



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



PROYECTO DE TITULACIÓN

TEMA

Caracterización y Manejo sustentable en sistemas de riego por aspersión para el cultivo de limón (*Citrus auranthifolia* L.) en Rio Chico, Portoviejo.

AUTORES:

Espinoza Delgado Jonathan Christopher
Cuenca Zambrano Karol Kassandra

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Manuel Horacio Palomeque Beltron

Portoviejo – Manabí - Ecuador

2017

TEMA:

“CARACTERIZACIÓN Y MANEJO SUSTENTABLE EN SISTEMAS DE RIEGO POR
ASPERSIÓN PARA EL CULTIVO DE LIMÓN (*Citrus aurantifolia* L.) EN RIO
CHICO, PORTOVIEJO”

DEDICATORIA DE LOS AUTORES

Dedico el desarrollo de esta Tesis a todas aquellas personas que influyeron positivamente en mi vida, a Dios por todas sus bendiciones quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas y por darme la oportunidad y el tiempo de vida que me ha permitido cumplir con mi meta académica.

Y a mis padres el Señor Ramón Agustín Cuenca Álava y la señora Glenda Yadira Zambrano Briones quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos por cada sonrisa que me sacaron en momentos difíciles y sobre todo su apoyo incondicional que de una u otra manera me dieron ánimo para salir adelante con mis estudios., a mi mami la Señora Ofelia Briones Miele quien me vio crecer a lo largo de mi vida estudiantil y fue un gran apoyo,

A mi amigo y compañero de tesis Jonathan Christopher Espinoza Delgado quien gracias a su paciencia y colaboración logramos culminar este Proyecto de Investigación y pudimos cumplir una meta más de nuestros objetivos.

KAROL KASSANDRA CUENCA ZAMBRANO

DEDICATORIA DE LOS AUTORES

En primer lugar al Señor Dios por darme la oportunidad y el tiempo de vida que me ha permitido cumplir esta meta académica.

A mis padres el señor Eugenio Aurelio Espinoza Loor y a la Señora Ketty Del Carmen Delgado Hidrovo, quienes a lo largo de mi vida fueron mis impulsadores a seguir superándome día a día, con respeto, cariño y amor, a mis hermanos por cada sonrisa que me sacaron en momentos difíciles y su apoyo incondicional.

A mi abuela, la señora María Lucciola Loor quien me vio crecer y apoyo a lo largo de mi vida estudiantil.

A mi amiga y compañera Karol Kassandra Cuenca Zambrano que con su humildad y sencillez logramos culminar este proyecto de investigación.

JONATHAN CHRISTOPHER ESPINOZA DELGADO

AGRADECIMIENTO

Dejando constancia de nuestro agradecimiento a la Universidad Técnica de Manabí en especial a nuestra Facultad de Ingeniería Agrícola por su formación como profesionales, a las autoridades especialmente a los docentes por los conocimientos que impartieron y por el apoyo que se recibió en la ejecución del presente trabajo investigativo.

A nuestros compañeros de clases quienes cursaron junto a nosotros cada uno de los niveles, necesario para concluir nuestra carrera

Retribuimos a nuestros maestros quienes nos brindaron las enseñanzas necesarias no sólo basada en libros, sino en sus experiencias personales y que nos demostraron que el camino profesional puede ser dura en ocasiones, pero que sin duda alguna es muy gratificante.

A los miembros del Tribunal y sustentación, quienes con su noble sencillez humana demostraron ser personas dinámicas, activas y reflexivas en las diferentes actividades propuestas y muy desinteresadamente aportaron con la realización de esta tesis para poder alcanzar nuestros propósitos trazados, nuestro más sincero agradecimiento.

Al Dr. Manuel Palomeque, director de nuestra tesis, que con su amplio conocimiento y esmero nos brindó su orientación, su amistad sincera; para poder culminar con acierto y éxito el presente trabajo.

Nuestras felicitaciones y agradecimiento al equipo de docentes, por su brillante preparación académica y exquisita sensibilidad humana; cualidades que nos han permitido enriquecernos científica y espiritualmente ya que nos brindaron las enseñanzas necesarias no sólo basada en libros, sino en sus experiencias personales y que nos demostraron que el camino profesional puede ser dura en ocasiones, pero que sin duda alguna es muy gratificante.

Las ideas, análisis, ilustraciones y proyecciones emitidos en el presente trabajo de investigación es de nuestra total responsabilidad, los datos y expresiones tomadas de otros textos han sido citadas indicando el origen.

AUTORES:

JONATHAN ESPINOZA DELGADO

KAROL CUENCA ZAMBRANO

INDICE

TEMA:	ii
RESUMEN	ix
CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
4. HIPÓTESIS	3
5. ANTECEDENTES	4
6. JUSTIFICACIÓN.....	5
7. OBJETIVOS	5
7.1. General:	5
7.2. Específicos:	5
CAPITULO II.....	6
8. MARCO REFERENCIAL.....	6
CAPITULO III.....	10
9. DISEÑO METODOLÓGICO	10
9.1. Localización:	10
9.2. Metodología:	10
9.3 ANÁLISIS DE SUELO PH, NITRÓGENO (N), FOSFORO (P), POTASIO CON KITS PARA MUESTRA DE SUELO LA MOTTE.	11
9.4 Indicadores para evaluación rápida de sustentabilidad – Calidad del suelo	11
9.5 Indicadores para evaluación rápida de sustentabilidad – Salud del cultivo	13
CAPITULO IV	16
10 RESULTADOS.....	16
10.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DEL LIMÓN	16
10.2 EVALUACIÓN RÁPIDA DE CALIDAD DE SUELO Y SALUD DE CULTIVO	32
10.3 EXTRACCIÓN GENERAL DE LOS SUELOS (NITRÓGENO, FOSFORO Y POTASIO)	36
11. CALIDAD DE AGUA.....	45
12. EVALUACION DE LA SUSTENTABILIDAD MEDIANTE EMPLEO DE MARCO MESMIS	49
13. EVALUACION DE LOS CRITERIOS MEDIANTE EMPLEO DE MARCO MESMIS.	53
13.1 Indicadores valorizado salud de cultivo.....	54
13.2 Indicadores valorizado salud de suelo.....	55

14.	EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD CALIDAD DE SUELO Y CULTIVO	56
15.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
15.1.	CONCLUSIONES	57
15.2.	RECOMENDACIONES	59
16.	CRONOGRAMA VALORADO	60
17.	BIBLIOGRAFÍA	61
	ANEXO	65
	Anexo 6	71
	Anexo 13	78
	Anexo 14	78
	Anexo 15	78
	Anexo 16	79
	Anexo 17	79
	Anexo 18	79
	Anexo 19	80
	Anexo 20	80
	Anexo 21	80
	Anexo 21	81
	Anexo 22	81
	Anexo 23	81
	Anexo 24	82
	Anexo 25	82
	Anexo 26	82
	Anexo 27	83
	Anexo 28	83
	Anexo 29	84
	Anexo 31	84
	Anexo 32	85
	Anexo 33	85
	Anexo 34	86
	Anexo 35	86
	Anexo 36	87

RESUMEN

En el presente proyecto el principal objetivo fue determinar la sustentabilidad del sistema de riego por aspersión aplicado al cultivo de limón de la zona de Rio Chico, Portoviejo.

Para la evaluación de la sustentabilidad se utilizó la Marco de Evaluación de Sustentabilidad mediante uso de Indicadores (**MESMIS**), para facilitar el análisis de las múltiples dimensiones de la evaluación, los indicadores fueron estandarizados, a una escala de a 10, siendo 10 el mayor y 1 el más bajo relacionado con la sustentabilidad.

Se determinó que las zonas destinadas estaban en un rango medianamente aceptable, en las que arrojaba resultados de términos medios; finalmente la sustentabilidad del sistema, se ubicó en Inestable.

Y en la determinación de los parámetros edafológicos del suelo; potencial de hidrogeno (pH), Nitrógeno (N), Fosforo (P), Potasio (K). se obtuvo una media general de cada una de las variables investigada respectivamente, obteniendo un valor dominante pH 7 a 8 alcalino, nitrógeno (N) muestra que el 75% de las fincas tienen suelos con niveles entre 10 y 20 Kg/ha de N y el 25% poseen niveles entre 25 a 35 Kg/ha de N, potasio (K) muestra que el 87.5% de las fincas poseen suelos con más de 50 kg/ha de K y el 12.5% suelos entre 25 a 35 kg/ha de K, fosforo (P) muestra que el 100% de las fincas poseen suelos con niveles < 10 - 20 Kg/ha de P.

Para la determinación de la calidad físico químico del agua en las diferentes fincas se colectaron muestras de agua superficial en los canales representativos a lo largo del mismo. Los parámetros físicos analizados fueron: conductividad, temperatura, color y olor; los parámetros químicos: pH , turbidez, coliformes fecales, entre otros.

Los resultados demostraron baja cantidad de sólidos en el agua 100%, en los niveles de turbidez son bajos 87%, el pH del agua es alcalino con 75%, tiene una alta conductividad eléctrica 62%, sin presencia de coliformes 100% y en cuanto el olor y la temperatura no se perciben olores y las temperaturas son mayor a 27°C, los rangos obtenidos son promedios permitido para la zona de Portoviejo.

SUMMARY

In the present project the main objective of the present investigation is to determine the sustainability of the system of irrigation by spraying applied to the cultivation of lemon of the zone of Rio Chico, Portoviejo.

The sustainability assessment framework was used using indicators (MESMIS) to facilitate the analysis of the multiple dimensions of the evaluation, the indicators were standardized on a scale of 10, with 10 being the highest And 1 the lowest one related to sustainability.

It was determined that the areas targeted were in a moderately acceptable range, in which it yielded results of average terms; Finally the sustainability of the system, was located in Unstable.

And in the determination of soil parameters; Potential of hydrogen (pH), Nitrogen (N), Phosphorus (P), Potassium (K). (N) shows that 75% of the farms have soils with levels between 10 and 20 kg / ha of N and 25% have levels between 25 and 35 kg / ha of N, potassium (K) shows that 87.5% of the farms have soils with more than 50 kg / ha of K and 12.5% of soils between 25 and 35 kg / ha Of K, phosphorus (P) shows that 100% of the farms have soils with levels <10 - 20 kg / ha of P.

For the determination of the chemical physical quality of the water in the different farms samples of surface water were collected in the representative channels along the same. The physical parameters analyzed were: conductivity, temperature, color and odor; The chemical parameters: pH, turbidity, fecal coliforms, among others.

The results showed low solids in 100% water, turbidity levels are low 87%, water pH is 75% alkaline, has a high electrical conductivity 62%, no presence of coliforms 100% and as Odor and temperature are not perceived odors and temperatures are higher than 27 ° c, the ranges obtained are averages allowed for the area of Portoviejo.

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Ecuador debido a su ubicación geográfica se encuentra en una posición ventajosa para la producción de lima y limón. Todas las regiones del país cuentan con condiciones climáticas y ambientales adecuadas para el cultivo de estos cítricos. Según el Censo Nacional Agropecuario del año 2000, el 57% de la producción nacional de limas y limones se concentró en la Costa, principalmente en las provincias de Guayas y Manabí, la Sierra abarcó el 39% de la producción y el Oriente solamente el 1%.

El Ecuador destina la mayor parte de su producción de lima y limón al mercado de fruta fresca, tanto para el consumo interno como para la exportación, lo que determina que en el país no exista una verdadera industria procesadora de limón. Sin embargo, existen algunas iniciativas de procesamiento, como la “Iniciativa Biocomercio”.

De acuerdo al gobierno provincial de Manabí la Parroquia Rural Rio Chico del cantón Portoviejo, es un importante centro de acopio de productos agrícolas de ciclo permanente, limón y entre otros, y uno de los principales impedimentos para su normal desarrollo económico, sanitario y social, ha sido el deficiente abastecimiento de agua por falta de sistemas de riego en las áreas altas sobre todo, a pesar que contamos con un río que conserva agua permanentemente todo el año.

Cango (2011), establece que el Limón (*Citrus aurantifolia L.*), también conocido como Lima Tahití o Tahití Lime en inglés, es de origen desconocido. La importancia del Limón radica en su valor nutricional, medicinal y en la cantidad de valiosos productos y subproductos que se obtienen en el proceso de industrialización, este cultivo presenta muchas oportunidades de mercado tanto en el ámbito nacional como internacional.

Dentro de los factores climáticos uno de los factores a considerar, es la Humedad Relativa, porque influye en el desarrollo de la planta y en la calidad de la fruta. Cuan más alta es la humedad, la planta transpira menos y cuando la humedad es baja transpira más, influyendo en el consumo de agua. En relación a los frutos, tienden a tener la piel más delgada y suave, contienen mayor cantidad de jugo y de mejor calidad, cuando la humedad relativa es alta.

Sin embargo, cuando es alta la humedad, se favorece el desarrollo de enfermedades fungosas y algunas plagas.

El Riego en sus diferentes métodos permite que la planta mantenga un flujo constante de agua y nutrientes, favoreciendo a la fotosíntesis y transpiración. Para decidir la forma de regar, es determinante la disponibilidad de agua, suelo, topografía, clima, y entre otros factores más que nos permitirán fijar la frecuencia y volumen en la plantación.

La frecuencia de riego se define como el intervalo de tiempo que ocurre entre un riego y otro, está determinada por el tipo de suelo (Textura), siendo más frecuente los riegos en los suelos ligeros de textura franco arenoso que en suelos pesados finos de textura franco-arcillosos. También tenemos que tener en cuenta la napa o nivel freático del terreno, contenido de sales, es decir los problemas de mal drenaje y salinidad, características que están relacionadas.

Una de las ventajas principales para la mejor comercialización se presenta entre diciembre y marzo, ya que en esta época, es la estación de invierno en el exterior y los precios son altamente atractivos, además de coincidir con una baja en el mercado nacional.

Ante el establecimiento de los factores que inciden en la productividad de este importante cultivo y siendo estos compatibles con evaluaciones para evaluar sustentabilidad actual y a futuro, son necesarios estudios, bajo este enfoque que determinen el nivel y desempeño de los sistemas propuestos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de limón en las parroquias rurales del cantón Portoviejo es uno de los más productivos y de relevancia económica para el agricultor local además de ser uno de los rubros de mayor movimiento y comercialización dentro y fuera de la provincia de Manabí. No obstante a pesar de que el riego asistido a este cultivo es uno de los insumos indispensables para producir eficientemente; muy poco estudios o evaluaciones ha caracterizado los componentes sociales económicos y ambientales de la implementación de esta tecnología así como las consecuencias a mediano y largo plazo de las acciones involucradas en el funcionamiento en el sistema de riego por aspersión y su mantenimiento a través del ciclo de vida reproductivo de limón.

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Qué nivel de sustentabilidad y manejo agrícola evaluado, de acuerdo a la caracterización por indicadores, presentan los agro sistemas de Limón bajo riego por aspersión, aplicando la metodología de marco de evaluación de sustentabilidad mediante el uso de indicadores MESMIS, formulada por Astier (2013).

4. HIPÓTESIS

Mediante el empleo de la metodología MESMIS y la selección de indicadores de evaluación se establece cual es el nivel de sustentabilidad en el manejo del cultivo de limón bajo sistema de riego por aspersión.

5. ANTECEDENTES

Los cítricos ocupan el primer lugar de la producción de frutos a nivel mundial. De acuerdo a investigaciones de la FAO la producción mundial de limas y limones en el año 2001 fue 10,9 de toneladas. Los principales productores son México (14%), India (13%), Argentina (11%), España (9%), Estados Unidos (8%), Irán (8%) e Italia (5%). Se exportaron 1.6 millones de toneladas de limas y limones en el año 2000, por un valor de US\$ 726 millones. Los principales exportadores fueron España (31%), México (17%), Argentina (13%), Turquía (10%), estados unidos (7%), e Italia (2%). En el año 2001 Ecuador logro exportar más de 9000 t.

En Ecuador se cultivan limones para el consumo local y exportación, respectivamente. Según el censo agropecuario 2000, entre ambos existen 4.405 ha, en monocultivo, en 3.257 unidades de producción agropecuarias (UPAs), principalmente en las provincias de Pichincha, Manabí y Guayas. EL COMERCIO citado por ATCITRUS (2006, en línea), manifiesta que de las 350 hectáreas de cultivos de limón sutil en la frontera orense, al igual que las 1.200 ha sembradas en Portoviejo y Santa Ana, en Manabí, la zona de mayor producción del cítrico, no más de 6% de las plantaciones están tecnificadas.

Según el instituto de investigaciones agropecuarias, estación Portoviejo, esta puede ser la razón de que los intentos por exportar la variedad “criolla” no ha tenido éxito. Datos del BANCO CENTRAL señalan que hasta abril del 2008 se habían exportado solo 11.000 kilos de limón. En el 2005 se exparto más de unos 102.706 kilos, casi en su totalidad a Estados Unidos y durante el 2004, apenas 21.000 kilos.

Según Gómez (2005), el cultivo del limón sutil en la zona de Manabí es una de las principales fuentes de ingreso económico ya que en 2.500 hectáreas se cultiva este cítrico que es el sustento para todos los pobladores del sureste de Portoviejo. No se debe olvidar que en los tiempos actuales es una exigencia para exportar las certificaciones, por lo que se vuelve imperativo conocer su composición fisicoquímica base fundamental para obtenerlas, en el país existe instituciones como el INEN encargadas de esta alta responsabilidad, por lo que ha sido muy útil y profesional que la Universidad colabore a esta institución en esa loable labor.

