además, la composición química de las enmiendas debe ser adecuada para satisfacer las necesidades específicas del suelo y del cultivo. Por ejemplo, una enmienda con un alto contenido de calcio puede resultar beneficiosa con el propósito de equilibrar la acidez del suelo, es conveniente aplicar una enmienda que regule su nivel de pH, mientras que

una enmienda que contenga niveles elevados de nitrógeno puede ser beneficiosa para mejorar la productividad del suelo

La práctica de encalar se reconoce como una de las más beneficiosas para mejorar la productividad, ya que combina varios efectos positivos, como la provisión de nutrientes como el calcio y el magnesio, junto con la reducción o supresión de los efectos nocivos que pueden producir Al, Mn y Fe (Samudio, 2020).

2.2.7. Encalado de suelos

Thomas (2018), define sobre el encalamiento lo siguiente:

Es una práctica utilizada para la corrección de la estabilidad química del suelo, sin embargo, en la actualidad muy pocos agricultores lo utilizan, no obstante, con investigaciones anteriores se ha demostrado que, en otros países como Brasil, su aplicación en cultivos no tolerantes a la acidez ha permitido lograr la productividad de plantas, elevando así la relación beneficio/costo hasta el 20: 1 en un periodo de cuatro cosechas con gran beneficio para el agricultor (p. 56).

Asimismo Thomas (2018), admite que, en algunas regiones, el uso de enmiendas para el suelo puede ser limitado debido a la falta de conocimiento sobre sus beneficios ya su baja disponibilidad en el mercado local. Es posible que los agricultores no se conozcan con la forma en que las enmiendas tienen la capacidad de elevar los estándares de calidad del suelo y potenciar la productividad de los cultivos, lo que puede llevar a cabo a que no las utilicen en sus prácticas agrícolas.

Por otra parte, Chico (2019) señala que el encalado se refiere a una técnica en la que se incorporan sales básicas al suelo para neutralizar su acidez. Para llevar a cabo esta corrección, es esencial determinar la demanda de cal en el suelo, conocida como la cantidad de sustancia alcalina necesaria para ajustar el pH del suelo a un nivel adecuado, es un aspecto importante. Los elementos frecuentemente empleados para neutralizar o contrarrestar la acidez del suelo comprenden carbonatos, óxidos, hidróxidos y silicatos con contenido de calcio y/o magnesio. Dada su composición química variada, estos componentes exhiben distintas capacidades de neutralización.

Se afirma que la aplicación de cal y dolomita su aplicación siempre dependerá del análisis de suelo previo para poder así saber las necesidades específicas que se necesita para poder sembrar el cultivo a fin, si en caso el suelo necesita corregir pH es decir controlar la acidez del suelo será necesario la aplicación de cal agrícola.

La elección del material para encalar implica tener en cuenta diversos elementos como la integridad, estructura química y dimensiones de las partículas. La pureza y estructura química implican la composición química intrínseca del material, incluyendo la posible presencia de elementos indeseados o sustancias contaminantes.

En paralelo, el tamaño de las partículas juega un rol en la rapidez de respuesta del material, ya que cuanto más pequeñas sean las partículas, mayor será la superficie de contacto y más rápida será la reacción. Todos estos aspectos de la calidad del material encalante se engloban en el término "poder relativo de neutralización". (Chico, 2019)

Por consiguiente Thomas (2018), hace referencia que durante diversos momentos, se han realizado múltiples investigaciones en Yurimaguas que han examinado los impactos de la aplicación de cal agrícola en el suelo, y cómo esta práctica afecta al desarrollo y crecimiento de los cultivos. Según estos estudios, la aplicación de 500 kilos de cal agrícola por hectárea ha demostrado tener un efecto positivo en los cultivos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la cantidad adecuada de cal agrícola a aplicar puede variar en función de las características del suelo, la acidez inicial del suelo, los cultivos a sembrar y otros factores.

2.2.8. Roca fosfórica

Menezes-Blackburn et al. (2018), quienes examinaron el rol que desempeñan los ácidos orgánicos en la disponibilidad de fósforo en los suelos, particularmente en el contexto de la utilización de roca fosfórica. Se identificó que el fósforo, un nutriente crucial para el desarrollo de las plantas, a menudo se encuentra en formas inaccesibles en el suelo. Concluyeron que la roca fosfórica, utilizada en la agricultura como fuente de fósforo, necesita transformarse en una forma absorbible por las plantas. Este proceso de conversión es influenciado por varios factores, entre ellos la presencia de ácidos orgánicos en el suelo.

Morillo et al. (2007), concluyo que la aplicación de roca fosfórica es una estrategia eficaz para incrementar los rendimientos de los cultivos y mantener la fertilidad del suelo. La habilidad para fomentar el desarrollo de las plantas, favorecer la maduración uniforme al proporcionar fósforo a la planta y proporcionar micronutrientes esenciales lo convierte en una opción importante para diversos tipos de cultivos.

Tabla 1*Composición química de la roca fosfórica*

ELEMENTO	ANÁLISIS QUÍMICO
Fósforo total (%P ₂ O ₅)	28,00
Calcio (%CaO)	38,00
Sílice (%SiO ₂)	14,00
Flúor (%F)	3,00
Carbono total (%C)	1,00
Aluminio (%Al ₂ O ₃)	0,50
Hierro (%Fe ₂ O ₃)	0,40
Magnesio (%MgO)	0,10
Azufre (%SO ₄)	0,30
Sodio (%Na ₂ O)	0,10
Potasio (%K ₂ O)	0,10
% Solubilidad en Citrato de Amonio Neutro al 2%	3,30

*Nota: Coordinación General de Minería 2013***2.2.9. Dolomita**

De acuerdo a Flores (2009) define que la dolomita es un componente muy común que lo podemos encontrar con mayor facilidad, ya que se desprenden de las rocas sedimentarias, por lo cual estos se ubican a una profundidad inexacta especialmente en las zonas marinas, por esta razón en la actualidad existen diversas compañías que se dedican a extraer este mineral por su vital importancia en los campos agrícolas.

En cambio, Lozano y Suárez (2022), señalan que:

La dolomita es un carbonato doble de calcio y magnesio, su fórmula química es (CaMg (CO₃)₂); es más que una simple variante de la caliza, contiene el 30,41% de CaO, 21,86% de MgO y el 47,73% de CO₂, en su forma más pura. Normalmente se presenta en cristales romboédricos y, por lo general, estos cristales son de hábito deformado, muy aplastados, curvos en forma de silla de montar o en formas masivas, compactas o bien en forma de pequeñas geodas (p.8).

Flores (2009) indica que, la dolomita es una enmienda natural y fertilizante que contiene carbonato doble de calcio y magnesio, lo que la convierte en un elemento crucial para la recuperación sostenible de la propiedad biológica en suelos degradados.

Su aplicación adecuada es fundamental para incrementar la capacidad del suelo de captar y suministrar nutrientes, equilibrar la acidez y potenciar la captación de nutrientes por las raíces, resultando en un crecimiento vigoroso de las plantas.

Samudio (2020), alega que:

La dolomita, también conocida como carbonato combinado de calcio y magnesio ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), es denominada de esta manera. La variante pura del material presenta un contenido de 21,6% de calcio (Ca) y 13,1% de magnesio (Mg). A pesar de que la dolomita reacciona de manera más pausada en comparación con la calcita, presenta la ventaja de estar más presente en el suelo proporcionar magnesio, un elemento que suele estar en déficit en terrenos ácidos (p.8).

2.2.9.1. Uso de la dolomita

Llactas (2016), debido a su elevado contenido de magnesio, es una opción favorable para contrarrestar la acidez del suelo, especialmente al corregir la relación entre calcio y magnesio, al tiempo que ayuda a neutralizar la presencia de aluminio soluble, lo que la convierte en una alternativa beneficiosa.

Mamani y Quispe (2019), mencionan que la dolomita agrícola es un mineral natural utilizado para ajustar el pH ácido de los suelos y proporcionar un aporte adecuado de magnesio esencial para la fotosíntesis de las plantas. Su aplicación beneficia a diversos cultivos en suelos ácidos o arenosos, ya que aumenta la eficacia de los fertilizantes, facilita la descomposición de residuos orgánicos y reduce la acidez del suelo, elevando el pH. La dosis requerida varía según la textura y acidez del suelo, y la aplicación debe realizarse al menos 20 días antes de la siembra. Disponible en presentaciones crudas o calcinadas, la dolomita agrícola se destaca por incrementar la productividad de los cultivos y promover la formación de humus estable en el suelo. En conjunto, su uso ofrece una solución integral para optimizar las condiciones del suelo y favorecer el desarrollo saludable de las plantas.

2.2.9.2. Composición química de la dolomita

A continuación, se tiene una representación que describe datos significativos en relación a los componentes químicos de la dolomita esencial en la agricultura:

Tabla 2

Composición química de la dolomita

Parámetro	Valor
Carbonato de calcio, CaCO ₃	55,35%
Óxido de calcio, CaO	31,00%
Carbonato de magnesio, MgCO ₃	42,25%
Óxido de magnesio, MgO	20,20%
Óxido de silicio, SiO ₂	1,65%
Óxido de hierro, Fe ₂ O ₃	0,23%
Alúmina, Al ₂ O ₃	0,21%
Azufre	0,10%
Na ₂ O	0,03%
Mn ₂ O ₃	0,02%
TiO ₂	0,01%
K ₂ O	0,08%
P ₂ O ₅	0,00%
Pérdida de ignición	46,40%

Nota: Coordinación General de Minería 2013

2.2.10. Investigaciones sobre la dolomita

Thomas (2018), ha concluido que al dosificar roca fosfórica dolomita, Ca. Mg, la combinación de ambos elementos en las etapas iniciales del desarrollo de la moringa *oleífera Lam*, causa un efecto significativo en el diámetro y altura de las plantas, sin embargo, en ningún tratamiento hubo significancia en lo que es en hojas, por lo cual, las plantas que sobrevivieron no tuvieron una relación significativa con las enmiendas y las dosis respectivas.

Mendoza (2019), concluyo que la combinación de microorganismos con eficacia. con enmiendas como dolomita y óxido de calcio demuestra ser una combinación efectiva para mejorar la descomposición de residuos domésticos, especialmente los de origen orgánico. Los resultados en la planta de compostaje indican que se logran temperaturas significativas, sugiriendo un proceso activo y eficaz.

De acuerdo a Rosas (2021), menciona que cuando se aplica dolomita y magnecal ocasiona efectos considerables, tanto en la dinámica tanto en el suelo como durante el proceso de desarrollo de las plantas de cacao, estas enmiendas también pueden desempeñar un papel positivo. Además, estas mejoras en el terreno tienen la capacidad de incrementar la accesibilidad de nutrientes y la retención de agua en el sustrato, en tal sentido esto puede ocasionar la modificación del pH en estándares o dosis de 20g (dolomita) y 40g (magnecal) por cada planta, en ese mismo contexto el contenido de P fue significativo con un porcentaje con 98,9 y 98,2 ppm utilizando la aplicación de (40, 80 g magnecal/planta), se logró el incremento de MO en el suelo de una manera increíble, por último la dosis de 80 g de magnecal/planta obtuvo promedios muy altos en lo que se refiere (altura, diámetro del tallo, hojas y área foliar), es por ello que se recomienda el uso de estos materiales encalantes para obtener mejores rendimientos del cultivo.