6. JUSTIFICACIÓN

Las condiciones que conlleva la implementación de riego por aspersión en los sistemas agrícola de limón localizado en el valle del río Portoviejo y las parroquias rurales de este cantón no han sido suficientemente evaluadas desde un enfoque de manejo sustentable por lo que este proyecto pretende establecer criterios de diagnóstico necesario para la toma de decisiones en el desarrollo de esta actividad productiva relevante en la economía del cantón.

7. OBJETIVOS

7.1. General:

- Determinar la sustentabilidad del sistema de riego por aspersión aplicado al cultivo de limón en la parroquia Río Chico, Portoviejo.

7.2. Específicos:

- Diagnosticar mediante encuestas las condiciones agrosocioeconómicas de la zona en estudio.
- Caracterizar por medio de indicadores de calidad de suelo y agua los componentes que intervienen en el sistemas de riego en el cultivo de limón aplicados a dos fincas modelo en la parroquia Río Chico, Portoviejo.
- Establecer rango de niveles para macronutrientes y calidad de agua en los sistemas de riego empleados en agro sistemas con el limón como cultivo principal.
- Evaluar mediante el marco MESMIS (marco de evaluación de sustentabilidad mediante uso de indicadores) propuestos por Astier (2013), el nivel de sustentabilidad de los sistemas agrícolas de limón bajo riego.

CAPITULO II

8. MARCO REFERENCIAL

Origen del limón Según Sánchez (2004), el limón sutil *Citrus aurantifolia* es una importante especie *Citrus*, los cítricos son delicados a los heladas de invierno, se adapta con mayor facilidad en zonas con una temperatura que promedia oscilan entre 18° C como temperatura mínima y 28° C como máxima.

La clasificación de Swingle (1967), la especie *Citrus* se divide en dos subgéneros: el subgénero *Citrus*, que incluye 10 especies, entre las que están las 8 cultivadas, y el subgénero *Papeda*, que incluye 6 especies no cultivadas. Ambos subgéneros se distinguen claramente por caracteres de las hojas, las flores y los frutos. El subgénero *Citrus* agrupa a las 10 especies y a 4 variedades botánicas.

El *Citrus aurantifolia* (Christm) Swing limonero sutil o lima ácida está considerada adentro de este subgénero. El inicio o principio del limón es desconocido. Pudo originarse en los países de Asia y en China, aunque en esa zona en actualmente se cultiva poco. En Europa, una de las primera noticia sobre la figura de los agrios, llegó probablemente a Grecia en tiempos de Alejandro Magno, luego de las guerras en Oriente (siglo IV a. C.), durante las cuales sus tropas alcanzaron la India. León J.

(1987) Según Sánchez (2005) el origen histórico del cítrico se encuentra hace unos veinte millones de años, en la era terciaria, pero aquellas variedades, son similares a las naranjas dulces. Según Ramos. (2000), los cítricos están vinculado y pertenecen a la raza de las rutáceas, género *Citrus*, las que cumplen un rol destacado en la nutrición de millones de personas de todo la sociedad entera. Los cítricos fueron introducidos en España y Sicilia, después de que se naturalizaran durante los siglos IX y X, por obra de los árabes.

Tipos de limón Las incontables variedades del género *Citrus* vienen de las regiones tropicales, el área comúnmente asociada a su inicio y se encuentra ubicada en el sudeste de Asia, incluyendo el este de Arabia y al sur hasta Indonesia. Albrigo y Devices (2001). Zonas de Producción En Ecuador, la floración del limón se muestra a lo amplio del año de forma medianamente pareja, la condición con un clima frío o clima seco pueden traer como

problema una demora en su desarrollo vegetativo, ya que la floración ocurre casi siempre al terminar esta temporada.

Las clases de limones, limas y mandarinas son las más sembradas en la parte subtropicales del Ecuador. Los cítricos como las mandarinas, toronja tiene una buena aceptación en el Ecuador. Las diversidades de limón que mejor se han adaptado a las condiciones ecológicas ambientales de los territorios con potencia de producción son: (VALVERDE, 1998).

Este cítrico se lo cultiva en las partes cálidas de la sierra, valles secos de la costa y ciertas zonas amazónicas: Tungurahua, Manabí, Santa Isabel, Puerto Quito, Echeandia, Chota, Guayllabamba, Tumbaco, Puyo, Macas, Nueva Loja, Napo y Tena. Puente (2006). Según Gómez (2005), en la capital de Manabí el cultivo del limón sutil tiene como fuentes principales de ingreso económico ya que en 2 500 hectáreas se cultiva este cítrico que es la manutención para todos los pobladores de Portoviejo en la parte sureste.

Elaboración agrícola En su pequeña producción la agricultura es mayormente de autoconsumo, pues la combinación de cultivos asegura la alimentación familiar y ciertas ocasiones también permiten alcanzar ingresos económicos aunque mínimos pero importantes en esta familia campesina, recalcan cultivos andinos y sistemas forrajeros para así mantener los métodos de crianza (Allen et al., 1991).

Semillas Según FAO (1991), La escasez de producción de semilla parece que no perturba a la cantidad o dimensión de la fruta, como pasan con otros cultivares de cítricos, lo cual surge por las carencias de flores y la alta mortalidad del saco embrionario. (Aburto, 2010) dice que al igual que otras plantas cultivadas, los cítricos fueron propagados inicialmente por semillas; pero en la actualidad, la expansión vegetativa por injerto es la más manejada para conservar las propiedades de los progenitores en las nuevas generaciones.

En cuanto los criterios de selección de la variedad se asientan en la cabida de zumo, su calidad, albedo y presencia de semillas. Con Relación a la plantación; precios, mercado, demanda, en el espacio comercial. (Infoagro, 2008). Clima Entre los cultivos recomendados para intercalar con cítricos se pueden mencionar: papaya, piña, leguminosas, hortalizas, entre otros.

La ventaja que se logra alcanzar con el establecimiento de varios cultivos en la misma área es económica pues permitiría una mejor utilización del terreno y mayores ingresos al agricultor (FALCONIE-BORJA, 1999). Sustentabilidad agrícola Rao (2006), estima a la sustentabilidad como el vínculo entre los sistemas humano y ecológico que se proporciona a mejorar y desarrollar una deseable condición de vida, además se la estima como el nivel de consumo y actividad humana que puede continuar entre un futuro previsible, con la intención de que los sistemas que proporcionen los servicios y bienes a los seres que persistan indefinidamente.

Según Astier (2012), así mismo manifiesta que los procedimientos de evaluaciones emergieron como herramienta más útiles para hacer operativo de la sustentabilidad, pues han autorizado clarificar y reforzar los aspectos teóricos de la controversia sobre el tema, así como formular recomendaciones técnicas y de política para la elaboración de los sistemas más sustentables del uso de recursos naturales.

Gallopín (2003), señala que el crecimiento o desarrollo sustentable no es solo un privilegio sino que es una evaluación de cambio direccional, mediante el cual el sistema mejora con el progreso del tiempo de manera sustentable. Caporal (2002), señala que no solo se refiere solamente de aumento de producción y productividad agropecuaria a cualquier costo.

La lógica de la sustentabilidad económica no siempre se manifiesta a través de la obtención del beneficio, sino también en otros aspectos, como subsistencia y elaboración de recursos de consumo en general, que no suelen aparecer en las mediciones monetarias convencionales. Según Rendón (2004), para la medición de sustentabilidad en la área agropecuaria nacional, es necesario el crecimiento de metodologías de evaluación que se exhibe la pertinencia social, económica y ambiental de las diversas alternativas presentes o futuras en cuanto al manejo de producción.

Para ello, se aprecia que el reto más grande al acoger la ilustración de sustentabilidad. La evaluación se ve amenazada por problemas inherentes a la propia multidimensión del concepto (ecológica, económica, social, cultural y temporal). Uno de los marcos para la estimación sustentable en el área agropecuaria es el (MESMIS), el cual se deriva del Marco de Evaluación del Manejo Sustentable de Tierras, conocido como el FESLM. Este marco se encuentra los más populares en México y América latina durante los últimos diez años.

Sistema de evaluación: (MESMIS).

El proyecto del MESMIS se inició entre 1994 y 1997, cuando la Fundación Rockefeller de México solicitó desarrollar un método para valorar los datos de sustentabilidad para beneficios que se incorpora la Red-Manejo de Recurso. Se aplicó la metodología a 5 estudios de caso, en sistemas agrícolas, pecuarios y forestales de otras regiones de la Nación. (Astier et al., 2008).

El MESMIS es una herramienta muy ventajosa para hacer operativo la noción de sustentabilidad en el sector agropecuario nacional y de América latina, ya que ha permitido clarificar y reforzar las cuestiones teóricas de la discusión sobre el tema, así como proporcionar sugerencias técnicas y políticas para el esquema de sistemas de dirección de recursos sustentables.

Indicadores de sustentabilidad Los indicadores pueden ser cuantitativos y cualitativos, necesitando de la naturaleza de lo que se requiere evaluar, estos deben ser medibles, y verificables, deben permitir el reconocimiento del éxito, fracaso o avance de la mediación (Faustino, 2001). Los indicadores permiten la visualización de fenómenos, poniendo de relieve las tendencias, esto permite simplificar, cuantificar, analizar y comunicar de una forma más simple información compleja (Singh et al., 2009).

CAPITULO III

9. DISEÑO METODOLÓGICO

9.1. Localización:

Cantón Portoviejo Parroquia Rio Chico

Datos meteorológicos:

- Precipitación: 131.4 mm
- Temperatura: 27.4 C°
- Altitud: Media, 46 m s. n. m.

9.2. Metodología:

El presente estudio utilizo el marco de evaluación de sistema de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS), establecido por Astier (2013). Dentro de este marco el concepto de sustentabilidad se define a partir de cinco atributos: a) productividad; b) estabilidad, confiabilidad y resiliencia; c) adaptabilidad; d) equidad y e) autosuficiencia. (Anexo 1-12)

Estos atributos se articulan con indicadores seleccionados bajo el enfoque social y económico y ambiental. Los datos tomados mediante encuesta realizadas en la zona a 8 de los 9 productores que contaban con sistema de riego. Los datos fueron procesados utilizando el software estadístico SPSS (statistical package for social studies).

La muestra se obtuvo mediante la aplicación de la tabla dinámica de las distintas poblaciones elaborada por el INCA (2008).

Tabla dinámica para distintas poblaciones (N)

TAMAÑO DE MUESTRA POR EL METODO DE PROPORCIONES		
Tamaño de Población objetivo	N	9
Probabilidad	P	0,5
Probabilidad	Q	0,5
Error	d	0,1
Tamaño de muestra	n	8

$$n = \frac{\frac{4PQ}{d^2}}{\frac{4PQ}{d^2} - 1} + 1$$

DONDE:
n: tamaño de muestra
N: Población Objetivo (Universo)
P: Probabilidad de acierto 0.5
(generalmente se asume este valor)
Q: Probabilidad de error 0.5
d: % de error

- (1) La tabla dinámica permite incluir el tamaño de la población objetivo (Universo) del Subproyecto, y automáticamente calcula el tamaño de muestra, con 10% de Error. Si queremos modificar el margen de error (a 5% ó 15% ó 20%), sólo Tenemos que incluir esta modificación en la tabla y automáticamente se recalcula la muestra.

9.3 ANÁLISIS DE SUELO PH, NITRÓGENO (N), FOSFORO (P), POTASIO CON KITS PARA MUESTRA DE SUELO LA MOTTE.

En la obtención de los valores de pH, nosotros llenábamos en el tubo de ensayo un tercio de suelo de todas las tierras de la finca, luego agregábamos 3.8cm de agua desmineralizada desde la parte superior del suelo teníamos que agitar, luego añadíamos 5 gotas de suelo flocculante Reactivo (5643WT) y hacíamos lo mismo que en el paso anterior agitar. (Anexo 29 y 30). (anexo 13)

Utilizamos una pipeta de 1ml (0354) para transferir 1ml de la solución clara por encima del suelo y colocamos en las depresiones del plato en ambos recipientes, y en cada recipiente se le colocaba en el primero dúplex (2221) y en la segunda phenol reactivo ya cuando teníamos el color lo veíamos en la carta de colores. (anexo 30 y 32)

9.4 Indicadores para evaluación rápida de sustentabilidad – Calidad del suelo

Estructura

- Suelo polvoso, sin gránulos visibles.
- Suelo suelto con pocos gránulos que se rompen al aplicar presión suave.
- Suelo friable y granular, los agregados aún humedecidos mantienen la forma al aplicar presión suave.

Retención de humedad

- Suelo se seca rápido.
- Suelo permanece seco durante la época seca.
- Suelo mantiene humedad durante la época seca.

Compactación e infiltración

- Compacto, se anega.
- Presencia de capa compacta delgada, el agua se infiltra lentamente.
- Suelo no compacto, el agua se infiltra fácilmente.

Desarrollo de raíces

- Raíces poco desarrolladas, enfermas y cortas.
- Raíces con crecimiento limitado, se observan algunas raíces finas
- Raíces con buen crecimiento, saludables y profundas, con abundante.
- presencia de raíces finas.

Profundidad del suelo

- Subsuelo casi expuesto.
- Suelo superficial delgado, con menos de 10 cm.
- Suelo superficial más profundo, con más de 10 cm.

Cobertura de suelo

- Suelo desnudo.
- Menos del 50% del suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva.
- Más del 50% del suelo con cobertura viva o muerta.

Estado de Residuos

- Presencia de residuos orgánicos que no se descomponen o la hacen muy lentamente.
- Se mantienen residuos del año anterior, en proceso de descomposición.
- Residuos en varios estados de descomposición, residuos viejos bien descompuestos.

Erosión

- Erosión severa, se nota arrastre de suelo y presencia de cárcavas y canalillos.
- Erosión evidente, pero poca.
- No hay mayores señales de erosión.

Color, olor y materia orgánica

- Suelo pálido, con mal olor o químico, y no se observa la presencia de materia orgánica o humus.
- Suelo pardo claro o rojizo, con poco olor y con algún grado de materia orgánica o humus.
- Suelo de negro a pardo oscuro, con olor a tierra fresca, presencia abundante de materia orgánica y humus.

Actividad biológica

- Sin signos de actividad biológica, no se observan lombrices o invertebrados (insectos, arañas, etc.).
- Se observan algunas lombrices y artrópodos.
- Mucha actividad biológica, abundantes lombrices y artrópodos.

9.5 Indicadores para evaluación rápida de sustentabilidad – Salud del cultivo

Apariencia

- Cultivo clorótico o decolorado, con signos severos de deficiencia de nutrientes.
- Cultivo verde claro, con algunas decoloraciones.
- Follaje verde intenso, sin signos de eficiencia.

Competencia por malezas

- Cultivos estresados dominados por malezas.
- Presencia media de malezas, cultivo sufre competencia.
- Cultivo vigoroso, se sobrepone a malezas, o malezas chapeadas no causan problemas.

Crecimiento del cultivo

- Cultivo poco denso, de crecimiento pobre. Tallos y ramas cortas y quebradizas, muy poco crecimiento de nuevo follaje.
- Cultivo más denso, pero no uniforme, con crecimiento nuevo y con ramas y tallos aún delgados.
- Cultivo denso, uniforme, buen crecimiento, con ramas y tallos gruesos y firmes.

Rendimiento actual o potencial

- Bajo con relación al promedio de la zona.
- Medio, aceptable con relación al promedio de la zona.
- Bueno o alto, con relación al promedio de la zona.

Diversidad genética

- Pobre, domina una sola variedad.
- Media, dos variedades.
- Alta, más de dos variedades

Resistencia o tolerancia a estrés (sequía, lluvias intensas, plagas, etc.)

- Susceptibles, no se recuperan bien después de un estrés.
- Sufren en época seca o muy lluviosa, se recuperan lentamente.
- Soportan sequías y lluvias intensas, recuperación rápida.

Diversidad natural circundante

- Rodeado por otros cultivos, campos baldíos o carretera.
- Rodeado al menos en un lado por vegetación natural.
- Rodeado al menos en un 50% de sus bordes por vegetación natural.

Incidencia de enfermedades

- Susceptibles a enfermedades, más del 50% de plantas con síntomas.
- Entre 20-50% de plantas, con síntomas de leves a severos.
- Resistentes, menos del 20% de plantas con síntomas leves.

Sistema de manejo

- Monocultivo convencional, manejado por agroquímicos.
- En transición a orgánico, con sustitución de insumos.
- Orgánico diversificado, con uso de insumos orgánicos o biológicos.

9.6 Calidad de agua

Basados en los parámetros requeridos acerca de la calidad del agua con el objeto de evaluar la calidad físico químico de esta aguas de interés agrícola y recreacional para clasificarlas y comparar su calidad fisicoquímica. Para determinar la calidad del agua en las diferentes fincas se colectaron muestras de agua superficial en los canales representativos a lo largo del mismo. Los parámetros físicos analizados fueron: conductividad, temperatura, color y olor; los parámetros químicos: pH , turbidez, coniformes fecales, etc. (anexo 34 y 35)

Basados en los parámetros requeridos acerca de la calidad del agua con el objeto de evaluar la calidad físico químico de esta aguas de interés agrícola y recreacional para clasificarlas y comparar su calidad fisicoquímica. Para determinar la calidad del agua en las diferentes fincas se colectaron muestras de agua superficial en los canales representativos a lo largo del mismo. Los parámetros físicos analizados fueron: conductividad eléctrica, temperatura, color y olor; los parámetros químicos: pH , turbidez, coniformes fecales, etc.

En el caso para la conductividad eléctrica utilizo el químico **CH-1**, **CH-2** que consistía en colocar las aguas tomadas de cada finca en un tubo de ensayo y lanzar con exactitud 3 gotitas del frasco CH-1 con esa de allí teníamos que esperar que el agua tuviera un color azul una

vez que teníamos ese color mezclábamos con el frasco CH-1 vaciábamos casi todo lo de la jeringa pero gota por gota hasta que cambiara el color gris o rojo y ese era el resultado que se lo lee [mmol/l].

Para obtener el resultado del pH y la temperatura, utilizamos pH-metro solo debíamos colocar el agua de las fincas en vasos de precipitaciones, configurar el aparato y de ahí colocar en el agua el pH-metro esperábamos que el número que arrojaba estuviera estable y ese era el resultado, y en el caso de las físicas fueron realizadas mediante la el uso de los sentidos humanos como visión y olfato en este caso.

Todos los valores, independientes de su unidad original, se transformaron o adecuaron a esta escala, aplicando el método propuesto por Arnés (2001), mediante la siguiente fórmula:

$$\left[\frac{5}{\text{Rango del indicador}} \right] \times \left[\text{valor medio del indicador} - \text{valor mínimo del indicador} \right]$$

Para la presente investigación, los autores estimaron la siguiente clasificación de los rangos utilizaron el Esquema de colores para calificar la sustentabilidad con escala desde 10 como la más sustentable o 1 como la menos sustentable. (Adaptado de Sepúlveda, 2008)

SITUACION	COLOR	RANGO
Optimo		8.1-10
Estable		6.1-8
Inestable		4.1-6
Critico		2.1-4
Colapso		0-2

Evaluación de las sustentabilidad según los niveles obtenidos.

Según Reina, L. (2016), en la investigación de Sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en la zona del proyecto de riego del carrizal Chone utilizó datos rangos de 0 a 5.

CAPITULO IV

10 RESULTADOS

10.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DEL LIMÓN

Mediante de encuesta se realizó la toma de datos a los agricultores de la parroquia rio chico, los mismos que una vez sistematizado se describen a continuación.

La tabulación de los criterios de evaluación y sus indicadores, identifico los atributos de las fincas seleccionadas con el cultivo del limón como centro de los sistemas en estudio.

Para el indicador Necesidad de vivienda, el 100% de los fundos posee título de propiedad que legitima el uso de la tierra (tabla 1).

Necesidad de vivienda

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos posee vivienda propia	8	100,0	100,0	100,0

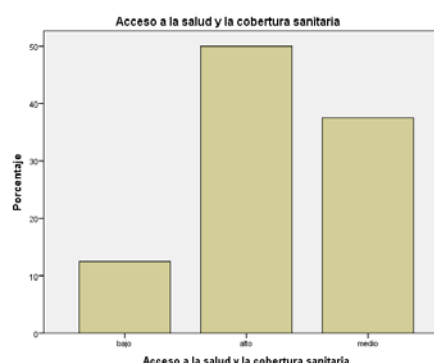
TABLA 1. INDICADOR NECESIDAD DE VIVIENDA.

Para el indicador Acceso a la salud y la cobertura sanitaria el 50% de lo consultado presenta un nivel del acceso es alto, con fluctuaciones entre bajo y medio como lo establece la tabla 2 y cuadro 1.

Acceso a la salud y la cobertura sanitaria

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
bajo	1	12,5	12,5	12,5
Alto	4	50,0	50,0	62,5
Medio	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 2 ACCESO A LA SALUD Y LA COBERTURA SANITARIA



CUADRO 1 ACCESO A LA SALUD Y LA COBERTURA SANITARIA

En el caso del Acceso a la educación el 50% de los evaluados considera este ítem como alto y medio en ambos casos.

Acceso a la educación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alto	4	50,0	50,0	50,0
Válidos Medio	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

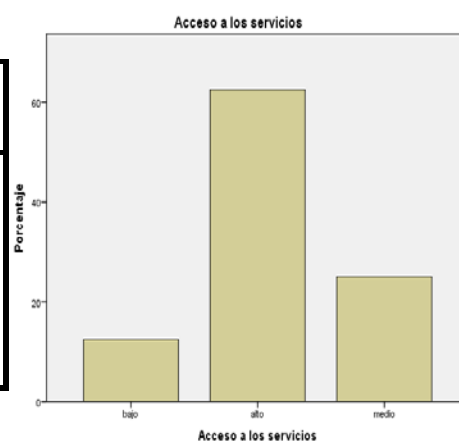
TABLA 3 ACCESO A LA EDUCACIÓN

Para el indicador, acceso a los servicios el 62,5% se considera que el alcance de estos servicios es alto.

Acceso a los servicios

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
bajo	1	12,5	12,5	12,5
Válidos alto	5	62,5	62,5	75,0
medio	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 4 ACCESO A LOS SERVICIOS



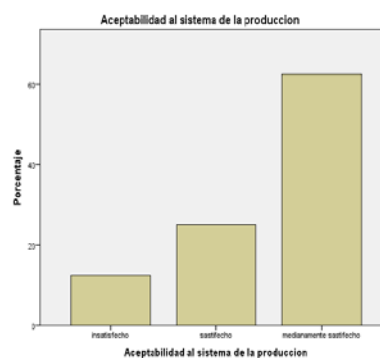
CUADRO 2 ACCESO A LOS SERVICIOS

En la aceptabilidad al sistema de la producción se argumenta que el 62,2% se encuentra medianamente satisfecho con el estatus de productor limonero.

Aceptabilidad al sistema de la producción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Insatisfecho	1	12,5	12,5	12,5
Satisfecho	2	25,0	25,0	37,5
Válidos medianamente satisfecho	5	62,5	62,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 5 ACEPTABILIDAD AL SISTEMA DE LA PRODUCCIÓN



CUADRO 3 ACEPTABILIDAD AL SISTEMA DE LA PRODUCCIÓN

En la propiedad de la tierra productiva se observa que el 62,5% de los productores son propietarios de sus tierras.

Propiedad de la tierra productiva

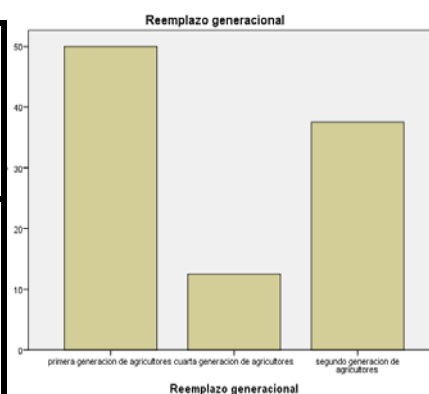
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Propietaria	5	62,5	62,5	62,5
Válidos en participación	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 6 PROPIEDAD DE LA TIERRA PRODUCTIVA

En la tabla reemplazo generacional el 50% pertenece a una primera generación de agricultores y los restantes esta entre segunda a cuarta generación.

Reemplazo generacional

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
primera generación de agricultores	4	50,0	50,0	50,0
Válidos cuarta generación de agricultores	1	12,5	12,5	62,5
segundo generación de agricultores	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	



CUADRO 4 REEMPLAZO GENERACIONAL

TABLA 7 REEMPLAZO GENERACIONAL

Para el cuadro de empleo agrario observamos que el 75% de las parcelas generan empleo temporalmente.

Empleo agrario

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
genera empleo permanente	2	25,0	25,0	25,0
Válidos genera empleo eventual	6	75,0	75,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

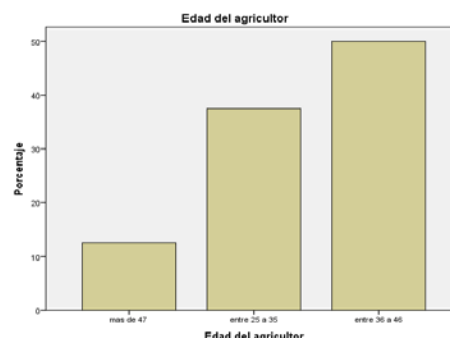
TABLA 8 EMPLEO AGRARIO

En el factor edad del agricultor se manifiesta que el 50% de los productores se encuentran entre los 36 y 46 años de edad.

Edad del agricultor

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
más de 47	1	12,5	12,5	12,5
entre 25 a 35	3	37,5	37,5	50,0
entre 36 a 46	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 9 Edad del agricultor



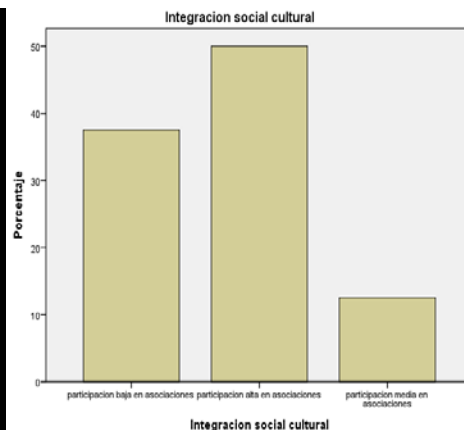
CUADRO 5 EDAD DEL AGRICULTOR

Para la integración social cultural, las participaciones de los responsables de las parcelas, el 50% están vinculados a algún tipo asociaciones mientras el 37.5% no reconoce ningún vínculo a determinado gremio.

Integración social cultural

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
participación baja en asociaciones	3	37,5	37,5	37,5
participación alta en asociaciones	4	50,0	50,0	87,5
participación media en asociaciones	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 10 INTEGRACIÓN SOCIAL CULTURAL

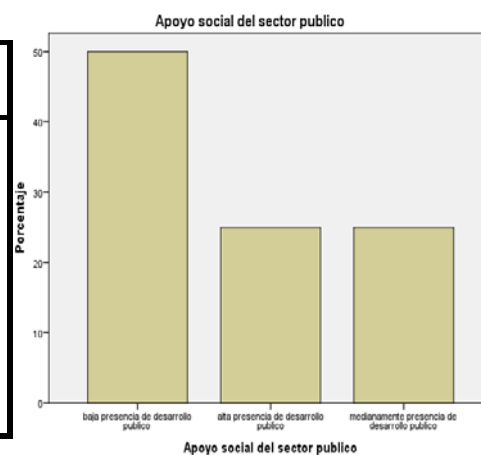


CUANDRO 6 INTEGRACIÓN SOCIAL CULTURAL

En cuanto al apoyo del sector público se argumenta que el 50% del mismo es bajo y alto y mediano con un 25% y 25% respectivamente.

Apoyo social del sector publico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
baja presencia de desarrollo publico	4	50,0	50,0	50,0
alta presencia de desarrollo publico	2	25,0	25,0	75,0
medianamente presencia de desarrollo publico	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	



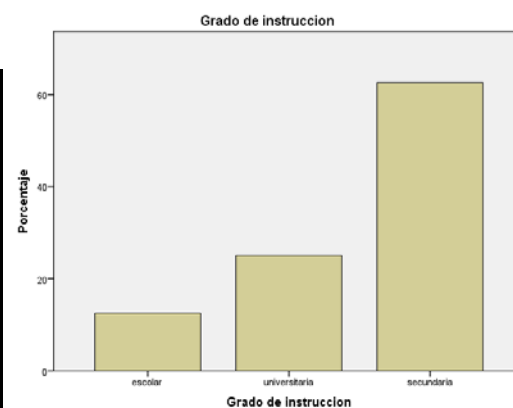
CUANDRO 7 APOYO SOCIAL DEL SECTOR PÚBLICO.

TABLA 11 APOYO SOCIAL DEL SECTOR PUBLICO

Para el indicador grado de instrucción se sustenta que el 62,5 de los productores cuentan con formación secundaria, el 25% formación universitaria y el 12,5% con formación escolar.

Grado de instrucción

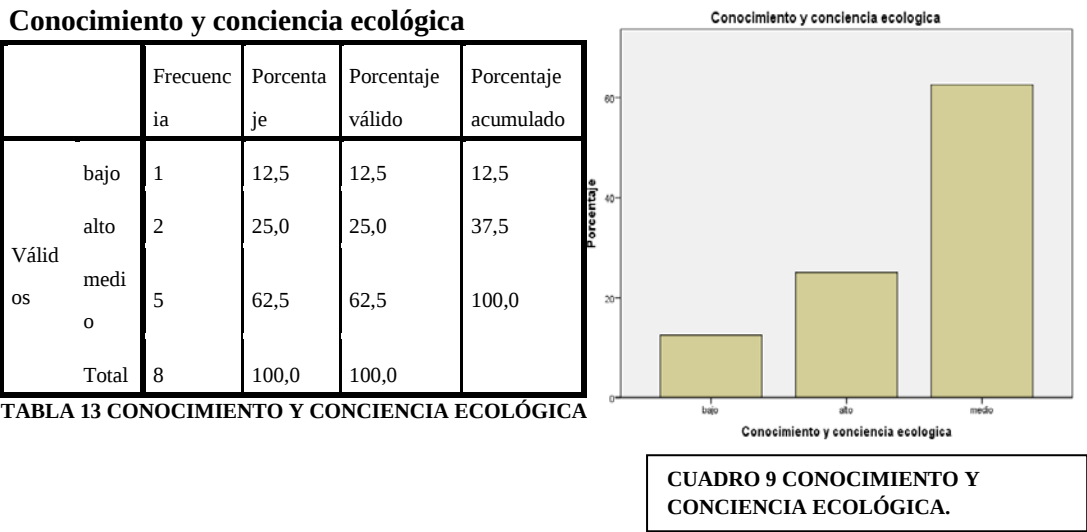
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Escolar	1	12,5	12,5	12,5
Universitaria	2	25,0	25,0	37,5
Secundaria	5	62,5	62,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	



CUANDRO 8 GRADO DE INSTRUCCIÓN.

TABLA 12 GRADO DE INSTRUCCIÓN

Se mantiene en el siguiente indicador de conocimiento y conciencia ecológica que el 62,5% de los consultados presenta nivel medio, el 25% alto y el 12,5% es bajo.



En la tabla de este contenido para conocimientos por parte del propietario del manejo agro diverso en sus fincas el 75% de los productores posee nociones consideradas de nivel medio y el restante 25% alto.

Manejo de la agro diversidad

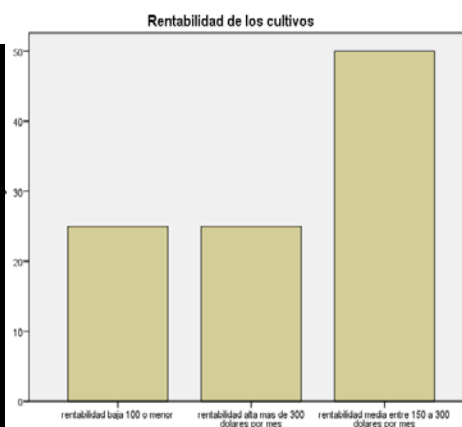
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Alto	2	25,0	25,0	25,0
Medio	6	75,0	75,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 14 MANEJO DE LA AGRO DIVERSIDAD

En el siguiente esquema de la rentabilidad de cultivo se argumenta que el 50% de los productores mantienen una rentabilidad media entre \$150 y \$300 dólares por mes y con el 25% cada uno, la rentabilidad baja con \$100 o menor y alta con más de \$300

Rentabilidad de los cultivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
rentabilidad baja 100 o menor	2	25,0	25,0	25,0
rentabilidad alta más de 300 dólares por mes	2	25,0	25,0	50,0
rentabilidad media entre 150 a 300 dólares por mes	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	



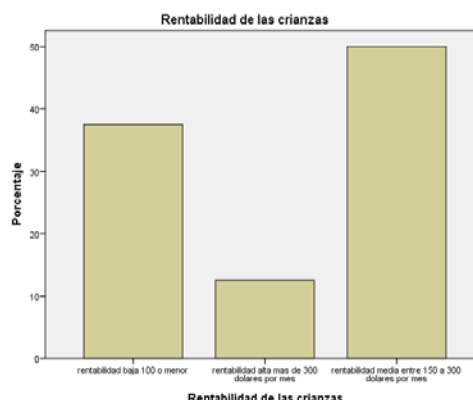
CUADRO 10 RENTABILIDAD DE LOS CULTIVOS

TABLA15 RENTABILIDAD DE LOS CULTIVOS

En el siguiente indicador se muestran la rentabilidad de las crianzas en donde en su mayoría los productores argumentan que el 50% de la rentabilidad es media, el 35.7% es menor a los \$100 o menor y tan solo el 12.5% es alta con una rentabilidad superior a los \$300.

Rentabilidad de las crianzas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
rentabilidad baja 100 o menor	3	37,5	37,5	37,5
rentabilidad alta más de 300 dólares por mes	1	12,5	12,5	50,0
rentabilidad media entre 150 a 300 dólares por mes	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	



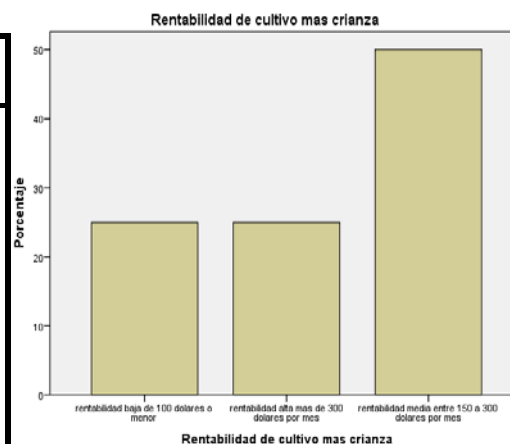
CUADRO 11 RENTABILIDAD DE LAS CRIANZAS.

TABLA 16 RENTABILIDAD DE LAS CRIANZAS.