Saavedra et al. (2019), quienes estudiaron diferentes suelos de Aucaloma en donde evaluaron el efecto de niveles de gallinaza, en las cantidades de 0,10,14,17,20 y 23 toneladas por hectárea, en relación a la cosecha de maíz de grano duro amarillo (var. Marginal 28-t), los autores encontraron rendimientos para los niveles indicados fueron de, 175 888, 911, 1 012, 1 295 y 1 360, la medida se expresó en kilogramos por hectárea, y en esta escala no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos.

2.2.11. Gallinaza

Tuanama (2013), refiere que la gallinaza se utiliza como enmienda en la agricultura, debido a que es beneficioso ya que proporciona sustancias orgánicas y minerales, aumenta el pH y potencia la actividad de microorganismos y permite una mayor utilización de los fertilizantes, además de aportar nutrientes al suelo La gallinaza contiene entre en el rango de 0,9 a 1,5 cantidades de nitrógeno total, se encuentra 1,0 unidad de P₂O₅, y en un intervalo de 0,4 a 0,6 unidades de K₂O. Se destaca que el estiércol de gallina, en contraste con otros tipos de fertilizantes orgánicos, tiene un contenido superior Se indica que la aplicación de la gallinaza en el suelo, en altas cantidades, tiene impactos más beneficiosos en comparación con los fertilizantes inorgánicos, especialmente en términos de N, P y K. Sus resultados sobre el análisis de la gallinaza, encontró que presenta una composición que incluye un 4,5% de nitrógeno, un 1,4% de ácido fosfórico y un 3,6% de potasio.

Tabla 3*Características físico - químico de la gallinaza*

Contenido Analizado	Valor
Arena (%)	52,96
Limo (%)	27,07
Arcilla (%)	19,97
Clase Textural	Franco Arenoso
pH	7,40
Conductividad Eléctrica (C.E) mmhos/cm ³	20,60
Materia orgánica (%)	20,00
Nitrógeno (% kg/ha)	1,00
Fósforo (ppm)	210,40
Potasio (ppm)	797,40
Potasio intercambiable (meq/ 100g de suelo)	2,04
Ca + Mg	11,50
Aluminio	-

*Nota: Tuanama (2013).***2.2.12. Fertilización**

Los fertilizantes son todas las elementos o compuestos de naturaleza biológica o creados mediante procesos químicos que exhiben ciertas características beneficiosas para el terreno y las plantaciones, también conocemos sustancias o compuestos que pueden caer en el ámbito de la química inorgánica u orgánica utilizando fertilizantes, por el contrario, los fertilizantes orgánicos o biofertilizantes son sustancias o compuestos derivados de fuentes vegetales o animales, pertenecientes a la química orgánica, y suelen ser introducidos en el suelo sin procesos previos de tratamiento, el fertilizante orgánico se refiere a cualquier material orgánico utilizado para mejorar. Se entiende como abono orgánico a cualquier sustancia de procedencia vegetal o animal empleada principalmente para enriquecer la estructura del suelo y proporcionar nutrientes esenciales para el crecimiento de los cultivos (Terleira, 2019).

2.2.13. Fertilización orgánica

Según Navarro (2020), sostiene que utilizar fertilizantes orgánicos se convierte en un factor crucial para mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo. En muchos casos, se utilizan estos fertilizantes orgánicos debido a la falta de información sobre su importancia. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la introducción de grandes cantidades de sustancias orgánicas en el suelo puede afectar el contenido y la calidad de la misma. Por lo tanto, la cantidad de fertilizantes orgánicos a utilizar está directamente relacionada con la cantidad de material orgánico que se encuentra en el suelo.

2.2.14. Fertilización química

Huallanca (2012), interfiere que es preferible efectuar un mínimo de tres aplicaciones al año; la 1ª al inicio de la primavera, la 2ª a la floración y la 3ª durante el verano. A partir del 3º año que se inicia la producción, la fertilización puede efectuarse de la siguiente forma: 1ª fertilización en el mes de julio y agosto, colocar el 30% de N. 100% de P. y 50% de K. 2ª fertilización en el mes de diciembre -enero, colocar el 30% de N (p. 95).

Acidez del suelo

Según Smith (2010), refiere la acidez del suelo es una evaluación de la cantidad de iones de hidrógeno presentes en el suelo. Esta medición se expresa a través del pH del suelo, el cual representa la acidez o alcalinidad del suelo en una escala que abarca de 0 a 14. Un pH de 7 se considera neutral, mientras que valores inferiores indican acidez y valores superiores a 7 señalan alcalinidad.

Dolomita

Lozano y Suarez (2022), menciona que la dolomita, es una combinación química de calcio y magnesio, esta roca puede ser utilizada en combinación con otros fertilizantes orgánicos para mejorar la calidad del suelo a dolomita es un mineral del grupo de los carbonatos, con fórmula química $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, se encuentra comúnmente en rocas sedimentarias, y que se caracteriza por su alta concentración de magnesio.

Enmienda agrícola

Las enmiendas agrícolas son materiales que se añaden al suelo con el fin de potenciar sus propiedades físicas, químicas y biológicas, y de esta manera optimizar las condiciones para el crecimiento y desenvolvimiento de las plantas (Torres, 2018).

Encalado de suelo

Según Smith (2010), sostiene que el encalado del suelo es la aplicación de materiales que contienen calcio y/o magnesio al suelo empleado con el propósito de contrarrestar la acidez del terreno y llevar a cabo correcciones la deficiencia de estos nutrientes en el suelo.

Roca fosfórica

Según Instituto para la innovación tecnológica en la agricultura (INTAGRI, 2017), menciona que la roca fosfórica es una roca sedimentaria que contiene fosfatos minerales, principalmente apatita. La roca fosfórica se utiliza como una fuente de fósforo para la producción de fertilizantes y se puede procesar para aumentar su solubilidad y disponibilidad para las plantas.

2.2.15. Disponibilidad de nitrógeno fosforo y potasio al utilizar dolomita en suelos ácidos

González y Rodríguez (2018), en su trabajo de investigación concluyeron que la aplicación de dolomita en suelos ácidos juega un papel fundamental en el mejoramiento de la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y potasio.

El ajuste del pH del suelo mediado por la dolomita favoreció una mayor actividad microbiana, especialmente de bacterias nitrificantes, mejorando la conversión de amonio a nitrato. Además, al reducir la acidez del suelo, el fósforo, que anteriormente estaba bloqueado formando compuestos insolubles con hierro y aluminio, se volvió más biodisponible.

En relación al potasio, observaron que la corrección del pH promovió una mayor capacidad de intercambio catiónico, lo que resultó en una mayor captación de potasio por parte de las plantas. Asimismo, mencionan la importancia de la corrección del pH en suelos ácidos para maximizar la disponibilidad y absorción de nutrientes esenciales.

Pérez y Herrera (2019), quienes investigaron la interacción entre la dolomita y la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y potasio en suelos ácidos. Concluyeron que la dolomita, al corregir la acidez, facilita la transformación del amonio a nitrato, mejorando la disponibilidad de nitrógeno para las plantas.

Respecto al fósforo, los autores encontraron que al disminuir la acidez se reduce la formación de compuestos de fósforo con hierro y aluminio, incrementando su disponibilidad para las plantas. Asimismo, en relación con el potasio, observaron que la corrección del pH con dolomita mejoró la estructura del suelo, lo que condujo a una

mayor retención a través del aumento en la capacidad de intercambio catiónico y disponibilidad de potasio.

2.2.16. beneficios del uso de enmiendas en las plantas

Torres y Méndez (2015), en su trabajo de investigación concluyeron que, los beneficios del uso de enmiendas orgánicas en la agricultura. En donde los resultados reflejaron que las enmiendas mejoran significativamente la estructura del suelo, aumentando su porosidad y permeabilidad. Favoreciendo a la retención de agua y la aireación, elementos cruciales para el desarrollo radicular. Asimismo, actúan como fuentes de nutrientes esenciales para las plantas, liberándolos lentamente y evitando el agotamiento rápido que suele ocurrir con fertilizantes solubles. A nivel microbiano, hay incremento en la diversidad y la función o acción de los microorganismos benéficos del suelo tras la aplicación de enmiendas, ayudando a planta a una mayor resistencia a enfermedades del suelo.

Navarro y Ortiz (2020), concluyeron que la relevancia de incorporar enmiendas orgánicas en la agricultura sostenible. Debido a que no solo aportan nutrientes al suelo, sino que también mejoran su textura, favoreciendo la retención de humedad y la aireación, esenciales para el desarrollo radicular. Al incrementar el pH, potencian la actividad microbiana y la disponibilidad de nutrientes. Asimismo, reducen enfermedades del suelo, creando un entorno más saludable para las plantas.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1. Ubicación política

El centro poblado está ubicado dentro del distrito de San Roque de Cumbaza, provincia de Lamas, en la región de San Martín.

Distrito:	San Roque de Cumbaza
Provincia:	Lamas
Región:	San Martín
Ubigeo:	220508

3.1.2. Ubicación geográfica

El presente trabajo se llevó en el distrito de San Roque de Cumbaza, provincia de Lamas, en la región de San Martín.

Latitud sur	:	6° 22' 52.8"
Longitud oeste	:	76° 26' 19.3"
Altitud	:	467 m.s.n.m.m

3.1.3. Condiciones climáticas

Ecosistema	:	Bosque cálido y húmedo
Precipitación	:	1 326,5 mm. / Año.
Temperatura	:	Max = 28, 5° C, Min = 20,3°C Prom =24,4°C
Altitud	:	467 m.s.n.m.m
Humedad relativa	:	84%.

3.1.4. Periodo de ejecución

El presente trabajo de investigación se ejecutó entre enero y marzo del 2023.

3.1.5. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se contó con ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La Investigación presente no generó impactos negativos al medio ambiente.

3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación presentada respetó los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variable de estudio

Beneficios de dolomita en el cultivo de uva.

Costos de producción utilizando dolomita en el cultivo de uva.

Tabla 4

Descripción de variables por objetivos específicos

Objetivo específico 1: Analizar y determinar los beneficios de la dolomita en el cultivo de uva (<i>Vitis vinífera L.</i>) sector Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín).			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Dolomita	Beneficios de la dolomita en el cultivo	Antecedentes de investigación	Antecedentes
	Beneficios en el suelo	Antecedentes de investigación	Antecedentes
Objetivo específico 2: Analizar el costo económico utilizando dolomita en de uva (<i>Vitis vinífera L.</i>)			
Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Costo	Costo/Beneficio	Registro de costos /beneficios de los productores	Soles

3.3. Procedimientos de la investigación

Por su naturaleza es de nivel descriptiva, la presente investigación se basó en la recopilación de información en los registros del uso y manejo del dolomita, que entre algunas investigaciones realizadas, artículos y experiencias que se desarrollaron ante el problema del mejoramiento de la producción del cultivo de uva, para poder tener información y reglamentar las implicancias que ocasionan en el mejoramiento del rendimiento, siendo este problema en el distrito de San Roque de la provincia de Lamas, San Martín.