En el factor medible de rentabilidad de cultivo más crianza se manifiesta por los productores que el 50% de la rentabilidad es media con un valor de \$150 - \$300, un 25% es alto con un valor de más de \$300 y 25% baja con un valor igual o menos a \$100.

Rentabilidad de cultivo más crianza

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	% acumulado
rentabilidad baja de 100 dólares o menor	2	25,0	25,0	25,0
rentabilidad alta más de 300 dólares por mes	2	25,0	25,0	50,0
rentabilidad media entre 150 a 300 dólares por mes	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	



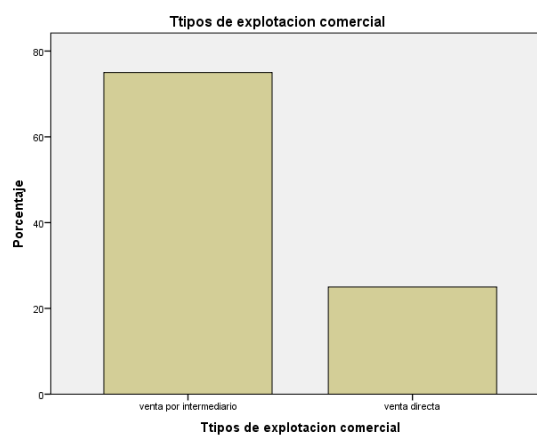
CUADRO 12 RENTABILIDAD DE CULTIVO MÁS CRIANZA.

TABLA 17 RENTABILIDAD DE CULTO MÁS CRIANZA.

En el siguiente indicador se replica los Tipos de explotación comercial que utilizan los productores los cuales un 75% de estos realizan sus ventas por intermediario.

Tipos de explotación comercial

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
venta por intermediario	6	75,0	75,0	75,0
venta directa	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	



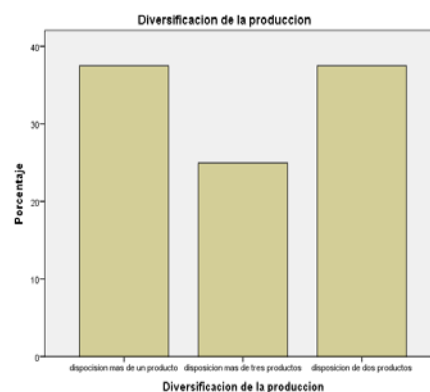
CUADRO 13 TIPOS DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL.

TABLA 18 TIPOS DE EXPLOTACIÓN COMERCIAL.

Se muestra en el siguiente cuadro estadístico la Diversificación de la producción objeto que el 37.5% de los productores tienen disposición de dos productos, otro 37.5% tiene disposición más de un producto y apenas un 25% tiene disposición más de tres productos.

Diversificación de la producción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
disposición más de un producto	3	37,5	37,5	37,5
disposición más de tres productos	2	25,0	25,0	62,5
disposición de dos productos	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	



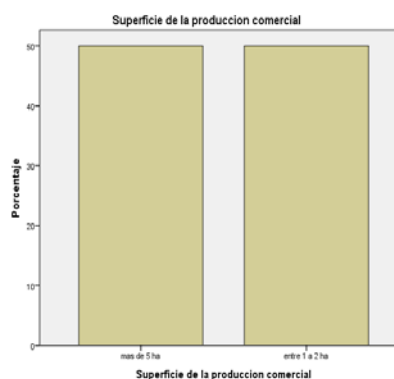
CUADRO 14 DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

TABLA 19 DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

En el indicador de la Superficie de la producción comercial se argumenta que el 50% de los productores posee más de 5 ha y otro 50% entre 1 a 2 ha. (anexo 16)

Superficie de la producción comercial

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
más de 5 ha	4	50,0	50,0	50,0
entre 1 a 2 ha	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	



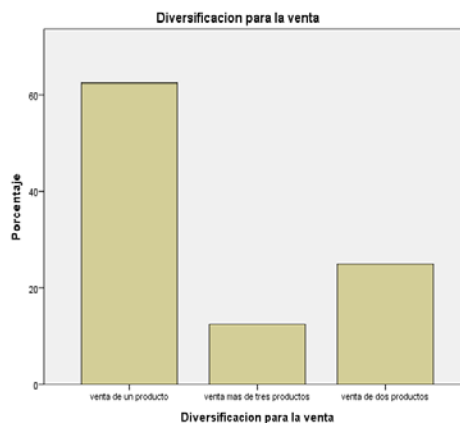
CUADRO 15 SUPERFICIE DE LA PRODUCCIÓN COMERCIAL.

TABLA 20 SUPERFICIE DE LA PRODUCCIÓN COMERCIAL.

Se muestra en el siguiente indicador de Diversificación para la venta que el 62.5% de los productores hacen ventas de tan solo un producto, el 25% la venta de dos productos y apenas un 12.5% la venta de más de tres productos.

Diversificación para la venta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
venta de un producto	5	62,5	62,5	62,5
venta más de tres productos	1	12,5	12,5	75,0
venta de dos productos	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	



CUADRO 16 DIVERSIFICACIÓN PARA LA VENTA

TABLA 21 DIVERSIFICACIÓN PARA LA VENTA

En el siguiente cuadro de valores del Número de vías de comercialización sostiene que todos los productores mantienen una sola vía de comercialización.

Numero de vías de comercialización

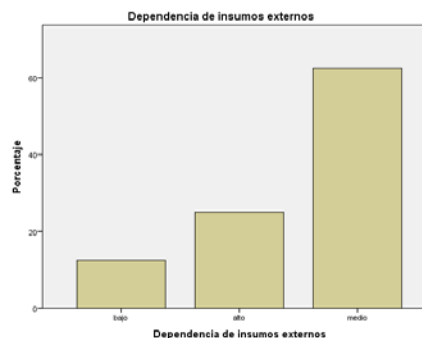
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos una vía de comercialización	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 22 NUMERO DE VÍAS DE COMERCIALIZACIÓN.

En la dependencia de insumos externos se sostiene que esta que los productores mantienen el uso y dependencia mayormente de uso mediano en un 62.5%, alto con un 25% y finalmente la minoría de productores que cubren el 12.5%.

Dependencia de insumos externos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
bajo	1	12,5	12,5	12,5
alto	2	25,0	25,0	37,5
medio	5	62,5	62,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	



CUADRO 17 DEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNO.

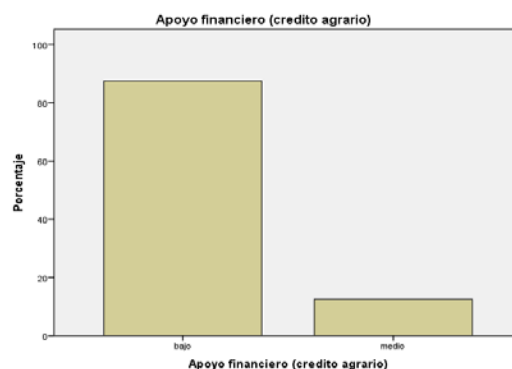
TABLA 23 DEPENDENCIA DE INSUMOS EXTERNOS

En cuanto al apoyo financiero (crédito agrario) en el siguiente cuadro de indicadores refleja que en su mayoría el 87.5% de los productores reciben este apoyo de créditos.

Apoyo financiero (crédito agrario)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	acumulado
bajo	7	87,5	87,5	87,5
medio	1	12,5	12,5	100,0
Totales	8	100,0	100,0	

TABLA 24 APOYO FINANCIERO (CRÉDITO AGRARIO)



CUADRO 18 APOYO FINANCIERO (CRÉDITO AGRARIO)

En el siguiente indicador Sistema de riego utilizado mantiene que el 100% de los productores utilizan riego por aspersión y micro aspersión. (anexo 14)

Sistema de riego utilizado

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos riego por aspersión y micro aspersión	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 25 SISTEMA DE RIEGO UTILIZADO.

En el indicador de tipos de cultivos se observa que el total de los productores un 50% de estos realiza monocultivo y el otro 50% asociado y en curva de nivel.

Tipos de cultivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Monocultivo	4	50,0	50,0	50,0
asociado y en curva de nivel	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 26 TIPOS DE CULTIVOS.

En cuando al mantenimiento de los equipos de riego se argumenta según las estadísticas realizadas que el 62.5% realizan manteamientos cada 6 meses, el 25% los realizan anual o bianualmente y apenas el 12.5% no realizan mantenimiento o muy pocas veces.

Mantenimiento de equipos de riego

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
mantenimiento esporádico o inexistente	1	12,5	12,5	12,5
mantenimiento cada 6 meses	5	62,5	62,5	75,0
mantenimiento anual y bianual	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	



CUADRO 19 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE RIEGO.

TABLA 27 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE RIEGO

El cuanto el manejo de la cobertura vegetal se refuta según el indicador que el 50% de las fincas existe ausencia de material de cosecha y especies rastreras y otro 50% tienen plantas rastreras dispersas 50% del área. (anexo 15)

Manejo de la cobertura vegetal

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
ausencia de material de cosecha de especies rastreras	4	50,0	50,0	50,0
plantas rastreras dispersas 50% del área	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	



CUADRO 20 MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL.

TABLA 28 MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL

En el indicador de rotación de cultivos se manifiesta que el total de las parcelas no realizan rotación.

Rotación de cultivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin rotación	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 29 ROTACIÓN DE CULTIVOS.

En este cuadro de variables se muestra que el 50% de los lotes no tienen cultivo adicional y el otro 50% cultivos adicionales.

Diversificación de cultivos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin cultivo adicional	4	50,0	50,0	50,0
Válidos con más de dos cultivos adicionales en la finca	4	50,0	50,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

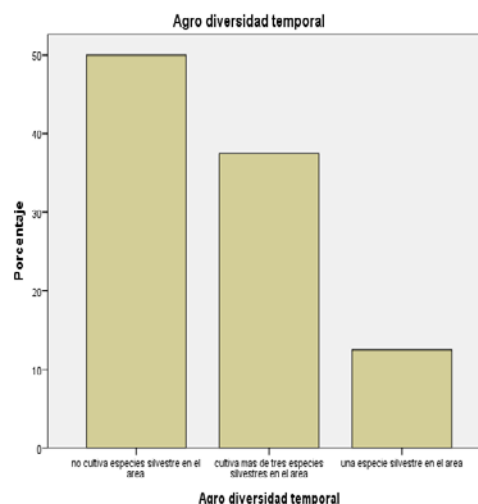
TABLA 30 DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS.

En este cuadro de variables de la Agro diversidad temporal sostiene que en el 50% de las fincas no se cultiva especies silvestres en el área, el 37.5% de los lotes tienen especies silvestres en el área y un 12.5% tienen al menos una especie silvestre en el área. (Anexo 18)

Agro diversidad temporal

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no cultiva especies silvestre en el área	4	50,0	50,0	50,0
Válidos cultiva más de tres especies silvestres en el área	3	37,5	37,5	87,5
Válidos una especie silvestre en el área	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 31 AGRO DIVERSIDAD TEMPORAL.



CUADRO 21 AGRO DIVERSIDAD TEMPORAL.

En el siguiente cuadro de variables de biodiversidad natural se muestra que el 62.5% de las fincas no mantienen especies nativas y apenas el 37.5% de estos lotes si mantienen especies nativas.

Biodiversidad natural

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos no mantiene especie nativas	5	62,5	62,5	62,5
mantiene especies nativas	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 32 BIODIVERSIDAD NATURAL.

En el indicador de uso de abonos y fertilizantes se objeta que el uso de agroquímicos en los cultivos estudiados es de uso medio en un 62.5% de los lotes y el 37.5% es alto.

Uso de abonos y fertilizantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Alto	3	37,5	37,5	37,5
Medio	5	62,5	62,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 33 USO DE ABONOS Y FERTILIZANTES.

En el indicador de manejo de pesticidas se sostiene que el 62.5% de los productores usan estos productos y el 37.5% con un uso medio.

Manejo de pesticidas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Alto	5	62,5	62,5	62,5
Medio	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 34 MANEJO DE PESTICIDAS

En el indicador de Manejo de residuos contaminantes se obtiene que el conocimiento de los responsables de las fincas frente al manejo de estos residuos es bajo.

Manejo de residuos contaminantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Bajo	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 35 MANEJO DE RESIDUOS CONTAMINANTES

El indicador de Presencia institucional demuestra que la mayoría de productores con un total del 75% mantienen baja presencia de instituciones públicas y privadas; y mantiene presencia mediana y alta con un 12% y 12% respectivamente.

Presencia institucional

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
baja presencia de instituciones públicas y privadas	6	75,0	75,0	75,0
alta presencia de instituciones públicas y privadas	1	12,5	12,5	87,5
mediana presencia de instituciones públicas y privadas	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 36 PRESENCIA INSTITUCIONAL.

En el indicador de Participación en asociaciones de productores el 62.5% de los hacendados mantiene una baja participación, el 25% mantiene una alta participación y finalmente el 12.5% mantienen un mediana participación.

Participación en asociaciones de productores

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
baja participación	5	62,5	62,5	62,5
alta participación	2	25,0	25,0	87,5
mediana participación	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

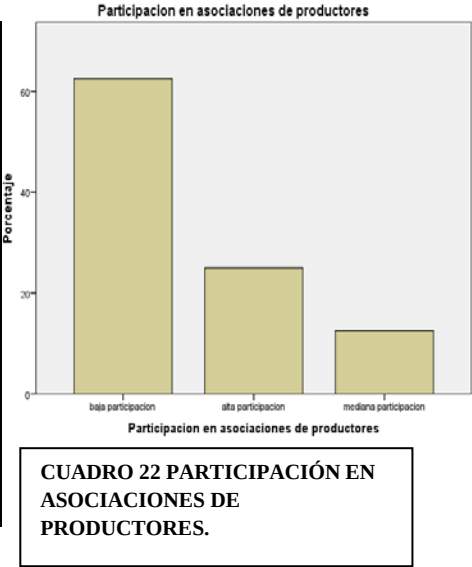


TABLA 37 PARTICIPACIÓN EN ASOCIACIONES DE PRODUCTORES.

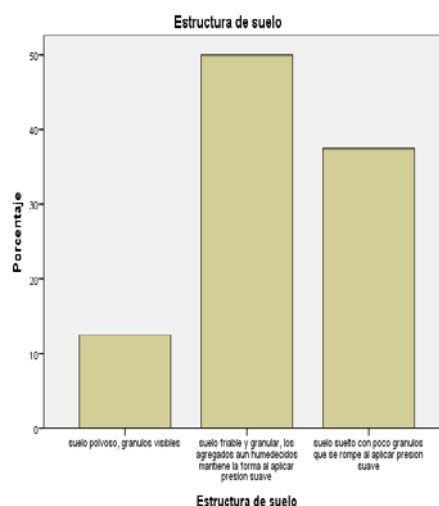
10.2 EVALUACIÓN RÁPIDA DE CALIDAD DE SUELO Y SALUD DE CULTIVO

Mediante de toma de muestra in situ para cada finca evaluada y por observación directa según la metodología de Altieri y Nicholls, se establecieron las siguientes características de los suelos en la finca limonera y el cultivo en la jurisdicción de rio chico.

En la estructura del suelo se sostiene que el 12.5% de las fincas tienen suelo polvoso, gránulos visibles, un 50% suelo friable y granular, los agregados aun humedecidos mantiene la forma al aplicar presión suave y finalmente el 37.5% suelo suelto con poco gránulos que se rompe al aplicar presión suave. (Anexo 20)

Estructura de suelo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos: suelo polvoso, gránulos visibles	1	12,5	12,5	12,5
suelo friable y granular, los agregados aun humedecidos mantiene la forma al aplicar presión suave	4	50,0	50,0	62,5
suelo suelto con poco gránulos que se rompe al aplicar presión suave	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	



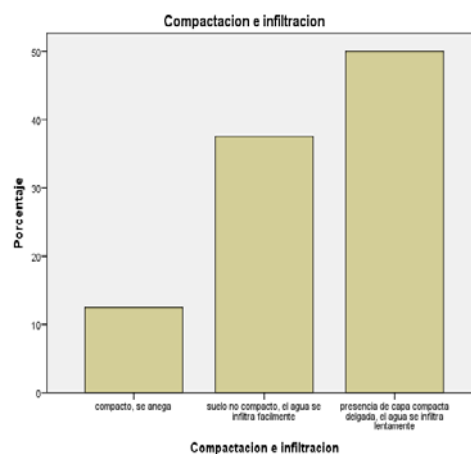
CUADRO 23 ESTRUCTURA DE SUELO.

TABLA 38 ESTRUCTURA DE SUELO.

En el siguiente cuadro de indicadores de compactación e infiltración se ostenta que el 50 de las fincas poseen presencia de capa compacta delgada, el agua se infiltra lentamente, el 37.5% de las fincas tiene suelo no compacto, el agua se infiltra fácilmente y el 12.5% compacto, se anega. (Anexo 21)

Compactación e infiltración

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	compacto, se anega	1	12,5	12,5	12,5
	suelo no compacto, el agua se infiltra fácilmente	3	37,5	37,5	50,0
	presencia de capa compacta delgada, el agua se infiltra lentamente	4	50,0	50,0	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



CUADRO 24 COMPACTACIÓN E INFILTRACIÓN.