3.3.1 Objetivo específico 1

Analizar los beneficios de la dolomita en el cultivo de uva (*Vitis vinifera*) sector Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín).

Búsqueda de la Información: Se llevó a cabo la exploración de la variable del problema en diversos repositorios reconocidos, tales como Springer, Scopus, SciELO, Redalyc, Google Académico, tesis y artículos científicos, atribuyendo crédito a los autores en cada investigación empleada en este trabajo de tesis.

Análisis de la Información: Se realizó la evaluación y elección de la información pertinente con el propósito de mejorar el resultado final de la tesis.

Sistematización: Se llevó a cabo la organización de la información siguiendo las normativas de la séptima edición de APA, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo.

Redacción de la Información: Se procedió a redactar la tesis actual conforme a la estructura y normativas de la universidad, respetando los lineamientos, directrices y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

3.3.2 Objetivo específico 2

Para el cumplimiento de este objetivo, sobre analizar la información sobre los costos de producción para el cultivo de la uva, utilizando la dolomita, se buscó diferente información relacionados este mineral natural y ecológico, en el cultivo de uva, sea en forma virtual y física que fortalecieron los resultados.

Búsqueda de la Información: Se llevó a cabo la exploración de la variable del problema en diversos repositorios reconocidos, tales como Springer, Scopus, SciELO, Redalyc, Google Académico, tesis y artículos científicos, atribuyendo crédito a los autores en cada investigación empleada en este trabajo de tesis.

Análisis de la Información: Se realizó la evaluación y elección de la información pertinente con el propósito de mejorar el resultado final de la tesis.

Sistematización: Se llevó a cabo la organización de la información siguiendo las normativas de la séptima edición de APA, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo.

Redacción de la Información: Se procedió a redactar la tesis actual conforme a la estructura y normativas de la universidad, respetando los lineamientos, directrices y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.1. Resultado del objetivo específico 1

La dolomita es un mineral compuesto por carbonato de calcio y magnesio que puede ser utilizado como enmienda para suelos ácidos y pobres en magnesio. En la tabla 4 se presenta algunos beneficios de la dolomita en el cultivo de la uva (*Vitis vinífera*):

Tabla 5

Beneficios de dolomita en el cultivo de uva

Dolomita	Beneficios
Suelo	<p>Corrige el pH del suelo, neutralizando los niveles ácidos en el suelo y optimiza la absorción de nutrientes para un mejor crecimiento de la uva. Suministra nutrientes esenciales y microelementos, aporta calcio y magnesio, que mejoran la estructura del suelo y el bienestar de las plantas, favoreciendo a la formación de agregados estables, el cual ayudan a la infiltración y retención de agua, así como la aireación. Ayuda a prevenir la clorosis férrica, elevando el pH del suelo, aumentando la disponibilidad de hierro para las plantas, evita deficiencias, ya que incrementa la actividad microbiana, además aporta de calcio y magnesio manteniendo una planta vigorosa, el cual mejora la prevención de plagas y enfermedades. Genera un ambiente a los microorganismos benéficos, asimismo reduce la toxicidad de aluminio, manganeso y aumenta el pH, aumentando el rendimiento del cultivo de uva.</p>
Planta	<p>Proporciona un ambiente óptimo para el crecimiento y desarrollo de la uva, debido al aporte de calcio y magnesio y microelementos, fortalece la pared celular y la fotosíntesis, al mejorar la estructura del suelo, facilita la aireación y el drenaje en la raíz, favoreciendo el desarrollo radicular, Mejora la respuesta del cultivo a la aplicación de fertilizantes y absorción de agua y nutrientes.</p> <p>El calcio se transporta a través de la xilema por la planta, promoviendo el alargamiento celular, activa varios sistemas enzimáticos y hormonales que controlan el crecimiento de la planta. Ayuda a proteger a la planta contra el estrés. Los microelementos ayudan a mejorar la floración y cuajado de frutos evitando la caída prematura.</p>

Nota: adaptado de Ñiquen (2022) (Experiencia no publicada).

Dolomita	Beneficios
Planta	<p>El magnesio permite la absorción del fósforo transportándolo por la planta, hace posible la producción de proteínas y azúcares en la planta. Además, participa en la activación de numerosas enzimas esenciales para el crecimiento y contribuye a la producción de proteínas. Un rol crucial del magnesio se observa en la fotosíntesis, donde actúa como componente fundamental de la clorofila, así misma mejora el cuajado de frutos aumentando el rendimiento de la uva.</p>
Medio ambiente	<p>Ofrece múltiples beneficios en el cultivo de la uva y el medio ambiente, ya que al corregir la acidificación del suelo, mejora la disposición de los nutrientes y promueve la actividad de microorganismos benéficos, el cual aporta calcio y magnesio y elementos esenciales para el desarrollo y resistencia de las plantas y favorece la calidad estructural del suelo, favoreciendo la aireación, permeabilidad y reduciendo la erosión del suelo, al disminuir la solubilidad del aluminio, previene la toxicidad en las plantas, y al reducir la escorrentía superficial, contribuye a la protección de cuerpos de agua, Su uso en la viticultura ayuda a disminuir la necesidad de fertilizantes químicos, promoviendo prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.</p>
Absorción de materiales pesados	<p>Reduce la absorción de metales pesados en el cultivo de la uva, ya que aparte de aportar con calcio, magnesio y otros elementos esenciales, sus beneficios incluyen la neutralización de la acidificación del suelo, los metales pesados presentes en el suelo neutro no son móviles y se precipitan, mejorando la estructura del suelo, además aumenta la absorción de nutrientes esenciales y estimulación de la actividad microbiana, al proporcionar estos beneficios, disminuye la concentración de metales pesados en las plantas de uva, ya que estos no están disponibles para el cultivo, mejorando así la calidad y seguridad del cultivo.</p>

Nota: adaptado de Ñiquen (2022) (Experiencia no publicada).

Para los Beneficios de dolomita en el cultivo de uva En la tabla 5 los resultados reflejan que tiene múltiples beneficios en el suelo, en la planta, medio ambiente y absorción de metales pesados.

Beneficios en el suelo

El uso de la dolomita sirve para recuperar suelos ácidos, elevando el pH disminuyendo la toxicidad de aluminio ayudando a la disposición de nutrientes para que la uva planta pueda asimilar mejor los nutrientes. Estos resultados son respaldados por Quiroga (2014), quien en su estudio concluye que la disminución de la fitotoxicidad de aluminio ya que es muy común en suelos ácidos, la aplicación de la enmienda de espuma azucarera tuvo un efecto muy rápido y eficaz en disminuir el aluminio, mostrándose que las enmiendas mejoraron en la composición fenológica de la vid.

Con resultados similares Smith (2010), en su investigación concluye que la dolomita facilita la mejora de la composición del suelo al incrementar su habilidad para retener tanto agua como nutrientes, disminuyendo así la erosión y fortaleciendo su capacidad para sustentar el desarrollo de las plantas.

Beneficios en la planta

El uso adecuado de la dolomita ayuda a mejorar el desarrollo radicular de la uva, el calcio, magnesio y microelementos ayudan tener una mayor vigorosidad de la planta, regulan el tamaño de la planta, mejor cuajado de frutos aumentando el rendimiento considerablemente.

Estos resultados son respaldados por Carvajal y Gómez (2016), en su estudio agrego enmiendas de dolomita, incrementando el pH del suelo y rendimientos de sorgo sureño, afirmando que al momento de utilizar cal dolomita, se obtuvo efectos positivos, generando un rendimiento dentro del límite, además de ayudar a controlar la acidez del suelo.

De igual manera, Mamani y Quispe (2019), concluyen que la dolomita de la región de San Martín es adecuada para corregir la acidez del suelo y mejorar la disposición de nutrientes para las plantas, además, señalan que su uso en la agricultura puede contribuir a mejorar la productividad y la calidad de los cultivos. Al incorporar enmiendas de calcio y magnesio, generalmente se obtiene un incremento en el rendimiento de los cultivos, esto a su vez es aplicado en suelos ácidos donde no existe microelementos necesarios que requieren en el proceso fisiológico de los cultivos a sembrar.

Así como también Pérez y Gómez (2019), aplicaron dolomita en soja para determinar si existe un mejor rendimiento, en lo cual obtuvieron un elevado rendimiento, estos resultados indican que con la aplicación de dolomita se puede conseguir rendimientos esperados por el agricultor y así tener mejores ganancias.

Beneficios en el medio ambiente

La aplicación de dolomita es recomendada por muchos ingenieros especializados en recuperación de suelos y por el trato que tiene el medio ambiente, ya que este mineral es ecológico y natural que ayuda a recuperar suelos y absorber metales pesados que son dañinos para la salud.

Como también Mendoza (2019), nos menciona que al aplicar microorganismos eficaces en combinación con enmiendas como la dolomita y el óxido de calcio mejoró relativamente la degradación de residuos domiciliarios, especialmente orgánicos.

Así mismo, Flores y Huanca (2022), concluyeron que la dolomita puede ser utilizada como catalizador en la eliminación de contaminantes en aguas residuales. Además, señalan que su uso puede ser una alternativa más económica y sostenible que otros métodos de eliminación de contaminantes, como la oxidación química.

Beneficios sobre la absorción de materiales pesados

Al ayudar a neutralizar el suelo hace que los metales y estimulación de la actividad microbiana, precipita e inmoviliza los metales.

En ese sentido Mainero (2016), indica que al aplicar dolomita a perdigonada de manera asociada con urea y sulfato de amonio como neutralizante disminuyó la acidez del suelo, existiendo también diferencias significativas con los tratamientos con urea, permitiendo así neutralizar la acidificación edáfica con valores inferiores 4,5 donde el efecto neutralizante se expresa con mayor magnitud.

En el mismo contexto Rosas (2021), menciona que cuando se aplica dolomita y magnecal ocasiona efectos considerables, tanto en la dinámica del suelo como en el crecimiento vegetativo del cultivo de cacao, asimismo estas enmiendas mejoran la disponibilidad de nutrientes y la retención de agua en nuestro suelo, en tal sentido esto ocasiona la modificación del pH en estándares o dosis; además se logró el incremento de MO en el suelo de una manera increíble, es por ello que se recomienda el uso de estos minerales encalantes para obtener mejores rendimientos del cultivo.

Analizando los resultados podemos ver que la dolomita por su contenido tiene múltiples beneficios en cultivo de uva ayudando a tener mejor enraizamiento, desmineraliza el agua, suelo, ayuda al crecimiento de la planta, mejor cuajado de frutos, previene el estrés de la planta en sequías y heladas aumentando el rendimiento, sin mucha diferencia con resultados de otros lugares donde se aplicó.