TABLA 39 COMPACTACIÓN E INFILTRACIÓN

En el indicador de Profundidad del suelo se sustenta que el 62.5% de las fincas poseen suelo superficial delgado, con menos de 10cm y el 37.5% suelo superficial más profundo, con más de 10cm. (anexo 22)

Profundidad del suelo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	suelo superficial más profundo, con más de 10cm	3	37,5	37,5	37,5
	suelo superficial delgado, con menos de 10cm	5	62,5	62,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

TABLA 40 PROFUNDIDAD DEL SUELO

En el siguiente cuadro de variables de retención de humedad mantiene que el 100% de los lotes tienen suelos que permanecen secos en época seca. (Anexo 24)

Retención de humedad

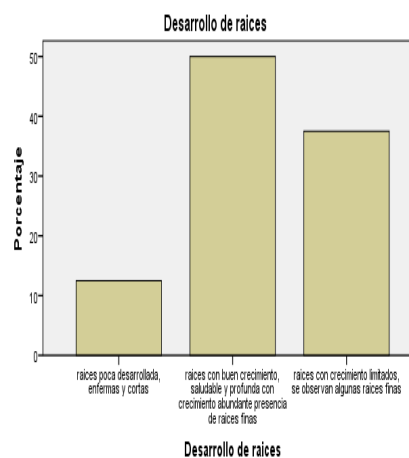
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos suelo permanece seco en época seca	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 41 RETENCIÓN DE HUMEDAD

El indicador de desarrollo de raíces se muestran que en el 50% de las fincas poseen cultivos con raíces con buen crecimiento, saludable y profunda, crecimiento abundante presencia de raíces finas, el 37.5% raíces con crecimiento limitados, se observan algunas raíces finas y el 12.5% raíces poca desarrollada, enfermas y cortas. (Anexo 25-26)

Desarrollo de raíces

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	% acumulado
Válidos raíces poca desarrollada, enfermas y cortas	1	12,5	12,5	12,5
raíces con buen crecimiento, saludable y profunda con crecimiento abundante presencia de raíces finas	4	50,0	50,0	62,5
raíces con crecimiento limitados, se observan algunas raíces finas	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	



CUADRO 25 DESARROLLO DE

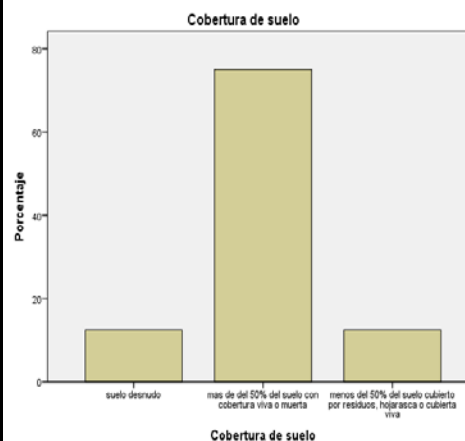
TABLA 42 DESARROLLO DE RAÍCES

En el siguiente cuadro de indicadores de cobertura vegetal se muestra en la mayoría de las fincas un 75% más de del 50% del suelo con cobertura viva o muerta, un 12.5% de las fincas muestran el suelo desnudo y finalmente el 12.5% poseen menos del 50% del suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva.

Cobertura de suelo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	suelo desnudo	1	12,5	12,5	12,5
	más de del 50% del suelo con cobertura viva o muerta	6	75,0	75,0	87,5
	menos del 50% del suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva	1	12,5	12,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

TABLA 43 COBERTURA DE SUELO.



CUADRO 26 COBERTURA DE SUELO.

En el indicador de los estados de residuos se observa que en la mayoría de los lotes que hacen un total del 75% tiene presencia de residuos orgánicos que no se descompone o lo hacen muy lentamente y el 25% restante posee residuos en varios estados de descomposición, residuos viejos bien descompuestos.

Estados de residuos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	presencia de residuos orgánicos que no se descompone o lo hacen muy lentamente	6	75,0	75,0	75,0
	residuos en varios estados de descomposición, residuos viejos bien descompuestos	2	25,0	25,0	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

TABLA 44 ESTADOS DE RESIDUOS

10.3 EXTRACCIÓN GENERAL DE LOS SUELOS (NITRÓGENO, FOSFORO Y POTASIO)

Para obtener el resultado nitrógeno, fosforo y potasio es necesario realizar una extracción universal, en el caso del nitrógeno llenábamos un tubo de extracción (0704) hasta la línea de 14ml con la solución universal, utilizamos la cuchara de 0.5gr (0698) y agregamos 8 medidas a nivel de la muestra de suelo y como toda muestra se agitaba, luego lo que teníamos lo vaciábamos en un embudo con papel filtro y colocábamos la muestra para que se filtre. (Anexo 29, 30, 31)

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA EXTRACCIÓN DE LOS ANÁLISIS DE NITRÓGENO Y SUS VALORES

Con una pipeta de 1ml transferíamos el extracto general y agregamos 10 gotas de Reactivo Nitrato 2 polvo (5147), Utilizamos la cuchara de 5gr (0698) y agregamos una medida de reactivo de nitrato polvo (5147), la agitábamos se dejaba reposar para que muestre la coloración y ese valor que este representa en libras por acre.

OBTENCIÓN DE LOS VALORES DE FOSFORO

Con la pipeta transferíamos el extracto general de suelo al tubo fosforo “B” hasta línea del tubo, colocábamos 6 gotas de fosforo reactivo 2 (5156), luego le añadíamos una tableta de prueba fosforo (5706 A), comparábamos inmediatamente el color que se genera en el tubo de ensayo contra la carta de colores, manteníamos el tubo cerca de una pulgada en frente de la superficie de color blanco en el centro de la carta de colores.

OBTENCIÓN DE LOS VALORES DE POTASIO

Nosotros utilizamos en esta prueba solo utilizamos tubo de ensayo, pipeta y al final el reactivo de potasio B.

En el indicador de pH (potencial de hidrogeno) mantienen que el 62.5% poseen suelos más o menos neutros y un 37.5% poseen suelos alcalinos. (Anexo 32)

pH

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 6 – 8	5	62,5	62,5	62,5
más de 8	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 45 pH

En el indicador de Color, olor y materia orgánica se sostiene que el 87.5% de los lotes tienen suelo negro o pardo oscuro, con olor a tierra fresca, presencia abundante de materia orgánica y humus y el 12.5% restante poseen suelo pardo, claro o rojizo, con poco olor y con algún grado de materia orgánica o humus.

Color, olor y materia orgánica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos suelo negro o pardo oscuro, con olor a tierra fresca, presencia abundante de materia orgánica y humus	7	87,5	87,5	87,5
suelo pardo, claro o rojizo, con poco olor y con algún grado de materia orgánica o humus	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 46 COLOR, OLOR Y MATERIA ORGÁNICA.

Como una breve descripción para tener el resultado químico de macronutrientes

Indicador de macronutriente nitrógeno (N) muestra que el 75% de las fincas tienen suelos con niveles entre 10 y 20 Kg/ha de N y el 25% poseen niveles entre 25 a 35 Kg/ha de N. (anexo 33)

Color, olor y materia orgánica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos entre 25 a 35 Kg/ha de N	2	25,0	25,0	25,0
entre 10 y 20 Kg/ha de N	6	75,0	75,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 47 MACRONUTRIENTE N

Indicador de macronutriente fosforo (P) muestra que el 100% de las fincas poseen suelos con niveles < 10 - 20 Kg/ha de P. (anexo 34)

Color, olor y materia orgánica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos < 10 - 20 Kg/ha de P	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 48 MACRONUTRIENTE P

Indicador de macronutriente potasio (K) muestra que el 87.5% de las fincas poseen suelos con más de 50 kg/ha de K y el 12.5% suelos entre 25 a 35 kg/ha de K.

Macronutrientes

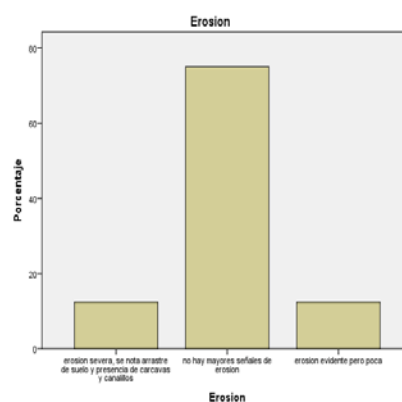
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos más de 50 kg/ha de K	7	87,5	87,5	87,5
entre 25 a 35 kg/ha de K	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 49 MACRONUTRIENTE K.

Indicador de erosión muestra que la mayoría de las fincas que hacen un total del 75% no muestran señales de erosión, el 12.5% mantienen erosión evidente pero poca y el otro 12.5% poseen suelos con erosión severa, se nota arrastre de suelo y presencia de cárcavas y canalillos.

	Frecuencia	Porcentaje	% válido	%acumulado
Válidos erosión severa, se nota arrastre de suelo y presencia de cárcavas y canalillos	1	12,5	12,5	12,5
no hay mayores señales de erosión	6	75,0	75,0	87,5
erosión evidente pero poca	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 50 EROSION



CUADRO 27 EROSIÓN.

El indicador de actividad biológica muestra que el 50% de las parcelas estudiadas poseen suelos Sin signos de actividad biológica, no se observa lombrices o invertebrados (insectos, arañas, etc.), el 37.5% tiene suelos donde se observa algunas lombrices y artrópodos y el 12.5% tienen suelos mucha actividad biológica, abundantes lombrices y artrópodos.

Actividad biológica

		Frecue ncia	Porcen taje	Porcentaj e válido	Porcentaj e acumulad o
Váli dos	Sin signos de actividad biológica, no se observa lombrices o invertebrados (insectos, arañas, etc.)	4	50,0	50,0	50,0
	mucha actividad biológica, abundantes lombrices y artrópodos	1	12,5	12,5	62,5
	se observa algunas lombrices y artrópodos	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

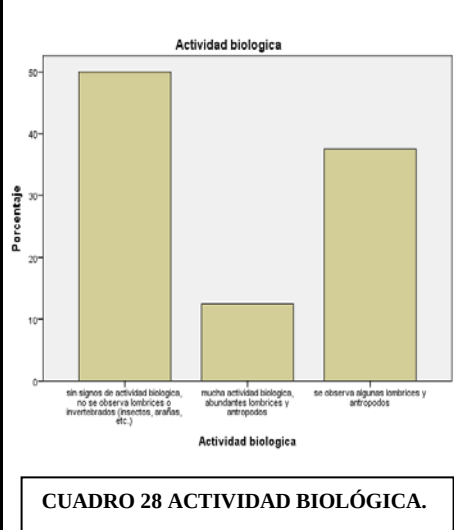


TABLA 51 ACTIVIDAD BIOLÓGICA

En el cuadro de la variable apariencia se observa que el 50% de los cultivares con un follaje verde intenso, sin signos de eficiencia, el 37.5% posee cultivo verde claro, con algunas decoloraciones y el 12.5% cultivo clorótico o decolorado, con signos severos de deficiencia de nutrientes.

Apariencia

		Frecue ncia	Porce ntaje	Porcenta je válido	% acumula do
Váli dos	cultivo clorótico o decolorado, con signos severos de deficiencia de nutrientes	1	12,5	12,5	12,5
	follaje verde intenso, sin signos de eficiencia	4	50,0	50,0	62,5
	cultivo verde claro, con algunas decoloraciones	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	

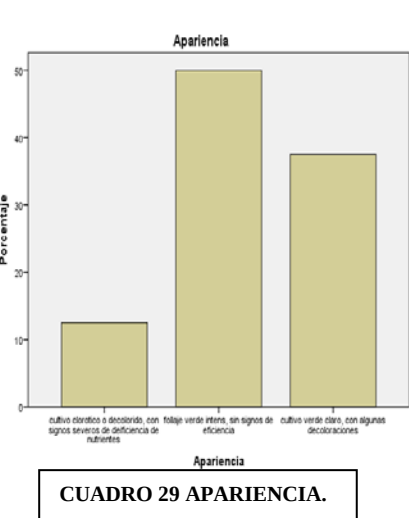


TABLA 52 APARIENCIA.

En el siguiente cuadro descriptivo de crecimiento del cultivo se muestra que el 62.5% de las fincas poseen cultivo denso, uniforme, buen crecimiento, con ramas, tallos gruesos y firmes, el 25% poseen cultivo más denso, pero no uniforme, con crecimiento nuevo y con ramas y tallos aun delgados y el 12.5% poseen Cultivo poco denso, de crecimiento pobre, tallos y ramas cortas y quebradizas muy poco crecimiento de nuevo follaje.

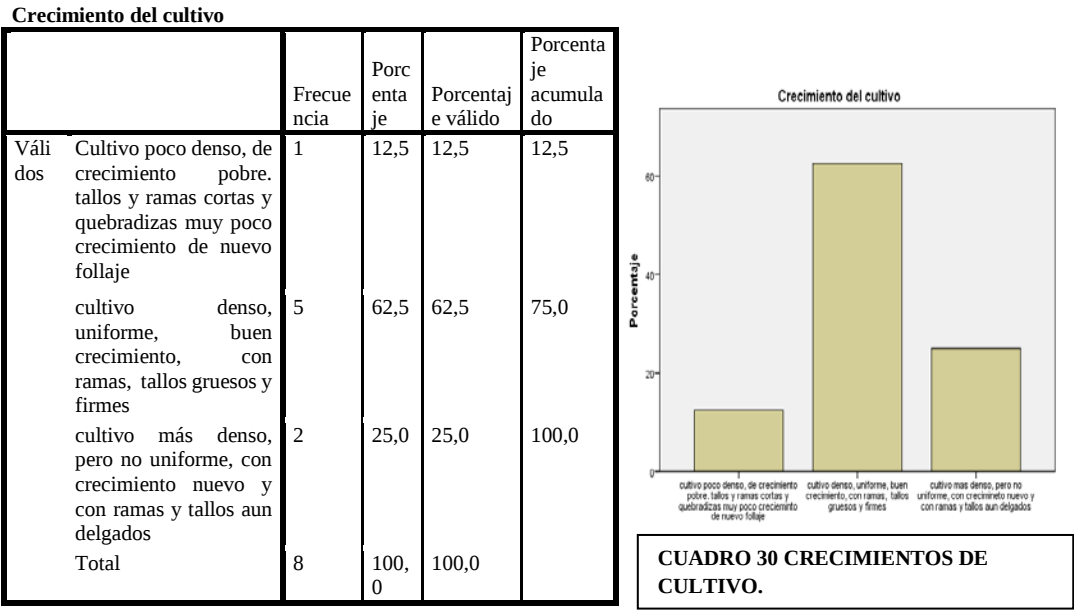
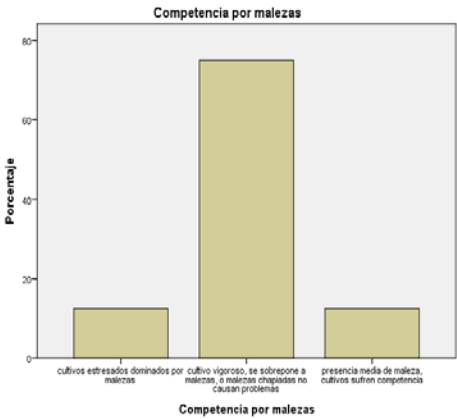


TABLA 53 CRECIMIENTO DE CULTIVO

En el siguiente cuadro grafico de competencia por malezas se manifiesta que el 75% de los lotes poseen cultivo vigoroso, se sobrepone a malezas, o malezas chapeadas no causan problemas, el 12.5% de las fincas presencia media de maleza, cultivos sufren competencia y el 12.5% tienen parcelas con cultivos estresados dominados por malezas.

Competencia por malezas

		Frecuencia	Porcentaje	% válido	% acumulado
Válidos	cultivos estresados dominados por malezas	1	12,5	12,5	12,5
	cultivo vigoroso, se sobrepone a malezas, o malezas chapeadas no causan problemas	6	75,0	75,0	87,5
	presencia media de maleza, cultivos sufren competencia	1	12,5	12,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



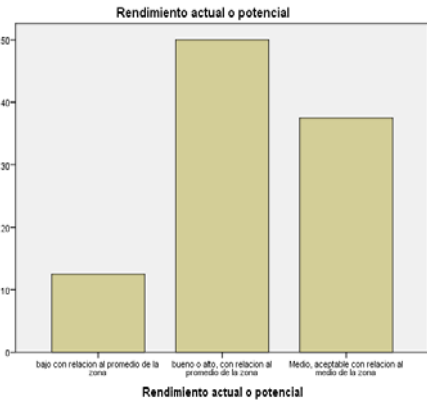
CUADRO 31 COMPETENCIAS POR MALEZAS.

TABLA 53 COMPETENCIA POR MALEZAS.

En el siguiente indicador grafico de rendimiento actual o potencial objeto que el 50% de los lotes son bueno o alto, con relación al promedio de la zona, el 37.5% de las fincas son Medio, aceptable con relación al medio de la zona y el 12.5% son bajo con relación al promedio de la zona.

Rendimiento actual o potencial

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	bajo con relación al promedio de la zona	1	12,5	12,5	12,5
	bueno o alto, con relación al promedio de la zona	4	50,0	50,0	62,5
	Medio, aceptable con relación al medio de la zona	3	37,5	37,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



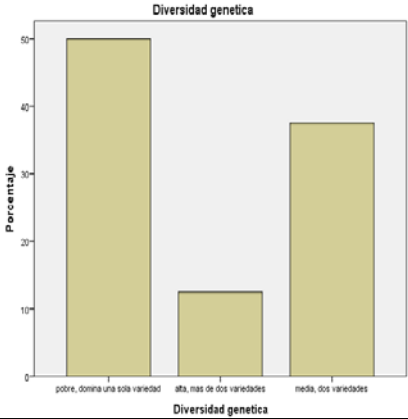
CUADRO 32 RENDIMIENTO ACTUAL O POTENCIAL.