1.2. Resultado del objetivo específico 2

Tabla 6

Costo de producción usando dolomita

Descripción	Uso de Dolomita	Sin Dolomita
I. Ingreso por venta		
1.1 Venta/t.	S/. 34,000.00	S/. 24,000.00
II. Costos		
2.1 Habilitación del terreno		
Sócala (cortar la maleza alrededor del árbol)	S/. 300.00	S/. 300.00
Tumbar, motosierra	S/. 270.00	S/. 270.00
Picacheo	S/. 150.00	S/. 150.00
2.2 Mano de obra		
Poda en seco	S/. 180.00	S/. 180.00
Poda en verde	S/. 30.00	S/. 30.00
Despunte	S/. 60.00	S/. 60.00
Deshoje	S/. 60.00	S/. 60.00
Cosecha	S/. 180.00	S/. 180.00
2.3 Instalación de vivero		
Llenado de las bolsas	S/. 150.00	S/. 150.00
Siembra en bolsa	S/. 30.00	S/. 30.00
Riego	S/. 7.50	S/. 7.50
fertilización foliar	S/. 7.50	S/. 7.50
control de malezas	S/. 60.00	S/. 60.00
2.4 Traslado al campo definitivo		
Sembrado de los postes	S/. 480.00	S/. 480.00
Templado de alambre	S/. 250.00	S/. 250.00
siembra del cultivo	S/. 150.00	S/. 150.00
2.5 Insumos		
Dolomita	S/. 2,000.00	
Alambre	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
Esquejes de uva	S/. 7,700.00	S/. 7,700.00
Transporte, alimentación, otros		
2.6 Otros	S/. 750.00	S/. 750.00
Total, de costos	S/. 15,315.00	S/. 12,815.00
III. Beneficio		
3.1 Beneficio Bruto (B.B)	S/. 38,000.00	S/. 24,000.00
3.2 Beneficio Neto (B.N)	S/. 22,685.00	S/. 11,185.00
IV. Rentabilidad		
4.1 Rentabilidad Neta (R.N) (%)	148.12	87.28

Nota: adaptado de Vidaurre (2020)

Tabla 7*Análisis del costo de producción del cultivo de la uva*

Tratamientos	Rendimiento (kg)	Costo de Producción (S/.)	Precio de Venta x kg (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio Neto (S/.)	Beneficio/Costo B/C	Rentabilidad (%)
Uso Dolomita	9 500,00	S/ 15 315,00	S/ 4,00	S/ 38 000,00	S/ 22 685,00	S/ 2,48	148,12
Sin Dolomita	6 000,00	S/ 12 815,00	S/ 4,00	S/ 24 000,00	S/ 11 185,00	S/ 1,87	87,28

Nota: adaptado de Vidaurre (2020), Niquén (2022) (experiencia no publicada)

En la Tabla 7 se muestra el análisis del costo de producción del cultivo de la uva en la producción, uno con el uso de dolomita y otro sin su uso. Cuando se utiliza dolomita, se observa un aumento significativo en el rendimiento, llegando a 9 500,00 kg, mientras que, sin dolomita, el rendimiento es de 6 000,00 kg. Aunque el costo de producción con dolomita es mayor, S/ 15 315,00, en comparación con S/ 12 815,00 sin dolomita, los beneficios que aporta en términos de rendimiento y beneficio neto son significativos. El beneficio bruto con dolomita alcanza los S/ 38 000,00, proporcionando un beneficio neto de S/ 22 685,00 después de cubrir los costos de producción, mientras que, sin dolomita, el beneficio bruto y neto son de S/ 24 000,00 y S/ 11 185,00 respectivamente. Estos valores reflejan una ratio de Beneficio/Costo (B/C) de 2,48 y una rentabilidad del 148,12% con el uso de dolomita, comparado con un B/C de 1,87 y una rentabilidad del 87,28% sin ella. Estos datos evidencian que, a pesar del incremento en los costos de producción, esto quiere decir que el uso de dolomita resulta en un incremento proporcionalmente mayor en los beneficios, mostrando así que es una opción más rentable y eficiente en términos de producción y rentabilidad económica

Estos resultados lo respaldan, Da Silva (2014), en su estudio de investigación evaluó el efecto de la aplicación de dolomita y fertilizantes en el rendimiento de las plantaciones de soja y maíz, donde los resultados indicaron que la aplicación de dolomita y fertilizantes aumentó significativamente el rendimiento de ambos cultivos en comparación con los tratamientos sin aplicación de dolomita. Además, los autores observaron una mejora en las características químicas del suelo tras la aplicación de dolomita, lo que podría contribuir a los beneficios observados en el rendimiento de los cultivos.

Asimismo, estos datos son similares a lo encontrado por, Zhang y Yang (2015), quienes investigaron los efectos del uso de dolomita en el desarrollo de la lechuga Grand Rapids, los autores descubrieron que la aplicación de dolomita mejoró significativamente la estatura de la planta, el diámetro de la roseta, la concentración de clorofila y la actividad del polifenol oxidasa fueron comparadas con el grupo de control. Concluyeron que la aplicación de dolomita mejora cuantificativamente en el desarrollo y la calidad interna de las plantas de lechuga Grand Rapids.

En ese mismo contexto, Costa et al. (2017), estudiaron el impacto resultante de aplicar dolomita en el rendimiento del trigo y el maíz y en las propiedades químicas del suelo, los autores encontraron que la aplicación de dolomita aumentó significativamente el pH del suelo y la disponibilidad de calcio y magnesio, también observaron un aumento en el rendimiento de los cultivos de trigo y maíz en función de las tasas de aplicación de dolomita. Concluyeron que el uso de dolomita mejora la fertilidad del suelo y aumenta el rendimiento de los cultivos de trigo y maíz.

Finalmente, los autores concluyen, que la aplicación de dolomita incrementa la calidad del suelo y favorece el desarrollo de las plantas, lo que resulta en un aumento del rendimiento en los cultivos.

Tabla 8

Experiencias de aplicación de dolomita con diferentes dosis en productores de uva en el sector Aucaloma

		Experiencias propias utilizando dolomita						
Productores	Suelo		1,0 TN	Rentabilidad	1,5 TN	Rentabilidad	2,0 TN	Rentabilidad
Experiencia 01	PH: 4,7	Costo	S/ 14,315	53,68%	S/ 14 815	129,5%	S/ 15,315	135,06%
		Rendimiento	5 500		8 500		9 000	
Experiencia 02	PH: 5,2	Costo	S/ 14 315	67,66%	S/ 14,815	137,59%	S/ 15 315	148,12%
		Rendimiento	6000		8 800		9 500	
Experiencia 03	PH: 4,9	Costo	S/ 14 315	62,06%	S/ 14 815	126,79%	S/ 15,315	135,06%
		Rendimiento	5 800		8 400		9 000	

Nota: Adaptado de Chumbe 2022 (experiencias propias no publicada)

Para las experiencias de aplicación de dolomita con diferentes dosis en productores de uva en el sector Aucaloma, en la tabla 8 los resultados reflejan las experiencias de productores que utilizaron dolomita, con variaciones en la cantidad utilizadas y en los niveles de pH del suelo. En todas las experiencias, se observan incrementos significativos en el rendimiento y la rentabilidad con el aumento de la cantidad de dolomita aplicada.

En la Experiencia 01, con un suelo de pH 4,7, al aplicar 1,0 TN de dolomita, el costo fue de S/ 14 315, obteniendo un rendimiento de 5 500 y una rentabilidad del 53,68%. Al incrementar la cantidad de dolomita a 1,5 TN, el costo se elevó a S/ 14,815, pero el rendimiento aumentó considerablemente a 8 500, reflejando una rentabilidad de 129,5%. Con 2,0 TN de dolomita, el rendimiento alcanzó los 9 000, con un costo de S/ 15 315 y una rentabilidad del 135,06%.

En la Experiencia 02, el suelo tenía un pH de 5,2, se reportaron mejoras consistentes en rendimiento y rentabilidad con el aumento de dolomita. Con 1,0 TN de dolomita, se incurrió en un costo de S/ 14 315 y se obtuvo un rendimiento de 6 000, con una rentabilidad del 67,66%. Al aplicar 1,5 TN, el rendimiento aumentó a 8 800, con un costo de S/ 14 815 y una rentabilidad del 137,59%. Finalmente, con 2,0 TN, el rendimiento fue de 9 500, con un costo de S/ 15 315 y una rentabilidad del 148,12%.

Asimismo, en la Experiencia 03, con un pH de 4,9, la aplicación de 1,0 TN de dolomita resultó en un costo de S/ 14 315, un rendimiento de 5 500 y una rentabilidad del 62,06%. Al incrementar la dolomita a 1,5 TN, el costo aumentó a S/ 14 815, el rendimiento a 8 500 y la rentabilidad a 126,79%. Con 2,0 TN, el rendimiento alcanzó los 9 000, con un costo de S/ 15 315 y una rentabilidad del 135,06%.

Esto quiere decir, que estas experiencias indican que, independientemente del nivel de pH del suelo, el incremento en la aplicación de dolomita se correlaciona con mejoras sustanciales en el rendimiento y la rentabilidad, aunque también con un aumento en los costos. Esto sugiere que la inversión en dolomita podría ser justificada por los beneficios obtenidos, evidenciando su eficacia en mejorar la producción y la rentabilidad en diferentes contextos de suelo.

Estos resultados son similares a lo encontrado por, Mujahid y Saeed (2014), el estudio investigó el impacto de la dolomita en el crecimiento y los componentes de rendimiento del trigo. Los resultados demostraron que la dolomita mejoró significativamente diversos aspectos del cultivo, incluyendo la altura de las plantas, el número de macollas por planta, el número de espigas por planta, el número de granos por espiga y el peso de mil granos, en comparación con el grupo de control. La investigación concluyó que la aplicación de dolomita en el suelo puede aumentar el rendimiento y la calidad del trigo, ya que mejora la disponibilidad de nutrientes y neutraliza la acidez del suelo.

Estos resultados son respaldados por, Zaman y Chowdhury (2012), quienes investigaron los efectos de la aplicación de dolomita y cal en el crecimiento y rendimiento del cultivo de arroz.

Los resultados concluyeron en mejoras significativas en varios aspectos del cultivo, como la altura de las plantas, el recuento de brotes por planta, la cantidad de granos por panícula, el peso de mil granos y la producción de grano, contrastados con el grupo de referencia. Además, la aplicación de dolomita y cal también incrementó la disponibilidad de nutrientes en el suelo, incluyendo calcio, magnesio y fósforo.

De la misma manera, Nascimento y Sousa (2013), estos autores evaluaron los efectos de la aplicación superficial de dolomita y fosforo en la nutrición y rendimiento de cultivos anuales, como el maíz y el frijol. Concluyeron que la aplicación de dolomita y fosforo mejoró significativamente la disponibilidad de nutrientes en el suelo y aumentó el rendimiento de los cultivos. Además, la dolomita y el fosforo, también contribuyeron a mejorar la calidad del suelo al disminuir la acidez y aumentar la saturación de bases.

Según las experiencias realizadas en productores del sector Aocaloma, respaldado por las diferentes investigaciones, queda demostrado que la aplicación de dolomita en el cultivo de la uva y en otros cultivos, mejora significativamente el desarrollo de las plantas y la calidad del suelo, la disponibilidad de nutrientes, logrando el objetivo de elevar el rendimiento y la calidad de los cultivos.