TABLA 54 RENDIMIENTO ACTUAL O POTENCIAL

El indicador de diversidad genética muestra las cuales nos sustenta que del total de las fincas el 50% es pobre, domina una sola variedad, el 37.5% es media con dos variedades y el 12.5% apenas es alta con más de dos variedades.

Diversidad genética

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos pobre, domina una sola variedad	4	50,0	50,0	50,0
alta, más de dos variedades	1	12,5	12,5	62,5
media, dos variedades	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	



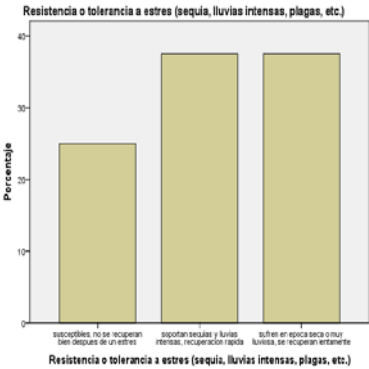
CUADRO 33 DIVERSIDAD GENÉTICA.

TABLA 55 DIVERSIDAD GENÉTICA

En el siguiente grafico de variables Resistencia o tolerancia a estrés (sequia, lluvias intensas, plagas, etc.) las cuales sustentan que el 37.5% de los cultivos estudiados sufren en época seca o muy lluviosa, se recuperan lentamente, al igual que el 37.5% que soportan sequias y lluvias intensas, recuperación rápida y el 25% restante de los cultivos estudiados es susceptibles, no se recuperan bien después de un estrés.

Resistencia o tolerancia a estrés (sequia, lluvias intensas, plagas, etc.)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos susceptibles, no se recuperan bien después de un estrés	2	25,0	25,0	25,0
soportan sequias y lluvias intensas, recuperación rápida	3	37,5	37,5	62,5
sufren en época seca o muy lluviosa, se recuperan lentamente	3	37,5	37,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	



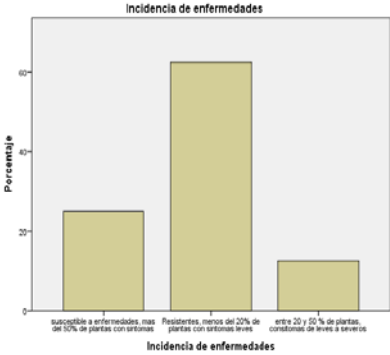
CUADRO 34 RESISTENCIA O TOLERANCIA A ESTRÉS (SEQUIA, LLUVIAS INTENSAS, PLAGAS, ETC.)

TABLA 56 RESISTENCIA O TOLERANCIA A ESTRÉS (SEQUIA, LLUVIAS INTENSAS, PLAGAS, ETC.)

El indicador de incidencia de enfermedades nos da como resultado que el que de los cultivos estudiados el 62.5% es Resistentes, menos del 20% de plantas con síntomas leves, el 25% de estos cultivos es susceptible a enfermedades, más del 50% de plantas con síntomas y el 12.5% se encuentra entre 20 y 50 % de plantas, con síntomas de leves a severos.

Incidencia de enfermedades

		Frecue ncia	Porcen taje	Porcentaj e válido	%acumul ado
Váli dos	susceptible a enfermedades, más del 50% de plantas con síntomas	2	25,0	25,0	25,0
	Resistentes, menos del 20% de plantas con síntomas leves	5	62,5	62,5	87,5
	entre 20 y 50 % de plantas, con síntomas de leves a severos	1	12,5	12,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



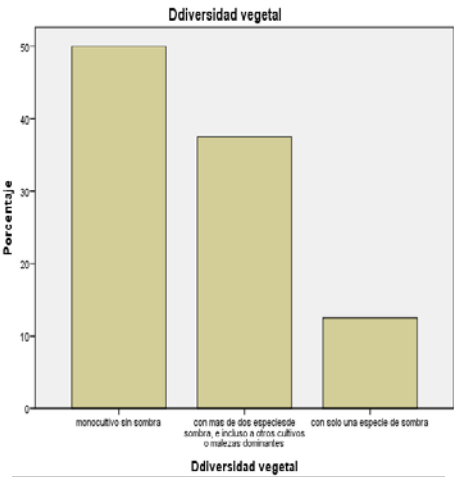
CUADRO 35 INCIDENCIA DE ENFERMEDADES.

TABLA 57 INCIDENCIA DE ENFERMEDADES

En el siguiente grafico de diversidad vegetal se muestra que el 50% de las fincas estudiadas son monocultivos sin sombra, el 37.5% de estos lotes cuentan con más de dos especies de sombra, e incluso a otros cultivos o malezas dominantes y apenas el 12.5% tiene solo una especie de sombra.

Diversidad vegetal

		Frecue ncia	Porcen taje	Porcenta je válido	% acumula do
Váli dos	monocultivo sin sombra	4	50,0	50,0	50,0
	con más de dos especies de sombra, e incluso a otros cultivos o malezas dominantes	3	37,5	37,5	87,5
	con solo una especie de sombra	1	12,5	12,5	100,0
	Total	8	100,0	100,0	



CUADRO 36 DIVERSIDAD VEGETAL

TABLA 58 DIVERSIDAD VEGETAL

El siguiente indicador grafico Diversidad natural circundante nos indica que del total de fincas estudiadas el 50% se encuentra rodeado por otros cultivos, campos baldíos o carretera, el 25% está rodeado al menos en un 50% de sus bordes por vegetación natural y el otro 25% está rodeado al menos en un lado por vegetación natural.

Diversidad natural circundante

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	%acumulado
Válidos rodeado por otros cultivos, campos baldíos o carretera	4	50,0	50,0	50,0
rodeado al menos en un 50% de sus bordes por vegetación natural	2	25,0	25,0	75,0
rodeado al menos en un lado por vegetación natural	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

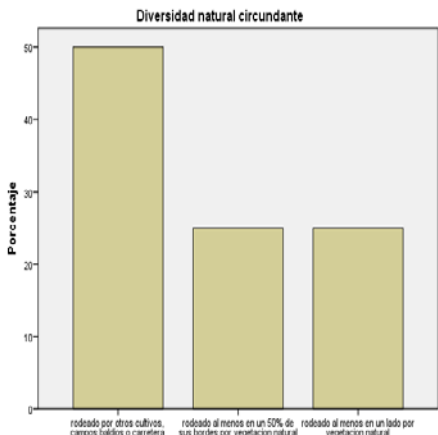


TABLA 59 DIVERSIDAD NATURAL CIRCUNDANTE

CUADRO 37 DIVERSIDAD NATURAL CIRCUNDANTE.

En el siguiente cuadro de variables de sistema de manejo sustenta que de las fincas evaluada el 87.5% de las parcelas son monocultivo convencional, manejado por agroquímicos y apenas el 12.5% en transición a orgánico, con sustitución de insumos.

Sistema de manejo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos monocultivo convencional, manejado por agroquímicos	7	87,5	87,5	87,5
en transición a orgánico, con sustitución de insumos	1	12,5	12,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 60 SISTEMA DE MANEJO.

11. CALIDAD DE AGUA

Los resultados obtenidos en los muestreos realizados se compararon con los valores obtenidos de cada una de las fincas para la clasificación de uso de aguas el cual fue estudiado mediante colorimetría que consiste en la observación de la reacción de químicos usados en laboratorio en conjunto con las muestras analizadas en el caso de las pruebas químicas. (Anexo 37)

La segunda prueba para la conductividad eléctrica era similar al anterior proceso, se lo realiza para confirmar si el resultado esta correcto solo que acá se utilizaba otros químicos que era el **H-1**, **H-2** y obteníamos otros colores de rojo teníamos que pasar a color verde y el resultado se lo leí en **mg/l CaCO₃**.

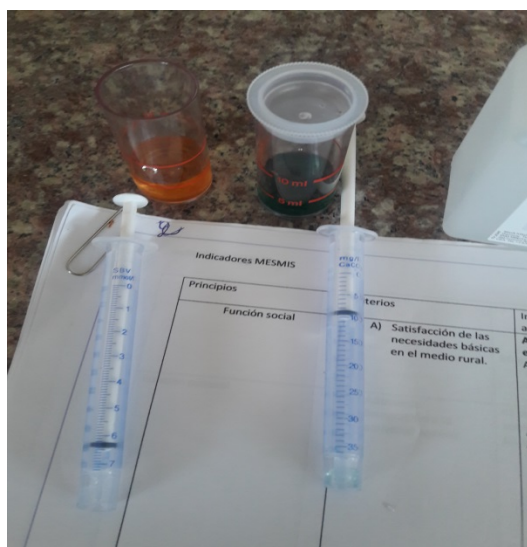


Fig. 1 análisis conductividad eléctrica

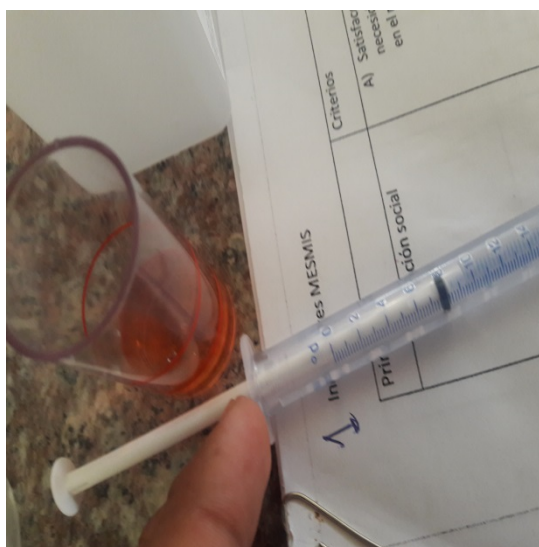


figura 2 obtenciones de resultados

En el siguiente esquema de sólidos en el agua se objeta que el 100% del total del agua de las fincas tiene baja cantidad de sólidos en el agua

Características físico químicas

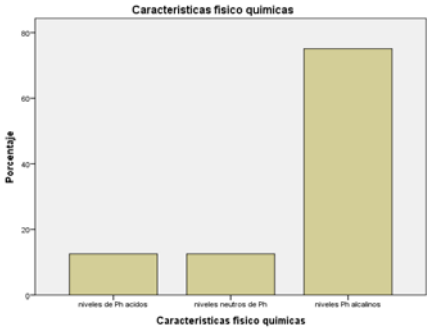
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos baja cantidad de sólidos en el agua	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 61 SÓLIDOS EN EL AGUA

En el siguiente indicador de niveles de turbidez sustenta que en su mayoría el 87.5% del total del agua de las fincas ensayadas poseen Niveles bajos de turbidez.

Características físico químicas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
niveles altos de turbidez	1	12,5	12,5	12,5
Niveles bajos de turbidez	7	87,5	87,5	100,0
Total	8	100,0	100,0	



CUADRO 38 TURBIDEZ.

TABLA 62 TURBIDEZ

En el siguiente cuadro de variables de pH se sustenta que el 75% del agua de los lotes tratados mantienen niveles pH alcalino, el 12.5% tiene niveles de pH neutros y el ultimo 12.5% con niveles de pH ácidos. (Anexo 35)

Características físico químicas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
niveles de pH ácidos	1	12,5	12,5	12,5
niveles neutros de pH	1	12,5	12,5	25,0
niveles pH alcalinos	6	75,0	75,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

TABLA 63 PH AGUA.

En el siguiente indicador de conductividad eléctrica sustenta que el 62% del agua de las fincas estudiadas poseen alta conductividad eléctrica 25% tiene media conductividad y el 12.5% tiene baja conductividad eléctrica.

Conductividad eléctrica eléctrica

	Frecue ncia	Porcen taje	Porcentaj e válido	Porcentaj e acumulad o
Váli dos				
baja conductividad eléctrica	1	12,5	12,5	12,5
alta conductividad eléctrica	5	62,5	62,5	75,0
media conductividad eléctrica	2	25,0	25,0	100,0
Total	8	100,0	100,0	

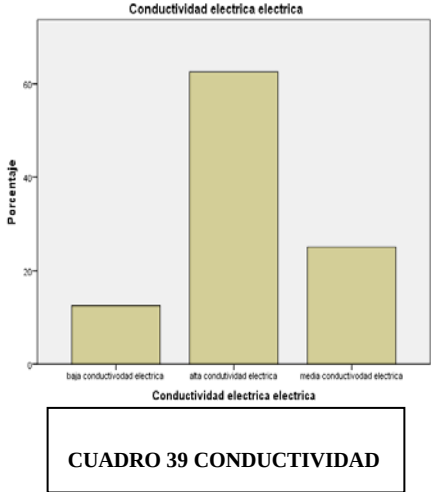


Tabla 64 conductividad eléctrica

En el siguiente indicador de percepción de olores objeta que el 100% del agua de todas las fincas no se perciben olores.

Conductividad eléctrica eléctrica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
No se perciben olores	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 65 PERCEPCIÓN DE OLORES.

En el siguiente cuadro de variables de temperatura del agua nos dice que el 100% del agua estudiada es superior de los 27°C.

Conductividad eléctrica eléctrica

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
SUPERIOR A 27 C°	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 66 TEMPERATURA.

En el siguiente indicador de presencia de coliformes sustenta que el 100% del agua tratada no existe presencia de coliformes fecales.

Indicadores microbiológicos

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin presencia de coliformes fecales	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 67 COLIFORMES FECALES

En el siguiente cuadro de indicadores de metales pesados nos dice que el 100% del total de agua estudiada se mantiene sin presencia o mínima de metales pesados

Metales pesados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sin presencia o mínima de metales pesados	8	100,0	100,0	100,0

TABLA 68 METALES PESADOS

12. EVALUACION DE LA SUSTENTABILIDAD MEDIANTE EMPLEO DE MARCO MESMIS

Establecido la metodología MESMIS con la formula respectiva para ponderar valores, se obtuvieron los siguientes valores interpretados de acuerdo al rango de sustentabilidad entre inaceptable a óptimo.

En la satisfacción de las necesidades básicas en el medio rural, se observa que para todas las fincas evaluadas no se encuentran niveles de óptimas condiciones, la mayoría de los resultados varían en rangos que van desde inestables y colapsados.

fincas	Satisfacción de las necesidades básicas en el medio rural.	
1	$(10/9)(6.5-1)=1.1*5.5$	5.78
2	$(10/5)(7.5-5)=2*2.5$	5
3	$(10/5)(8.75-5)=2*3.5$	7
4	$(10/0)(10-10)$	0
5	$(10/0)(10-10)$	0
6	$(10/0)(10-10)$	0
7	$(10/5)(7.5-5)=2*2.5$	5
8	$(10/9)(5.25-1)=1.1*4.25$	4.68

SITUACION	COLOR	RANGO
Optimo		8.1-10
Estable		6.1-8
Inestable		4.1-6
Critico		2.1-4
Colapso		0-2

Para la continuidad de la función y actividades agropecuarias en el medio rural, es decir los indicadores que evalúan el desarrollo y mantenimiento de la actividad agrícola y su estabilidad como fuente de ingresos, obtenemos criterios de situaciones desde críticos hasta óptimos, la mayoría de los resultados que arroja la tabla son estables.

fincas	Continuidad de la función agropecuaria en el medio rural.	
1	$(10/9)(7.67-1)=1.1*6.67$	7.34
2	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76
3	$(10/9)(8.5-1)=1.1*7.5$	8.25
4	$(10/5)(6.67-5)=2*1.67$	3.34
5	$(10/9)(6.83-1)=1.1*5.83$	6.41
6	$(10/5)(6.67-5)=2*1.67$	3.34
7	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76
8	$(10/5)(7.5-5)=2*2.5$	5

SITUACION	COLOR	RANGO
Optimo		8.1-10
Estable		6.1-8
Inestable		4.1-6
Critico		2.1-4
Colapso		0-2

En la tabla de contenido de la adecuada integración a la actividad agraria, los resultados que se proyecta en los criterios de los propietarios de las parcelas fueron de estable a colapsado.

fincas	Adecuada integración a la actividad agraria.		SITUACION	COLOR	RANGO
1	$(10/5)(8.33-5)=2*3.33$	6.66	Optimo		8.1-10
2	$(10/5)(6.67-5)=2*1.67$	3.34	Estable		6.1-8
3	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76	Inestable		4.1-6
4	$(10/5)(8.33-5)=2*3.33$	6.66	Critico		2.1-4
5	$(10/5)(2.33-1)=2*1.33$	2.66	Colapso		0-2
6	$(10/5)(8.33-5)=2*3.33$	6.66			
7	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0			
8	$(10/5)(2.33-1)=2*1.33$	2.66			

En este esquema el conocimiento de medio ambiente, los criterios no son favorables por lo que nos muestra la imagen la mayoría obtuvieron resultados de colapso y su restante entre crítico, inestable y estable.

fincas	Conocimiento del medio ambiente		SITUACION	COLOR	RANGO
1	$(10/5)(8.33-5)=2*3.33$	6.66	Optimo		8.1-10
2	$(10/5)(6.67-5)=2*1.67$	3.34	Estable		6.1-8
3	$(10/0)(10-10)=0*0$	0	Inestable		4.1-6
4	$(10/5)(5-5)=2*0$	0	Critico		2.1-4
5	$(10/5)(5-5)=2*0$	0	Colapso		0-2
6	$(10/5)(5-5)=2*0$	0			
7	$(10/5)(5-5)=2*0$	0			
8	$(10/9)(3.67-1)=1.1*2.67$	2.94			

En la renta percibida por los productos agropecuarios que comercializa las fincas, están dentro del rango de colapso o baja sustentabilidad.