Dávila (2019), concluye que el aporte de calcio, es fundamental para las plantas, ya que ayuda en la estructura de las paredes celulares, en la división celular, en la regulación del transporte de nutrientes y en la neutralización de compuestos tóxicos en el suelo. Asimismo, el magnesio desempeña un papel en la creación de clorofila, activas enzimas esenciales, facilita la captación de otros nutrientes y fortalece la capacidad de las plantas para resistir el estrés y las enfermedades. Ambos nutrientes, proporcionados por la dolomita en el suelo, son cruciales para un crecimiento saludable y una fotosíntesis efectiva en las plantas.

Contreras (2021), concluye que la dolomita es una fuente principal de hierro, el cual contiene pequeñas cantidades de este microelemento, también ayuda a la producción de clorofila y la fotosíntesis en las plantas. Genera efectos beneficiosos en la tonalidad y el bienestar de las hojas. Además, incrementa el rendimiento de los cultivos debido a su contenido de manganeso y zinc, el cual es importante para el crecimiento de las plantas y sus procesos metabólicos, la presencia de manganeso y zinc ayuda a suministrar nutrientes esenciales a las plantas.

Gutiérrez (2021), concluyo que antes de aplicar dolomita, un análisis de suelo es fundamental para evaluar el pH y los niveles de calcio (Ca) y magnesio (Mg) se ven influenciados por el pH del suelo, ya que éste afecta la disponibilidad de nutrientes. Un suelo ácido puede restringir la absorción de nutrientes por parte de las plantas.

La dolomita, que contiene Ca y Mg, útil para corregir la acidificación del suelo. La dosis dependerá del pH inicial y del pH objetivo deseado, las recomendaciones más comunes están entre 500 y 1 000 kg por hectárea. Según la velocidad de cambio del pH y las necesidades de Ca y Mg de los cultivos. Por lo general se aplica 1 aplicación por año, teniendo en cuenta que no se debe subir el pH a más de 0,5, por año.

Tabla 9

*Datos meteorológicos y su influencia en la fisiología de la planta de uva (*Vitis vinífera*)*

T° X	Precipitación	Altitud	Zona de vida	Humedad relativa
20,3 °C- 28,5 °C	1 326,5	467	Bosque Cálido Húmedo	84%

Nota: (SENAMHI, 2023)

Para los datos meteorológicos, en la tabla 9 se evidencia que estos factores son significativos en la fisiología de la planta, la cual se encuentra fuertemente afectada por las condiciones ambientales en las que se desarrolla. Entre las condiciones ideales, se encuentra un rango de temperatura que oscila entre los 20,3°C y 28,5°C. El cual permite a la planta no solo crecer adecuadamente sino también llevar a cabo una maduración equilibrada del fruto, impactando positivamente en la calidad del vino final. Sin embargo, hay otros factores que juegan roles cruciales en su desarrollo. Asimismo, la precipitación anual de 1 326,5 mm/año, el cual es ideal para el desarrollo de la planta. Además, un ambiente con un 84% de humedad relativa haciendo que las uvas estén más propensas a enfermedades como el mildiu (*Plasmopara vitícola*) y el oidio (*Erysiphe necator*). Por otro lado, la altura de 467 metros por encima del nivel del mar es un factor favorable ya que ofrece variaciones térmicas entre el día y la noche que benefician la acumulación de compuestos en las uvas.

Estos resultados son respaldados por, Fernández y Rosales (2018), quienes concluyeron que la precipitación excesiva es un factor superficial para la vid. Cuando se presenta un alto nivel de precipitaciones, el equilibrio hídrico del suelo se ve comprometido, afectando la captación y dispersión de nutrientes esenciales para la planta. Esta situación, sumada a la acumulación de agua, puede promover un ambiente propicio para el desarrollo de patógenos, especialmente hongos que afectan las hojas y frutos. A largo plazo, una precipitación elevada produce frutos con menor concentración de nutrientes, debido a la alteración en la composición química de la uva.

De la misma manera Martínez y Soto (2019), concluyo que las altitudes moderadas en viticultura no solo representan un panorama visualmente atractivo, sino que tienen implicaciones fisiológicas para la vid. Asimismo presentan variaciones térmicas diurnas más marcadas, generan una respuesta en la planta que favorece la acumulación de compuestos fenólicos, impactando directamente en la calidad y características del vino. Además, la radiación ultravioleta, que es más intensa a mayor altitud, puede desencadenar respuestas de estrés en la vid que, de manera controlada, potencian la síntesis de metabolitos secundarios, enriqueciendo así el perfil organoléptico del vino.

También Guerrero (2017), concluyo que la humedad juega un papel esencial en el progreso fisiológico de la planta. En zonas con alta humedad relativa el desarrollo de enfermedades es imprescindible lo que imponen una serie de retos para enfrentar estos problemas, ya que afectan las alteraciones en el proceso de maduración de las uvas hasta un incremento en la vulnerabilidad a enfermedades. Además, el conocimiento agronómico moderno ofrece una variedad de técnicas, como poda estratégica, manejo del dosel y elección de variedades resistentes, que pueden adaptarse a estas condiciones, permitiendo a los viticultores transformar estos desafíos en oportunidades y producir vinos de calidad excepcional.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos realizados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los beneficios de la dolomita en el cultivo de uva (*Vitis vinífera*) sector Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín). En los suelos ácidos del sector Aucaloma, eleva el pH neutralizando ácidos, reduciendo la toxicidad de aluminio y manganeso creando disponibilidad de nutrientes aportando calcio, magnesio y microelementos, en la planta favorece mayor desarrollo radicular, fotosíntesis, mejora la respuesta a fertilizantes, mayor floración y calidad de frutos, reduciendo la necesidad de fertilizantes químicos promoviendo prácticas sostenibles, así mismo reduce la movilidad de los metales pesados y los precipita obteniendo una producción libre de estos.
2. En el análisis del costo económico utilizando dolomita en el cultivo de uva (*Vitis vinífera L.*) el costo de producción de acuerdo a las experiencias es de S/ 15 315 con un rendimiento de 9 000 kg/h⁻¹ generando un costo beneficio de S/ 2,48 lo que quiere decir que por cada sol invertido se gana S/ 1,28, rentabilidad de 148,12%, lo que resulta en un aumento de más del 40% en su rentabilidad en comparación con la no utilización de dolomita que llegó a una rentabilidad de 87,28%. Esto tiene un impacto significativo en la economía de los productores de uva en Aucaloma.

RECOMENDACIONES

1. A la Universidad Nacional de San Martín (UNSM), realizar estudios más detallados y difundirlos sobre los beneficios de la dolomita en el cultivo de uva (*Vitis vinífera*) sector Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín) que permitan evaluar con diferentes dosis, neutralización de la acidez del suelo, su relación con la absorción de nutrientes esenciales, reducción de toxicidad de aluminio y otros metales tóxicos ya que estos suelos son ácidos.
2. A la Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego realizar proyectos productivos validando el costo de producción y análisis del costo económico utilizando dolomita en de uva (*Vitis vinífera* L.) difundirlos a las diferentes asociaciones de productores ya que acuerdo a las experiencias genera una rentabilidad de 148,12%, lo que resulta en un aumento de más del 40% en su rentabilidad en comparación con la no utilización de dolomita que llevo a una rentabilidad de 87,28%. Esto tiene un impacto significativo en la economía de los productores de uva en Aucaloma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adhikari, S., y Saha, S. (2019). Effects of dolomite application on plant growth, activities of polyphenol oxidase and internal quality of grand rapids lettuce. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18(2), 136-142. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2017.05.001>
- Calderón Vásquez, E. (2022). *Evaluación del cambio de acidez en el suelo acción de la dolomita, mejorando las condiciones para el cultivo de café catuaí rojo (Coffea arabica L.) en el cantón de Chijchipani del municipio de Caranavi del departamento de la paz*. [Tesis de Pregrado Universidad Mayor de San Andrés la Paz - Bolivia]. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/31051>.
- Calva, C., y Espinosa, J. (2017). Efecto de la aplicación de cuatro materiales de encalado en control de la acidez de un suelo de Loreto, Orellana. *Siembra*, 4(1), 110–120. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/siembra/v4n1/2477-8850-siembra-04-01-0010.pdf>.
- Camargo-Rojas, A., Sánchez, E., Gómez-Plaza, E., y Martínez-Cutillas, A. (2015). Grapevine and climate change. *Scientia Horticulturae*, 97 -105.
- Carvajal-Diguay, K. G., y Gómez- Badillo, C. A. (2016). *Efecto de la aplicación de cal dolomita en el pH del suelo y rendimiento de sorgo sureño en suelos de uso agrícola, Zamorano, Honduras* [Tesis de Pregrado, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras]. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/91690727-b306-49ee-9d27-25d45f434165/content>.
- Chico, J. E. (2019). *Evaluación del cambio en la capacidad de intercambio iónico de suelos ácidos por efecto del encalado*. [Tesis de Pregrado Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/17875>.
- Costa, R., Costa, E., Caires, E. F., y Nóbrega, J. C. A. (2017). Dolomitic lime application, soil chemical attributes, and wheat and corn grain yield. *Revista Brasileira de Ciencia do Solo*, 41. <https://doi.org/10.1590/18069657rbc20160570>.
- Contreras-Quispe, J. L. (2021). *Efecto de la aplicación de enmiendas cálcicas en las propiedades físicas, químicas y biológicas de suelos ácidos en Satipo*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú - Facultad De Ciencias Agrarias] Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7685>

- Da Silva, A. L., Dechen, S. C. F., y Reichardt, K. (2014). Dolomite and fertilizer application effects on soil chemical properties and soybean and maize yield. *Scientia Agricola*, 61(4), 390-398.
- Dávila -Zamora, E. C. (2019). *Uso de enmiendas en la reducción del contenido de cadmio en el suelo y en los granos del cacao (theobroma cacao l.) clon ccn-51*. [Tesis de Postgrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva Escuela de Posgrado]. Obtenido de <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/1623>.
- Díaz-Poveda, V. C., y Sadeghian, S. (2022). Eficiencia de enmiendas utilizadas como correctivos de la acidez del suelo en el cultivo del café en Colombia. *Revista Cenicafé*, 73(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.38141/10778/73103>.
- Espinoza-Príncipe, B. J. (2019). *Efecto del compost, Dolomita y Magnocal en el contenido de cadmio del suelo y los granos de cacao (Theobroma cacao L.) del clon CCN-51*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Agraria de la Selva]. obtenido de <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3388565>.
- Fernández, A., y Rosales, M. (2018). *Climatología y viticultura: Un análisis del impacto de la precipitación en la calidad de la uva*. Editorial Vinífera.
- Flores, S. (2009). *Tratamientos de remediación de efluentes metalúrgicos con énfasis en el abatimiento de cobre con dolomita*. UNMSM. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2119>.
- García-Hernández, J., Carmona-Castro, O., y Morales-Serna, J. F. (2017). Contaminación por metales pesados: fuentes y distribución en el ambiente. *Revista de Investigación Académica*, 10.20937/RICA.2017.33. esp01.01, 7-21
- Guerrero, E. (2017). *El equilibrio entre humedad y viticultura: Impactos y manejo*. Editorial Terra Vino.
- Gutiérrez-Nicolás, M. (2021). *Efectos del encalado sobre propiedades químicas y físico-químicas de dos suelos de la provincia de Buenos Aires y su impacto en el rendimiento de soja*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de la Plata]. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/118693>
- Gómez, J. R., Gallardo, M., Sánchez, M., y Miranda, J. (2019). Efecto del uso de dolomita en el crecimiento y producción de uva (*Vitis vinifera* L.). *revista Agro Productividad*, 12(10), 55-60.

- González, J. y Rodríguez, A. (2018). Impacto de la dolomita en la disponibilidad de nutrientes en suelos ácidos. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 58(2), 125-137.
- Guo, J. (2017). Soil acidity and greenhouse gases. *Science of the Total Environment*, 575, 1000-1013. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.257>
- Huallanca, D. (2012). Asistencia técnica dirigida en instalación y mantenimiento en cultivo de vid. *Agrobanco*. <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/040-a-vid.pdf>.
- INTAGRI. (2017). *Ventajas del Uso de Roca Fosfórica en la Agricultura. Serie Suelos. Artículos técnicos de INTAGRI(30)*. <https://www.intagri.com/articulos/suelos/ventajas-del-uso-de-roca-fosforica-en-la-agricultura>.
- ITIS. (2013). *Integrated Taxonomic Information System*. https://www.itis.gov/servlet/singlerpt/singlerpt?search_topic=tsn&search_value=28608#null.
- Kurniawan, R., Trihadiningrum, Y., y Mahfudz, L. D. (2021). Effect of dolomite application on growth and yield of grapes (*Vitis vinifera* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 792(1), 012049.
- León, J. O. (2021). *Influencia de los ácidos húmicos y fúlvicos como alternativa para el manejo en suelos afectados por acidez en el cultivo de maíz, en el Ecuador*. [Tesis de Pregrado Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9287>.
- Llactas-Flores, M. (2016). *Influencia de la dosis de aplicación de dolomita en la concentración de cadmio en las almendras de cacao en parcelas de la COOPAIN*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Agraria de la Selva] <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3388436>.
- Lozano, M., y Suárez, F. M. (2022). *Remediación del suelo del cultivo de arroz, con dolomita y humus, Cacatachi, 2022*. [Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/105119>.
- Mainero, J. (2016). *Aplicación de dolomita aperdigonada en forma conjunta con urea y sulfato de amonio como neutralizante de la acidificación generada por el fertilizante utilizando como cultivo indicador raigrás anual (*Lolium multiflorum* L)*

- [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de la Plata].
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/54321>.
- Martínez, L., y Soto, P. (2019). Altitud y viticultura: Influencias en el desarrollo de la *Vitis vinífera*. *Revista de Viticultura*, 12(3), 45-58.
- Morillo, A., Omaira, S., y Ramírez, R. (2007). Roca fosfórica acidulada como fuente de fósforo en un suelo ácido con o sin encalado. *Revista Bioagro*, 19(3), 161-168. Obtenido de. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612007000300006.
- Mujahid, M. I., Hussain, S., y Saeed, S. (2014). Effect of Dolomite on Growth and Yield Components of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Agricultural Research*, 52(4), 447-454.
- Mendoza Panduro, y. P. (2019). *Efecto de em (Microorganismos eficaces) con la aplicación de dolomita y óxido de calcio en la degradación de residuos sólidos orgánicos domiciliarios, en condiciones de la planta de compostaje de Amarilis-Huánuco 2014* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan Huánuco]. <https://hdl.handle.net/20.500.13080/4894>.
- MINCETUR. (2018). *Análisis integral de la logística en el Perú*. https://www.mincetur.gob.pe/wpcontent/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/p_uva.pdf.
- MIDAGRI, M. d. (2022). *Perfil productivo y competitivo de los principales del sector agrícola del Perú*. Obtenido de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrijoinezntu2mmuty2ezzc00yjg2ltg5yzutyzzjodrhzjg5ngy5iiwidci6ijdmmdg0nji3ltdmndatndg3os04ote3ltk0yjg2zmqznwyzzij9>.
- Navarro, A. C. (2020). *Efecto de diferentes dosis de sustratos orgánicos en el crecimiento de plántulas de Guazuma crinita mart en fase de vivero en el distrito de Lamas, San Martín*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de La Selva]. Obtenido de <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/1852>.
- Navarro, L. y Ortiz, V. (2022). El papel de las enmiendas orgánicas en la salud del suelo y el vigor vegetal. *Journal of Agroecology*, 33(4), 410-423.
- Nascimento, C. W. A., Lima, L. H. M., y Sousa, V. F. (2013). Dolomite and phosphogypsum surface application effects on annual crops nutrition and yield.

Revista Brasileira de Ciencia do Solo, 37(6), 1577-1585.
<https://doi.org/10.1590/S0100-06832013000600008>.

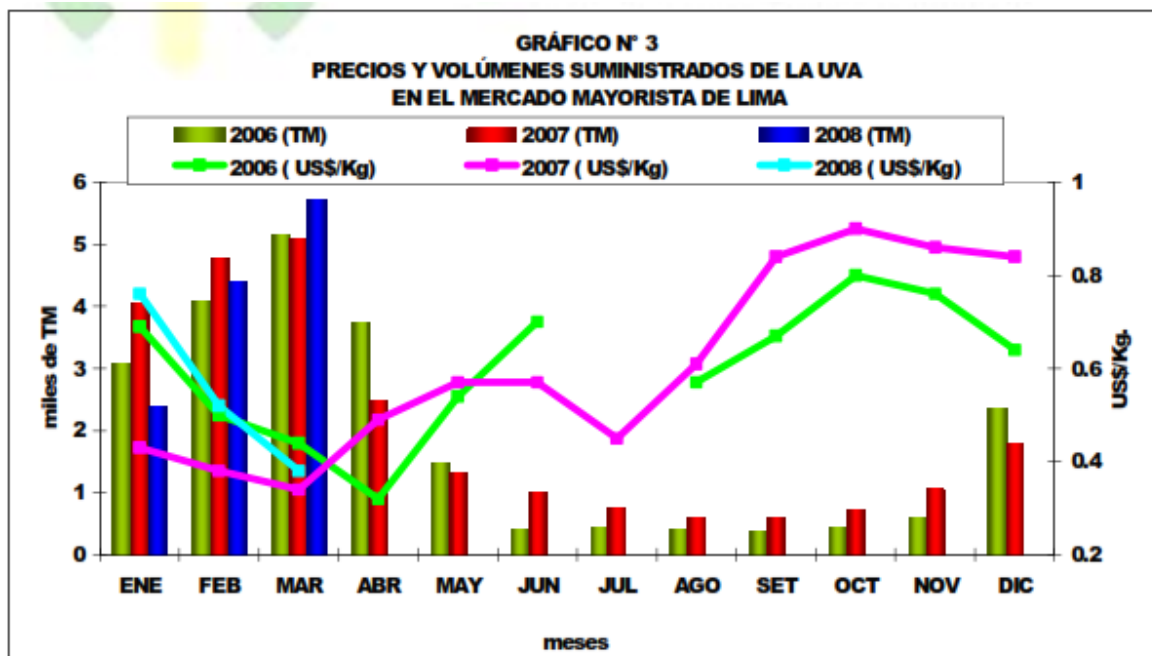
- Paredes -Tuanama, H. S. (2018). *Cuantificación de antocianinas por el método de pH diferencial del fruto de la uva Isabella (Vitis labrusca) procedente del distrito de San Antonio de Cumbaza. Tarapoto*: [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3125>.
- Pérez-Gonzales, A., y Gomez, F. (2019). *Uso de la dolomita en soya. Informe técnico Inta Digital*, 61–64. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/6944>.
- Pérez, S. y Herrera, L. (2019). Dolomita y su influencia en la dinámica de nutrientes esenciales en suelos ácidos. *Soil Fertility Journal*, 62(1), 89-102.
- Quiroga-Martínez, M. J. (2014). *Efecto de la aplicación de materiales encalantes en el cultivo de la vid cv. Mencía en la D.O. Bierzo, incidencia sobre la composición fenológica y evolución en la crianza del vino* [Tesis Doctoral, Universidad de León]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=41970>.
- Rengifo -Saavedra, C., Boira T., H., y Rubio, j. L. (2019). *Suelos acidos de la amazonia peruana. Mejora su fertilidad*. Obtenido de www.morebooks.shop.
- Rosas-Baras, J. L. (2021). *Efecto de la aplicación de dolomita y magnocal en la dinámica del suelo y crecimiento vegetativo del cultivo de Cacao (Theobroma cacao L.) en Neshuya-Padre Abad* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Ucayali]. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/unu/5232>.
- Samudio, L. F. (2020). *Efectos de enmiendas calcáreas sobre las propiedades químicas y biológicas en suelos incubados de Alto Paraná, Paraguay*. [Tesis de Postgrado Universidad Nacional de Asunción]. Obtenido de <https://repositorio.conacyt.gov.py/handle/20.500.14066/3528>.
- Smith, J. D. (2010). Effects of dolomite application on soil quality and crop growth. *Soil Science Society of America Journal*, 74(3), 935-942.
- Silva, F. R., Vitti, G. C., y Arantes, J. L. (2019). Dolomite Application and Residual Effect on Sugarcane Yield and Soil Acidity Attributes. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 19(2), 404-413. <https://doi.org/10.1007/s42729-019-00043-8>.
- Tahat, R. (2020). Soil health and sustainable agriculture. *Plant and Soil*, 411(1-2), 1-2. <https://doi.org/10.1007/s11104-016-3088-5>.