fincas	Renta de los productores agropecuarios maximizada.		SITUACION	COLOR	RANGO
1	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0	Optimo		8.1-10
2	$(10/9)(7-1)=1.1*6$	6.6	Estable		6.1-8
3	$(10/5)(5-5)2*0$	0	Inestable		4.1-6
4	$(10/5)(5-5)2*0$	0	Critico		2.1-4
5	$(10/0)(10-10)0*0$	0	Colapso		0-2
6	$(10/5)(5-5)2*0$	0			
7	$(10/5)(5-5)2*0$	0			
8	$(10/9)(1-1)1.1*0$	0			

En el desarrollo productivo familiar-comercial los resultados son muy variados entre colapso y estable pero sin llegar a ser óptimos.

fincas	Desarrollo productivo familiar-comercial.		SITUACION	COLOR	RANGO
1	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76	Optimo		8.1-10
2	$(10/5)(8.33-5)=2*3.33$	6.66	Estable		6.1-8
3	$(10/9)(7-1)=1.1*6$	6.6	Inestable		4.1-6
4	$(10/9)(3.67-1)=1.1*2.67$	2.94	Critico		2.1-4
5	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76	Colapso		0-2
6	$(10/9)(3.67-1)=1.1*2.67$	2.94			
7	$(10/9)(2.33-1)=1.1*1.33$	1.46			
8	$(10/9)(2.33-1)=1.1*1.33$	1.46			

En el indicador de Diversificación de mercados y estabilidad, respalda que en su gran mayoría están en situación de colapso o crítico, apenas uno llega a ser estable.

fincas	Diversificación de mercados y estabilidad comercial		SITUACION	COLOR	RANGO
1	$(10/9)(3.25-1)=1.1*2.25$	2.48	Optimo		8.1-10
2	$(10/9)(3-1)=1.1*2$	2.2	Estable		6.1-8
3	$(10/9)(7.33-1)=1.1*6.33$	6.96	Inestable		4.1-6
4	$(10/9)(3-1)=1.1*2$	2.2	Critico		2.1-4
5	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0	Colapso		0-2
6	$(10/9)(3-1)=1.1*2$	2.2			
7	$(10/9)(2-1)=1.1*1$	1.1			
8	$(10/9)(2-1)=1.1*1$	1.1			

En el siguiente cuadro indicador de Conservación de los recursos naturales arrojan resultados entre estable hasta crítico sin llegar a ser ni optimo ni en colapso.

fincas	Conservación de los recursos naturales		SITUACION	COLOR	RANGO
1	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76	Optimo		8.1-10
2	$(10/5)(8.33-5)=2*3.33$	6.66	Estable		6.1-8
3	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76	Inestable		4.1-6
4	$(10/5)(8.33-5)=2*3.33$	6.66	Critico		2.1-4
5	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76	Colapso		0-2
6	$(10/5)(8.33-5)=2*3.33$	6.66			
7	$(10/9)(3.67-1)=1.1*2.67$	2.94			
8	$(10/9)(3.67-1)=1.1*2.67$	2.94			

En el siguiente cuadro de variables de Conservación de la vida agrícola de la parcela los resultados son algo desfavorable dando consecuencias de niveles de inestabilidad hasta en colapso.

fincas	Conservación de la vida agrícola de la parcela	
1	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0
2	$(10/9)(4-1)=1.1*3$	3.3
3	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76
4	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76
5	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0
6	$(10/9)(5.33-1)=1.1*4.33$	4.76
7	$(10/9)(2.33-1)=1.1*1.33$	1.46
8	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0

SITUACION	COLOR	RANGO
Optimo		8.1-10
Estable		6.1-8
Inestable		4.1-6
Critico		2.1-4
Colapso		0-2

En el siguiente esquema de Mantenimiento de la agro diversidad se arrojan resultados insuficientes de colapso y crítico.

fincas	Mantenimiento de la agro diversidad	
1	$(10/10)(10-10)=1*0$	0
2	$(10/10)(10-10)=1*0$	0
3	$(10/10)(10-10)=1*0$	0
4	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0
5	$(10/9)(3-1)=1.1*2$	2.2
6	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0
7	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0
8	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0

SITUACION	COLOR	RANGO
Optimo		8.1-10
Estable		6.1-8
Inestable		4.1-6
Critico		2.1-4
Colapso		0-2

En el siguiente bosquejo de Prevención al riesgo contaminante denota que existe deficiencia en la prevención de riesgos dando como resultados desde inestables hasta colapso.

fincas	Prevención al riesgo contaminante agroecológico	
1	$(10/9)(5.2-1)=1.1*4.2$	4.62
2	$(10/9)(6.2-1)=1.1*5.2$	5.72
3	$(10/9)(3.4-1)=1.1*2.4$	2.64
4	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0
5	$(10/9)(1.8-1)=1.1*0.8$	0.88
6	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0
7	$(10/9)(1.8-1)=1.1*0.8$	0.88
8	$(10/9)(1-1)=1.1*0$	0

SITUACION	COLOR	RANGO
Optimo		8.1-10
Estable		6.1-8
Inestable		4.1-6
Critico		2.1-4
Colapso		0-2

13. EVALUACION DE LOS CRITERIOS MEDIANTE EMPLEO DE MARCO MESMIS.

Determinado la metodología MESMIS con la formula respectiva para ponderar valores, se obtuvieron los siguientes valores en cada uno de los criterios desarrollados. Obteniendo resultados muy variados de entre 1 – 10 establecidos por la misma sistemática.

Nombre del agricultor	Satisfacción de las necesidades básicas en el medio rural.	Continuidad de la función agropecuaria en el medio rural.	Adecuada integración a la actividad agraria.	Conocimiento del medio ambiente	Renta de los productores agropecuarios maximizada.	Desarrollo productivo familiar-comercial.
Zoila Macías; Abel Mendoza	6.5	7.67	8.33	8.33	1	5.33
Vélez de la Cruz Víctor Nepalí	7.5	5.33	6.67	6.67	7	8.33
García Cedeño Darwin	8.75	8.5	5.33	10	5	7
Ponce Saltos Jorge	10	6.67	8.33	5	5	3.67
Ponce Saltos Pedro	10	6.83	2.33	5	10	5.33
Ponce Saltos Jorge	10	6.67	8.33	5	5	3.67
Vergara Francisco	7.5	5.33	1	5	5	2.33
Bravo Juan	5.25	7.5	2.33	3.67	1	2.33

Nombre del agricultor	Diversificación de mercados y estabilidad comercial	Conservación de los recursos naturales	Conservación de la vida agrícola de la parcela	Mantenimiento de la agro diversidad	Prevención al riesgo contaminante agroecológico
Zoila Macías; Abel Mendoza	3.25	5.33	1	10	5.2
Vélez de la Cruz Víctor Nepalí	3	8.33	4	10	6.2
García Cedeño Darwin	7.33	5.33	5.33	10	3.4
Ponce Saltos Jorge	3	8.33	5.33	1	1
Ponce Saltos Pedro	1	5.33	1	3	1.8
Ponce Saltos Jorge	3	8.33	5.33	1	1
Vergara Francisco	2	3.67	2.33	1	1.8
Bravo Juan	2	3.67	1	1	1

13.1 Indicadores valorizado salud de cultivo

Nombre del agricultor	apariciencia	crecimiento del cultivo	competencia por malezas	rendimiento actual	diversidad genetica	resisntecia o toleracia a estrés	insidencia de enfer
Zoila Macias;Abel Mendoza	10	5	5	10	10	5	10
Velez de la Cruz Victor Neptali	5	10	10	10	1	5	10
Garcia Cedeño Darwin	5	1	1	5	10	5	1
Ponce Saltos Jorge	10	10	10	10	5	10	10
Ponce Slatos Pedro	1	1	5	5	1	1	1
Ponce Saltos Jorge	10	10	10	10	5	10	10
Vergara Francisco	5	5	5	1	1	1	10
Bravo Juan	10	10	10	5	1	10	10

Nombre del agricultor	diversidad vegetal	diversidad natural circundante	sistema de manejo	SUMA	PROMEDIO
Zoila Macias;Abel Mendoza	10	5	5	20	7.5
Velez de la Cruz Victor Neptali	1	1	1	3	5.4
Garcia Cedeño Darwin	1	10	1	12	4
Ponce Saltos Jorge	1	1	1	3	6.8
Ponce Slatos Pedro	1	5	1	7	2.2
Ponce Saltos Jorge	1	1	1	3	6.8
Vergara Francisco	5	1	1	7	3.5
Bravo Juan	1	10	5	16	7.2

13.2 Indicadores valorizado salud de suelo

Nombre del agricultor	estructura	compactacion e infiltracion	profundidad del suelo	retencion de humedad	desarrollo de raices
Zoila Macias;Abel Mendoza	10	10	10	10	5
Velez de la Cruz Victor Neptali	10	5	5	5	10
Garcia Cedeño Darwin	5	10	10	5	5
Ponce Saltos Jorge	5	10	5	5	10
Ponce Slatos Pedro	1	1	5	5	1
Ponce Saltos Jorge	5	10	5	5	10
Vergara Francisco	10	5	5	5	5
Bravo Juan	10	5	10	5	10

Nombre del agricultor	conbertura de suelo	estado de residuos	colo, olor y materia orga	erosion	actividad biologica	SUMA	PROMEDIO
Zoila Macias;Abel Mendoza	5	10	10	10	10	45	9
Velez de la Cruz Victor Neptali	5	1	10	10	1	27	6.2
Garcia Cedeño Darwin	10	1	10	1	1	23	5.8
Ponce Saltos Jorge	10	1	10	10	5	36	7.1
Ponce Slatos Pedro	1	1	5	10	1	18	3.1
Ponce Saltos Jorge	10	1	10	10	5	36	7.1
Vergara Francisco	10	10	10	10	1	41	7.1
Bravo Juan	10	1	10	10	5	36	7.6

14. EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD CALIDAD DE SUELO Y CULTIVO

De las fincas evaluada en el presente estudio se estableció que en las fincas 3 y 5 presentan valores de sustentabilidad de cultivos, bajos con relación a las demás a excepción del indicador diversidad natural el cual si tenía especies nativas.

En el caso del suelo de la finca 3 se mantiene con valores entre 5 y 10. Por otro lado, las fincas que presentaban valores altos y sustentables tal es el caso de las fincas 1,2,4,6 y 8 con excepción del indicador de estados de residuos en el cual se establecieron valores de 1 (baja sustentabilidad) en todos los casos de las fincas mencionadas.

Por último, la finca 7 mantienen valores muy variados en la actividad biológica no destaca y en cuanto el otro parámetro de suelo se puede decir que destaca en sustentabilidad 10 en indicadores como olor, cobertura de suelo entre otros.

Nombre del agricultor	CIS= calidad de suelo(0,5)+salud de cultivo (0,5)	CIS
Zoila Macías; Abel Mendoza	$9(0,5)+7.5 (0,5)= 4.5 + 3.75$	8.25
Vélez de la Cruz Víctor Nepalí	$6.2(0,5)+5.4 (0,5)= 3.1 + 2.7$	5.8
García Cedeño Darwin	$5.8(0,5)+4 (0,5)=2.9 + 2$	4.9
Ponce Saltos Jorge	$7.1(0,5)+6.8 (0,5)=3.55 + 3.4$	6.95
Ponce Saltos Pedro	$3.1(0,5)+2.2 (0,5)=1.55 + 1.1$	2.65
Ponce Saltos Jorge	$7.1(0,5)+6.8 (0,5)= 1.55 + 3.4$	4.95
Vergara Francisco	$7.1(0,5)+3.5 (0,5)=1.55 + 1.75$	3.3
Bravo Juan	$7.6(0,5)+7.2 (0,5)= 3.8 + 3.6$	7.4

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

15.1. CONCLUSIONES

- El sistema de riego utilizado en todas las fincas es por aspersión los cuales en su mayoría se le realiza mantenimiento cada 6 meses.
- No presenta signos de erosión severa, la raíz de cultivo en su mayoría muestra crecimiento saludable y abundantes raíces finas con un suelo con más de 50% de cobertura viva y residuos orgánicos. El suelo de la mayoría de las fincas tiene un pH entre neutro y alcalino con valores de nitrógenos, potasio con valores más o menos altos y bajos en fosforo muy comunes de la región con una muy baja actividad biológica (lombrices y artrópodos).
- El total de las fincas presenta una baja cantidad de sólidos y por consiguiente una baja turbidez con pH alcalino. Posee una alta conductividad eléctrica con temperaturas mayores 27°C sin percepción de olores y sin presencia de metales pesados.
- Mantienen situaciones inestables, críticas y con bajos valores de situaciones de colapso en casos como la satisfacción en las necesidades básicas y la conservación de la vida agrícola de las fincas, se encuentran en una situación mayormente inestable pero no en colapso, la renta de los productos agropecuarios maximizadas, conocimientos del medio, el mantenimiento de la agro y la prevención de riesgos contaminantes agroecológicos mayormente provocados por la falta de conocimientos de uso y manejos del agroquímicos y de la actividad agroecológica; por otro lado hay situaciones en donde las fincas son más estables como: El desarrollo productivo familiar y conservación de recursos naturales gracias a los conocimientos básicos de los productores pero no llegan a ser óptimos con la excepción de una de las ocho fincas en la continuidad y función y actividades agropecuarias pero se mantiene que se requiere más instrucción a los productores para que la situación en cada criterio sea más satisfactoria.

CONCLUSIONES

- El suelo se encontraba erosionado en el mayor de los casos. La erosión de estos suelos era provocado por el agua y al mantener suelos más o menos desnudos en pendientes por la acción eólica y con muy poca actividad biológica lo que no otorga las mejores condiciones de suelo para cultivo pero sin embargo se mantienen en niveles medios de sustentabilidad en casi todas las fincas con parámetros de olor, color, cobertura de suelos, entre otros, en niveles aceptables.

15.2. RECOMENDACIONES

- Continuar estudios actualizados con énfasis al diagnóstico de los sistemas agrícolas agropecuarios más relevantes y significativos de las zonas de influencia en la cuenca del Río Portoviejo y micro cuenca del Río Chico, además de sus interacciones económicas, social y ambiental con otros agro ecosistemas ubicados en la misma región o zona.
- Adaptar la metodología MESMIS a condiciones diferentes tanto geográficas como climáticas y de cultivo para evaluaciones más específicas e integradoras que abarque de una manera más eficientes condiciones de sustentabilidad.
- Profundizar en analices químicos y físicos de condiciones de fertilidad de suelo y fuentes de agua para riego en todo el valle Río Portoviejo específicamente en la zona agrícola utilizando métodos certificados para obtención de datos e interpretación de resultados.

16. CRONOGRAMA VALORADO

Actividad	Enero 2017				Febrero 2017				Marzo 2017				Abril 2017				Mayo 2017				Junio 2017				Julio 2017				Total
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Elaboración del anteproyecto																													\$ 0,00
Aprobación del proyecto																													\$ 0,00
Diagnóstico y caracterización del Sistema																													\$ 60,00
Tabulación de datos																													\$ 10,00
Aplicación de la metodología																													\$ 0,00
Valoración e interpretación de resultados																													\$ 0,00
Evaluación y elaboración del documento																													\$ 200,00
Sustentación e incorporación																													\$ 50,00
Total																													\$320,00

17. BIBLIOGRAFÍA

- Aburto, E. (2010). *Citrus latifolia* Tanaka. En M. p. Ecuador, *Citrus latifolia Tanaka* (pág. 81). Ecuador.
- Aister, M. (2012). Assessing the sustainability of small farmer natural resource management systems. En *A critical analysis of the MESMIS (1995-2010). Ecology and Society*. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-04910-17032>.
- Aister, M. G.-M. (2008). Formulacion de indicadores socioambientales para evaluaciones de sustentabilidad de sistemas de manejo complejos. En M. G.-M. Aister, *Evaluacion de sustentabilidad*. (págs. 73-93).
- Altieri, & Nicholls. (2000). Agroecologia, Teoria y practica por una agricultura sustentable, serie textos basicos para la formacion ambiental, Programa de las Naciones Unidas para el Medio ambiente, Mexico. En A. y. Nicholls, *Agroecologia* (pág. 250). Mexico.
- Andreoli, M., & V., T. (2000). Farm sustainability evaluation: methodology and practice. Agriculture, Ecosystems and Enviroment. En M. Andreoli, & T. V., *Farm sustainability evaluation: methodology and practice. Agriculture, Ecosystems and Enviroment* (págs. 77:43-52).
- Cango, I. M.-I. (2011). UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Obtenido de MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE LIMON: http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/Limon/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_LIMON.pdf
- Caporal, F. C. (2002). Analise multidimensional da sustentabilidade. Uma Proposta metodologica a partir da Agroecologia. En *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentavel* (págs. 70-85). Porto Alegre.
- Castle, W., Tucker, D., AH, K., & Youtsey. (1993). institute food and agricultural sciences. EEUU: University of Florida.
- Cerda, J. (2009). El estres de los citricos y sus soluciones. Tercera semana. En *Internacional de la Citricultura* (pág. 55). VEracruz Mexico.
- Evia, G., & Sarandon, S. (2002). Aplicacion del metodo multicriterio para valorar la sustentabilidad de diferentes alternativas productivas en los humedales de la laguna Merin . En *El camino hacia una agricultura sustentable* (págs. 22:431-448). Uruguay: Ediciones Cientificas Americanas.
- Falconi-Borja, C. (1999). Fitopatogenos. Enfermedades, plagas, malezas y nematodos fitoatogenos de cultivos en Ecuador. En *Centro de diagnosticos y Control Biologico*. (pág. 123). Quito-Ecuador: Universidad SAn Franciso de Quito.