- Tello, K. J. (2014). *Efecto de extractos vegetales en Plasmopara viticola y Phakospora euvitis en ña Vitis labrusca, San Martín - Perú. Tarapoto*: [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/1338>.
- Terleira, E. (2019). *Aprovechamiento de los residuos sólidos domésticos para la elaboración de abono orgánico aplicable en el cultivo del género Capsicum frutescens. Moyobamba, 2018*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3607>.
- Thomas- Angulo, H. (2018). *Efecto de la aplicación de la dosis de la roca fosfórica, dolomita, Ca. Mg y la mezcla de ambos en el crecimiento inicial de la moringa (Moringa oleífera Lam) en el suelo degradado de la UNU-Pucallpa-Perú* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Ucayali]. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/unu/3579>.
- Toledo, M. (2016). *Manejo de suelos ácidos de las zonas altas de Honduras: Conceptos y métodos*. (1ª ed.) ISBN <https://repositorio.iica.int/handle/11324/3108>.
- Torres, A. y Méndez, R. (2015). Aplicación de enmiendas orgánicas y sus efectos en el crecimiento vegetal. *Horticulture Today*, 49(6), 540-552.
- Verástegui, L. J. (2021). *Remediación del suelo de Carica papaya L., por el uso de pesticidas, con incorporación de gallinaza y dolomita, Picota, Perú, 2021*. [Tesis de Pregrado Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/19305>.
- Vidaurre- Rojas, P. (2020). *Análisis de la cadena productiva del macerado de uva (Vitis labrusca L.) en la región San Martín*. [Tesis de Postgrado Universidad Nacional Agraria la Molina]. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4443>
- Zhang, H., y Yang, J. (2015). Effects of dolomite application on plant growth, activities of polyphenol oxidase and internal quality of grand rapids lettuce. *Acta Agriculturae Zhejiangensis*, 27(2), 330-336.
- Zaman, M., Amanullah, A. F. M. S., y Chowdhury, M. A. H. (2012). Effect of Dolomite and Lime on the Growth and Yield of Rice (Oryza sativa L.). *Journal of Environmental Science and Natural Resources*, 5(1), 29-34. <https://doi.org/10.3329/jesnr.v5i1.11290>

ANEXOS

Figura 1

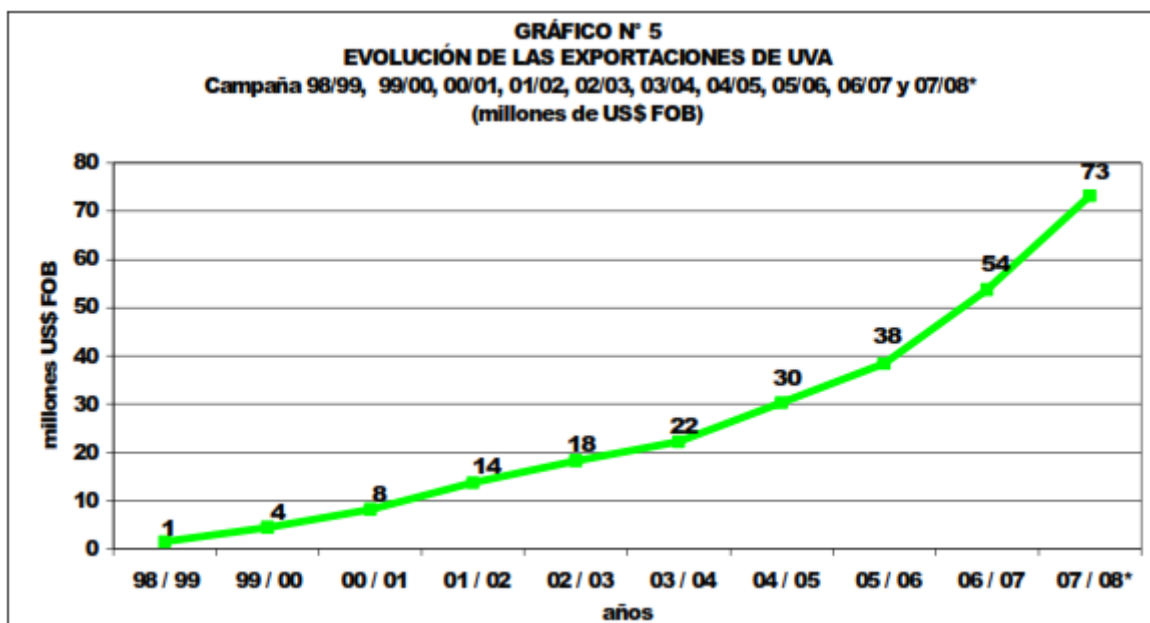
Precios y volumen de la uva en el mercado mayorista de Lima



Nota: AGROBANCO 2020

Figura 2

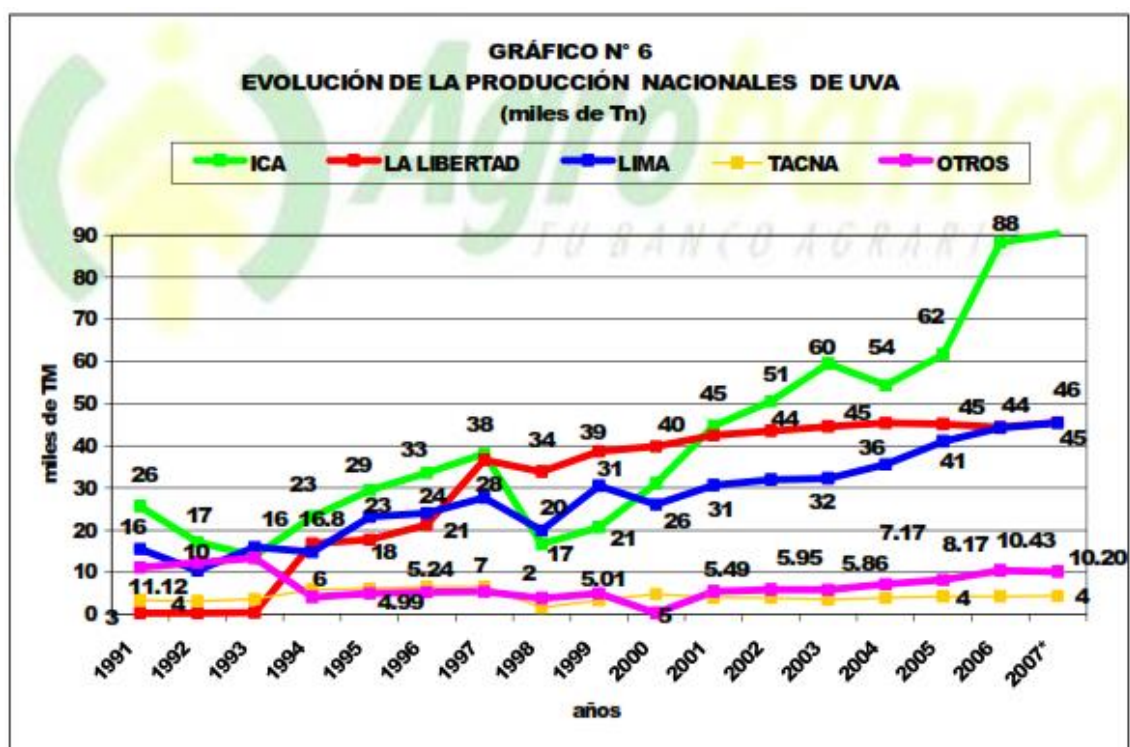
Evolución de las exportaciones de uva



Nota: AGROBANCO 2020

Figura 3

Evolución de la producción nacional de uva



Nota: AGROBANCO 2020

Tabla 10

Producción, superficie cosechada y rendimiento de vid en San Antonio de Cumbaza - Región San Martín

Producción, superficie cosechada y rendimiento de vid en San Antonio de Cumbaza - Región San Martín.

Años	Producción (toneladas)	Superficie cosechada (hectáreas)	Rendimiento (Kg/hect.)	Precios de vid (S/./kg)
2008	471	59	7983.05	1.20
2009	341	39	8730.77	1.02
2010	316	39	8096.15	1.02
2011	312	39	8000.00	1.46
2012	313	39	8000.00	1.92
2013	314	39	8025.64	1.74
2014	272	39	8051.28	2.00
2015	272	34	8000.00	2.33
2016	280	35	8000.00	2.81
2017	284	35	8114.29	3.00

Nota: Vidaurre (2020)

Tabla 11*Características de los factores del manejo de la vid*

<i>Características de los factores del manejo de la vid.</i>	
Factores	Características
Agroquímicos	La disponibilidad de fertilizantes en el mercado es diversa y la adquisición se lleva a cabo según el asesoramiento de los vendedores de los agroquímicos.
Mano de obra calificada	El cultivo lo desarrollan con la familia, requiriendo la mano de obra local al momento de la cosecha.
Técnica de cultivo	Manera tradicional.
Disponibilidad de áreas de cultivo	Los viticultores, en su mayoría, cuentan con pequeñas áreas de cultivo aptas para incrementar su producción.
Disponibilidad de capital financiero	El cultivo, generalmente, es financiado por los transformadores a través de los adelantos y compromisos de pago.

Nota: Vidaurre (2020)

Tabla 12*Proceso de abastecimiento (calidad y disponibilidad de la materia prima)*

	<i>Proceso de abastecimiento (calidad y disponibilidad de la materia prima).</i>							
	Uva				Agua ardiente			
	Calidad		Disponibilidad		Calidad		Disponibilidad	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
Muy bajo	2	13.3%	0	0%	0	0%	0	0%
Bajo	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Medio	11	73.3%	9	60%	13	86.7%	0	0%
Alto	2	13.3%	6	40%	2	13.3%	14	93.3%
Muy alto	0	0%	0	0%	0	0%	1	6.7%
Total	15	100%	15	100%	15	100%	15	100%

Nota: Vidaurre (2020)

Tabla 13*Realización de un control de calidad en el proceso de abastecimiento*

<i>Realización de un control de calidad en el proceso de abastecimiento</i>					
	Abastecimiento de uva				Total
	SÍ		NO		
	Frec.	%	Frec.	%	
Evaluación de características organolépticas	15	100%	0	0%	15
Análisis fisicoquímico proximal	0	0%	15	100%	15
Nivel de grados brix	2	13%	13	87%	15
	Abastecimiento de aguardiente de caña				Total
Análisis fisicoquímico proximal (metanol y etanol)	0	0%	15	100%	15
Evaluación de características organolépticas	15	100%	0	0%	15
Grados alcohólicos	15	100%	0	0%	15
Métodos empíricos	0	0%	15	100%	15

Nota: Vidaurre (2020)

Tabla 14*Análisis químico de la dolomita*

Muestra 01-A

Símbolo de Analito	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr
Símbolo de Unidad	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm
Límite Detección	0.2	0.01	3	1	0.5	5	0.01	1	1	1
01-A	0.6	0.02	< 3	2	< 0.5	6	> 15.00	< 1	< 1	9

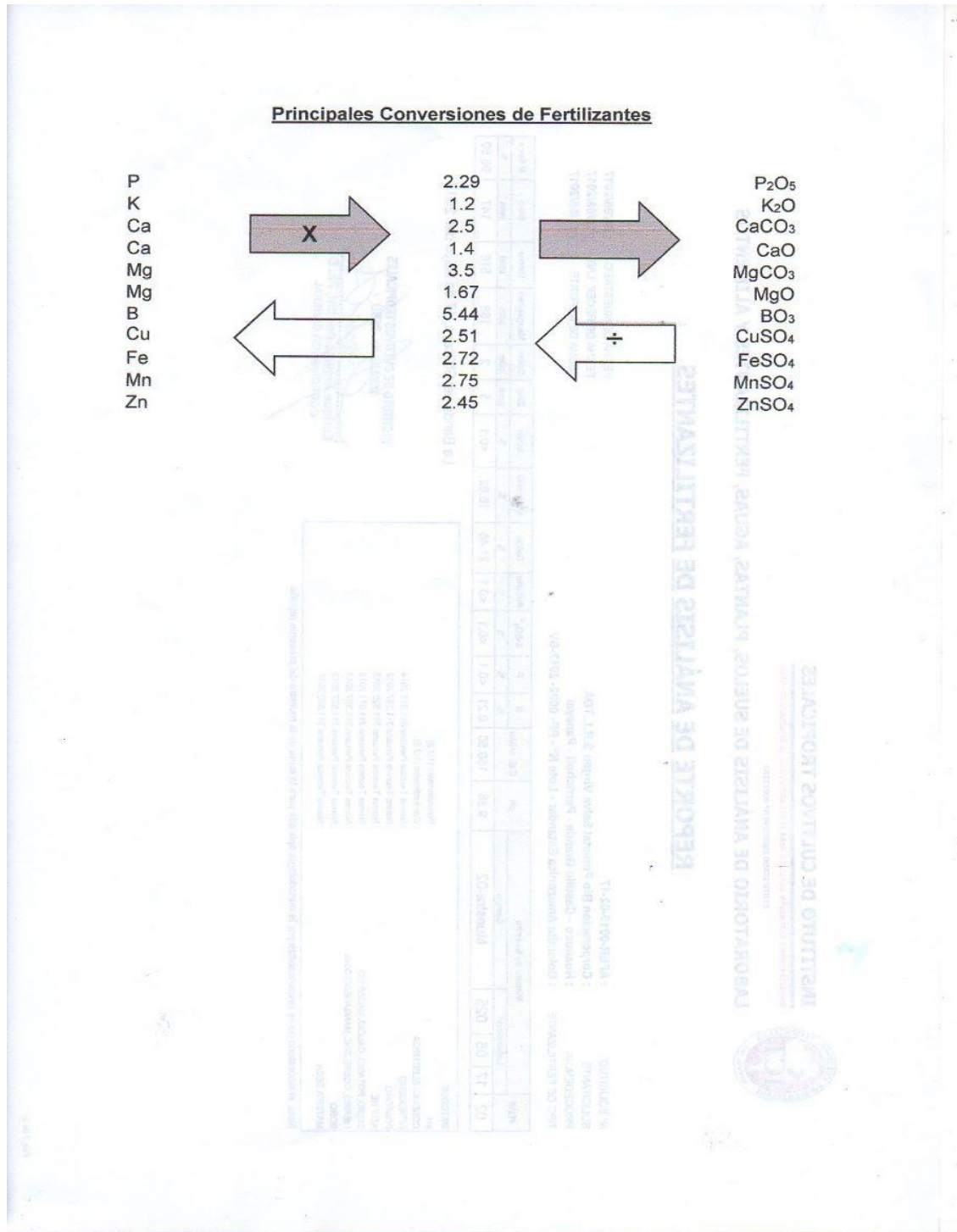
Símbolo de Analito	Cu	Fe	Ga	Hg	K	La	Mg	Mn	Mo	Na
Símbolo de Unidad	ppm	%	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	ppm	%
Límite Detección	0.5	0.01	10	1	0.01	0.5	0.01	2	1	0.01
01-A	16.2	0.52	< 10	< 1	< 0.01	3.3	4.32	285	< 1	0.02

Símbolo de Analito	Nb	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Se	Sn	Sr
Símbolo de Unidad	ppm	ppm	%	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Límite Detección	1	1	0.01	2	0.01	5	0.5	10	10	0.5
01-A	12	8	0.09	3	0.1	8	< 0.5	25	< 10	44.7

Símbolo de Analito	Te	Ti	Tl	V	W	Y	Zn	Zr
Símbolo de Unidad	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Límite Detección	10	0.01	2	2	10	0.5	0.5	0.5
01-A	< 10	< 0.01	3	< 2	< 10	1.2	5.7	0.9

Nota: FAINGENIEROS SAC.

Figura 4
Principales conversiones de Fertilizantes



Nota: Instituto de Cultivos Tropicales (ICT) Figura 5

Reporte de análisis de fertilizantes



INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES

INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA PERUANA

CERTIFICADO INDECOPI N° 00072183

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS, FERTILIZANTES Y ALIMENTOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

N° SOLICITUD : AFER-0015-02-17
 SOLICITANTE : Corporacion Bio Forestal Selva Virgen S.R.L.TDA.
 PROCEDENCIA : Huanuco - Castillo Grande - Perricholi - Papayal
 TIPO DE FERTILIZANTE : Dolomita Amazonica Estandar - Lote N° - PP- 0002- 2017-SV

FECHA DE MUESTREO : 04/05/2017
 FECHA DE RECEP. LAB : 10/05/2017
 FECHA DE REPORTE : 17/05/2017

ITEM	Número de Muestra			pH	C.E. mS/m	N %	P %	S-SO ₄ %	Potasio %	Calcio %	Magnesio %	Sodio %	Zinc ppm	Cobre ppm	Manganeso ppm	Hierro ppm	Boro ppm	M.Seca %
	Laboratorio	Campo																
02	17	05	025	9.38	156.50	0.21	<0.1	<0.1	<0.1	21.46	16.92	<0.1	5	2	188	518	147	98.50

METODOS:	
pH	: Potenciómetro (1:2.5)
CONDUC. ELECTRICA	: Conductímetro (1:2.5)
NITROGENO	: Norma Técnica Peruana 311.011 2014
FOSFORO	: Norma Técnica Peruana 311.557 2013
AZUFRE	: Norma Técnica Peruana 311.525 2013
SODIO, POTASIO, CALCIO, MAGNESIO	: Norma Técnica Peruana 311.011 2013
HIERRO, COBRE, ZINC, MANGANESO, Otros	: Norma Técnica Peruana 311.557 2013
BORO	: Norma Técnica Peruana 311.557 2013
MATERIA SECA	: Norma Técnica Peruana 311.525 2011

La Banda del Shilcayo, 17 de Mayo del 2017

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES
 TAYACAZO - PERU
 Enrique Arevalo Gardini, Ph. D
 COORDINADOR GENERAL

Nota: Instituto de Cultivos Tropicales

Figura 6

Encuesta sobre el uso de dolomita en el rendimiento de cultivo de uva (1)

Encuesta sobre el uso dolomita en el rendimiento del cultivo de uva (Vitis vinífera) en suelos ácidos de Aucaloma, distrito de San Roque, San Martín

1. Lugar de nacimiento
 San Roque (X) Otros:.....


2. ¿Conoce usted los abonos orgánicos?
 a. Si
 b. No
 c. No sabe no opina

3. ¿Usted conoce el abono orgánico dolomita?
 a. Si
 b. No
 c. No sabe no opina

4. ¿usted aplica dolomita en su cultivo de uva (Vitis vinífera)?
 d. Si
 e. No
 f. No sabe no opina

5. ¿usted cree que la aplicación de dolomita mejora el suelo de su cultivo de uva (Vitis vinífera)?
 a. Si
 b. No
 c. No sabe no opina

6. ¿Qué beneficios cree que se obtiene el uso de dolomita en su cultivo de uva (Vitis vinífera)? Respuesta múltiple
 a. Aumenta el ph
 b. Mejora la estructura del suelo
 c. Incrementa la actividad micobiana
 d. Ayuda a resistir plagas y enfermedades


Jerry S. Piedra Alvar
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP 171203

Nota: Elaboración propia

Figura 7

Encuesta sobre el uso de dolomita en el rendimiento de cultivo de uva (2)

e. Vuelve disponibles los nutrientes
 f. Otro.....

7. ¿Cuánto más aumenta el costo de producción el uso de dolomita?

a. 500 a 1000
 b. 1000 a 2000
 c. 2500 a 3000
 d. 3000 a mas

8. ¿usted cree que el uso de dolomita beneficia a la planta uva (Vitis vinífera)?

a. Si
 b. No
 c. Tal vez

9. ¿cree que el uso de dolomita aumenta el rendimiento?


a. Si
 b. No
 c. Tal vez

10. ¿usted cree que el uso de dolomita ayuda a mejorar el medio ambiente?

a. Si
 b. No
 c. Tal vez

11. ¿usted cree que el uso de dolomita ayuda a absorber los metales pesados?

a. Si
 b. No
 c. Tal vez


Esteban Sanabria Alva
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP 197621

Nota: Elaboración propia

Figura 8

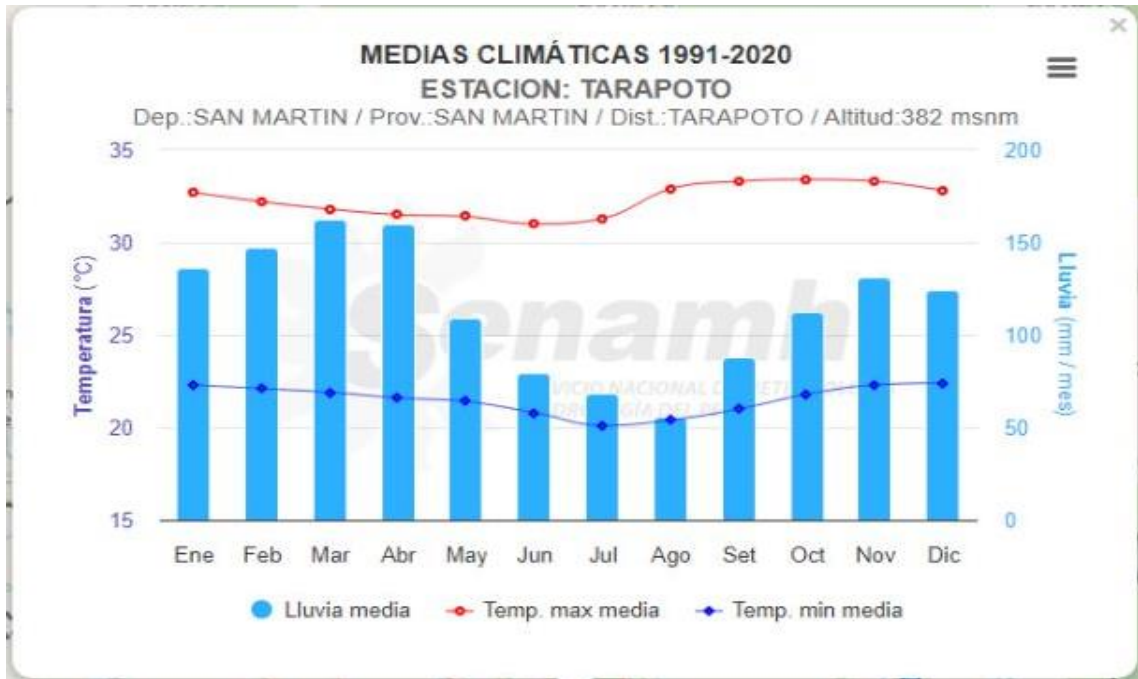
Experiencias en productores en el sector Aucaloma



Nota: experiencias propias

Figura 9

Normales climáticas de la estación Tarapoto



Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, SENAMHI (2023)

Uso de dolomita en el rendimiento de uva del sector Aucaloma distrito de San Roque, San Martín

por victor ñiquen

Fecha de entrega: 26-ene-2024 01:02p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2278377247

Nombre del archivo: Tesis_Victor_Emilio_iquen_Chumbe_-_Final.docx (1.99M)

Total de palabras: 16487

Total de caracteres: 89315

Uso de dolomita en el rendimiento de uva del sector Aucaloma distrito de San Roque, San Martín

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.untumbes.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	