- Falconi-Borja, C. (2001). Reguladores Biologicos de plagas, enfermedades y malezas en cultivos Ecuatorianos. Ecuador: Department of Agriculture, Technology and Environment.
- Fao. (1992). Curso latinoamericano de zonificación agroecológica. En *Centro de Informacion de Recursos Naturales (CIREN)* (pág. 250). Santiago, Chile.
- Fao. (1972-1992). Desarrollo sostenible y medio ambiente, políticas y acción de la Fao. Estocolmo, Río, Roma.
- Fao. (1991). Procesamiento de Frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. En O. R. Fao. Santiago de Chile.
- Gallopin, G. (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. En *Medio Ambiente y desarrollo* (pág. 40). Santiago de Chile.
- Gomez, J. (2001). "Ingreso incontrolado del Perú Exprime a productores del Limón". Guayaquil: El Universo.
- Guba, E., & Lincoln, Y. (1989). Fourth generation evaluation, Newbury Park CA: Sage.
- Hernandez, J. (2007). Control de la Nutrición en Cítricos. Veracruz México.
- HUERA, C. J. (2006). DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICA DEL LIMÓN SUTIL. En *DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICA DEL LIMÓN SUTIL* (pág. Tesis de grado). Ibarra:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/421/1/03%20AGI%20205%20TESIS.pdf> .
- Iniap. (1999). Guía de Cultivos. En *Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias*. (pág. 186). Ecuador.
- J., L. (1987). Botánica de los cultivos tropicales. San José de Costa Rica: Colección Libros y Materiales Educativos.
- Jimenez-Herrero, L. (1989). Medio Ambiente y desarrollo sostenible. Barcelona.
- Kennedy, G. (2014). Estudio de mercado y prefactibilidad del cultivo del limón. Guayaquil: Tesis, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Kennedy, G. D. (29 de Septiembre de 2014). Obtenido de
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/2710/1/T-UCSG-PRE-TEC-EADR-13.pdf>
- Kennedy, G. D. (2014). ESTUDIO DE MERCADO Y PREFACTIBILIDAD DEL CULTIVO DEL LIMÓN. En G. D. Kennedy, *ESTUDIO DE MERCADO Y PREFACTIBILIDAD DEL CULTIVO DEL LIMÓN* (pág. tesis UNIVERSIDAD

CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL). guayaquil:
<http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/589/1/T-UTEQ-0134.pdf>.

Manejo Integrado del Cultivo de Limon. (s.f.). agrobanco.

Masera, O., Astier, M., & Lopez-Ridauro, S. (1999). Sustentabilidad y manejo de Recursos Naturales. Mexico: Mundi-Prensa.

Mendoza, G., & Prabhu, R. (2000). Multiple criteria decision making approaches to assessing forest sustainability using criteria an indicators: a case study. En *Forest Ecology and Management* (págs. 131:107-126).

Morin, L. (1985). Cultivo de Citricos. San Jose: Editorial del Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura.

Nahed, T. (2008). Aspectos metodologicos en la evaluacion de la sostenibilidad de sistemas agrosilvopastoriles. Colima-Mexico.

Nichols, A. y. ((Altieri y Nichols,2002)).

Nichols, A. y. (2002). Atcitrus. <http://www.atcitrus.com>.

Orozco, M., Robles, G., Vazquez, L., & Timmer, L. (2008). Biología y manejo integrado de antracnosis de los cítricos en México Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Colima-México.

Puente, C. (2006). Determinación de las características físicas y químicas del limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle). Ibarra-Ecuador: Tesis Ingeniero Agroindustrial.

Ramos, C. (2000). Práctica de la Agricultura y Ganadería . Barcelona-España: Enciclopedia.

Reina, L. (2016). SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS EN LA ZONA DEL PROYECTO DE RIEGO CARRIZAL-CHONE ETAPA I (MANABÍ, ECUADOR). En J. L. Castro, *SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS EN LA ZONA DEL PROYECTO DE RIEGO CARRIZAL-CHONE ETAPA I (MANABÍ, ECUADOR)*. LIMA: TESIS-LRC.pdf.

Rendon, R. (2004). Evaluación comparativa de sustentabilidad en sistemas agrícolas convencionales, mixtos y orgánicos de México, Estado de México. México: Tesis doctorado.

Rodriguez, B., & Jimenez, C. (2007). Uso de indicadores en el análisis sobre control de plagas y enfermedades: Sostenibilidad de Fincas agropecuarias en la microrregión. San Carlos- Costa Rica.

Rodríguez, I. M., & Cango, I. M. (s.f.). *MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO*. Obtenido de MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO:

http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/CapacitacionesProductores/Limon/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_LIMON.pdf

- Sanchez, C. (2005). Produccion y Comercializacion de Citricos. Lima: Ripalme.
- Sarandon, S. (2002). El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En *El camino hacia una agricultura* (págs. 393-414).
- Sepulveda, S. (2008). BIOGRAMA: Metodologia para etimar el nivel de desarrollo sostenible de territorios. San Jose- Costa Rica.
- Singh, R., Murty, H., Gupta, S., & Dikshit, A. (2009). An overview of sustainability assenssment methodologies.
- Valdere, F. (1998). Plantas utiles del Litoral Ecuatoriano. En *Ecociencia, Ecorae* (pág. 312). Ecuador.

ANEXO

Indicadores MESMIS

Principios	Criterios	Indicadores de equidad, autogestión y adaptabilidad.
Función social	A) Satisfacción de las necesidades básicas en el medio rural.	A) Nivel de la calidad de vida en el medio rural A1 Necesidad de vivienda: • Posee vivienda propia (10) ✓ • Alquila vivienda (5) • No tiene vivienda (1) A2 Acceso a la salud y la cobertura sanitaria: • Alta (10) • Media (5) ✓ • Baja (1) A3 Acceso a la educación: • Alta (10) ✓ • Media (5) • Baja (1) A4 Acceso a los servicios: • Alta (10) • Media (5) ✓ • Baja (1)
	B) Continuidad de la función agropecuaria en el medio rural.	B) Grado de continuidad de la actividad agropecuaria B1 Aceptabilidad al sistema de producción: • Sastifecho (10) • Medianamente sastifecho (5) • Insastifecho (1) ✓ B2 propiedad de la tierra: • propietario (10) ✓ • en participación (5) • en posesión (1) B3 Situación legal de la propiedad: • Con título de propiedad (10) ✓ • Arrendado (5) • Sin documento (1) B4 Reemplazo generacional: • cuarta generación de agricultores (10) • Segunda generación de agricultores (5) • Primera generación agricultores (1) ✓ <i>compro</i> B5 empleo agrario: • Genera empleo permanente (10)

Nombre: Francisco *Ortiz* Vergara

pág. 1

0563928

9878231

Moneda

Indicadores MESMIS

		• Genera empleo eventual (5) ✓ • No genera empleo significativo (1) B6 edad de productor: • Entre 25 a 35 (10) • Entre 36 a 46 (5) ✓ • Más de 47 años (1)
Función cultural	C) Adecuada integración a la actividad agraria.	C) Grado de integración social en la actividad agraria. C1 Integración social cultural: • Participación alta en asociaciones (10) • Participación media en asociaciones (5) • Participación baja en asociaciones (1) ✓ C2 Apoyo social del sector público: • Alta presencia de desarrollo público (10) • medianamente presencia de desarrollo público (5) • baja presencia de desarrollo público (1) ✓ C3 Grado de instrucción: • universitario (10) • secundaria (5) • escolar (1) ✓
	D) Conocimiento del medio ambiente	D) Grado de conocimiento del cuidado del medio ambiente. D1 Conocimiento y conciencia ecológica: • Alto (10) • Medio (5) ✓ • Bajo (1) D2 Nivel de educación: • Alto (10) • Medio (5) ✓ • Bajo (1) D3 Manejo de la agro diversidad: • Alto (10) ✓ • Medio (5) • Bajo (1)

Indicadores MESMIS

Principios	Criterios	Indicadores de productividad y estabilidad.
Función económica privada	A) Renta de los productores agropecuarios maximizada.	A) Rentabilidad Neta Total Del Productor A1 Rentabilidad de los cultivos: • Rentabilidad alta más de 300 dólares por mes (10) • Rentabilidad media entre 150 a 300 dólares por mes (5) • Rentabilidad baja 100 o menos de 100 dólares por mes (1) A2 Rentabilidad de las crías: • Rentabilidad alta más de 300 dólares por mes (10) • Rentabilidad media entre 150 a 300 dólares por mes (5) • Rentabilidad baja 100 o menos de 100 dólares por mes (1) A3 Rentabilidad del cultivo más crías: • Rentabilidad alta más de 300 dólares por mes (10) • Rentabilidad media entre 150 a 300 dólares por mes (5) • Rentabilidad baja 100 o menos de 100 dólares por mes (1)
	B) Diversificación de los ingresos	B) Ingresos Diversificados B1 tipos de cultivos. B2 tipos de crías. B3 vías de comercialización.
Función económica pública	C) Desarrollo productivo familiar-comercial.	C) diversificación productivo comercial. C1 tipo de explotación comercial: • Venta asociativa (10) • Venta directa (5) • Venta por intermediario (1)

pág. 3

Indicadores MESMIS

		C2 diversificación de la producción: • Disposición más de 3 productos (10) • Disposición de 2 productos (5) • Disposición de 1 producto (1) ✓ C3 superficie de la producción comercial: • Más de 5 hectáreas (10) • Entre 1 a 2 hectáreas (5) ✓ • Menos de 1 hectárea (1) ✓ <i>no</i>
	D) Diversificación de mercados y estabilidad comercial	D) Riesgo Económico. D1 diversificación para la venta: • Venta más de 3 productos (10) • Venta de 2 productos (5) • Venta de 1 producto (1) ✓ D2 numero de vías de comercialización: • Tres vías de comercialización (10) • Dos vías de comercialización (5) • Una de comercialización (1) ✓ D3 dependencia de insumos externos: • Alto (10) • Medio (5) ✓ • Bajo (1) D4 apoyo financiero (crédito agrario): • Alto (10) • Medio (5) ✓ • Bajo (1) ✓

Indicadores MESMIS

Principios	Criterios	Indicadores de resiliencia y confiabilidad.
I. Función ambiental de conservación de los recursos naturales y mantenimiento de la agro diversidad	1) Conservación de los recursos naturales.	A) Nivel Del Uso Eficiente Del Agua De Riego A1 sistemas de riego utilizado: - sistemas de riego por goteo y fertirriego (10) - riego por aspersión y microaspersión (5) - riego por inundación (1) ✓ A2 tipo de cultivos: - asociado y en curva de nivel (10) - asociado y en rivera (5) - monocultivo (1) ✓ A3 mantenimiento de equipos de riego: - mantenimiento cada 6 meses (10) - mantenimiento anual y bianual (5) ✓ - mantenimiento esporádico o inexistente (1)
II. Función ambiental de prevención del riesgo y protección del medio ambiente	2) Conservación de la vida agrícola de la parcela.	
	3) Mantenimiento de la agro diversidad.	
	4) Prevención al riesgo contaminante agroecológico.	
	5) Prevención de problemas naturales en la microcuenca de Río Chico	
		B) Grado de conservación de la parcela. B1 manejo de la cobertura vegetal: - presencia de resto vegetales y especies rastreras hasta el 90% del área (10) - plantas rastreras dispersas 50 % del área (5) ✓ - ausencia de material de cosecha de especies rastreras (1) B2 rotación de cultivos: - Rota todo el año en los inter espacio con cultivos asociados (10) - Rotan eventualmente en los inter espacio con cultivos asociados (5)

pág. 5

Indicadores MESMIS

		• Sin rotación ✓ B3 diversificación de cultivos: • Con más de dos cultivos adicionales en la finca (10) • Un cultivo adicional en la finca (5) • Sin cultivo adicionales (1) ✓ C) Grado Del Manejo De La Agro Diversidad. C1 agro diversidad temporal: • Cultiva más de tres especies silvestres en el área (10) • Una especie silvestre en el área (5) • No cultiva especies silvestre en el área (1) ✓ C2 biodiversidad natural: • Mantiene especies nativas (10) • Explota medianamente las especies nativas de la zona (5) • No mantiene especies nativas (1) ✓ D) nivel de riesgo de pesticidas y fertilizantes. D1 uso de abonos y fertilizantes: • Bajo (10) • Medio (5) ✓ • Alto (1) D2 manejo de pesticidas: • Bajo (10) • Medio (5) • Alto (1) ✓ D3 manejo de residuos contaminantes: • alto (10) • Medio (5) ✓ • bajo (1) ✓ D4 Presencia institucional: • alta presencia de instituciones públicas y privadas (10) • mediana presencia de instituciones
--	--	--

pág. 6

Indicadores MESMIS

		públicas y privadas (5) • baja presencia de instituciones públicas y privadas (1) ✓ D5 participación en asociaciones de productores: • alta participación (10) • media participación (5) • baja participación (1) ✓
--	--	---

Indicadores para evaluación rápida de sustentabilidad – Calidad del suelo

(Altieri y Nichols, 2002)

<i>• Estructura</i>	<i>• Retención de humedad</i>
• Suelo polvoso, sin gránulos visibles (1) • Suelo suelto con pocos gránulos que se rompen al aplicar presión suave (5) • Suelo friable y granular, los agregados aún humedecidos mantienen la forma al aplicar presión suave (10) ✓	• Suelo se seca rápido (1) • Suelo permanece seco durante la época seca (5) ✓ • Suelo mantiene humedad durante la época seca (10)
<i>• Compactación e infiltración</i>	<i>• Desarrollo de raíces</i>
• Compacto, se anega (1) • Presencia de capa compacta delgada, el agua se infiltra lentamente (5) ✓ • Suelo no compacto, el agua se infiltra fácilmente (10)	• Raíces poco desarrolladas, enfermas y cortas (1) ✓ • Raíces con crecimiento limitado, se observan algunas raíces finas (5) ✓ • Raíces con buen crecimiento, saludables y profundas, con abundante presencia de raíces finas (10)
<i>• Profundidad del suelo</i>	<i>• Cobertura de suelo</i>
• Subsuelo casi expuesto (1) • Suelo superficial delgado, con menos de 10 cm (5) ✓ • Suelo superficial más profundo, con más de 10 cm. (10)	• Suelo desnudo (1) • Menos del 50% del suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva (5) • Más del 50% del suelo con cobertura viva o muerta (10) ✓

basura

• <i>Estado de Residuos</i>	• <i>Erosión</i>
• Presencia de residuos orgánicos que no se descomponen o la hacen muy lentamente (1) • Se mantienen residuos del año anterior, en proceso de descomposición (5) • Residuos en varios estados de descomposición, residuos viejos bien descompuestos (10) ✓	• Erosión severa, se nota arrastre de suelo y presencia de cárcavas y canalillos (1) • Erosión evidente, pero poca (5) • No hay mayores señales de erosión (10) ✓
• <i>Color, olor y materia orgánica</i>	• <i>Actividad biológica</i>
• Suelo pálido, con mal olor o químico, y no se observa la presencia de materia orgánica o humus (1) • Suelo pardo claro o rojizo, con poco olor y con algún grado de materia orgánica o humus. (5) • Suelo de negro a pardo oscuro, con olor a tierra fresca, presencia abundante de materia orgánica y humus (10) ✓	• Sin signos de actividad biológica, no se observan lombrices o invertebrados (insectos, arañas, etc.) (1) <i>normiga</i> • Se observan algunas lombrices y artrópodos (5) • Mucha actividad biológica, abundantes lombrices y artrópodos (10)
MACRONUTRIENTES • Más de 50 Kg de N,P,K (10) • Entre 25 a 35 Kg de N,P,K (5) • Entre 10 y 20 Kg de N,P,K (1)	

Indicadores para evaluación rápida de sustentabilidad – Salud del cultivo

(Altieri y Nichols, 2002)

• <i>Apariencia</i> • Cultivo clorótico o decolorido, con signos severos de deficiencia de nutrimentos (1) • Cultivo verde claro, con algunas decoloraciones (5) ✓ • Follaje verde intenso, sin signos de deficiencia (10)	• <i>Competencia por malezas</i> • Cultivos estresados dominados por malezas (1) • Presencia media de malezas, cultivo sufre competencia (5) ✓ • Cultivo vigoroso, se sobrepone a malezas, o malezas chapeadas no causan problemas (10)
• <i>Crecimiento del cultivo</i> • Cultivo poco denso, de crecimiento pobre. Tallos y ramas cortas y quebradizas, muy poco crecimiento de nuevo follaje (1) • Cultivo más denso, pero no uniforme, con crecimiento nuevo y con ramas y tallos aún delgados (5) ✓ • Cultivo denso, uniforme, buen crecimiento, con ramas y tallos gruesos y firmes (10)	• <i>Rendimiento actual o potencial</i> • Bajo con relación al promedio de la zona (1) ✓ • Medio, aceptable con relación al promedio de la zona (5) • Bueno o alto, con relación al promedio de la zona (10)
	• <i>Diversidad genética</i> • Pobre, domina una sola variedad (1) ✓ • Media, dos variedades (5) • Alta, más de dos variedades (10)
	• <i>Diversidad genética</i> • Pobre, domina una sola variedad (1) ✓ • Media, dos variedades (5) • Alta, más de dos variedades (10)

pág. 3

• Resistencia o tolerancia a estrés (sequía, lluvias intensas, plagas, etc.) • Susceptibles, no se recuperan bien después de un estrés (1) ✓ • Sufren en época seca o muy lluviosa, se recuperan lentamente (5) • Soportan sequías y lluvias intensas, recuperación rápida (10)	• Diversidad vegetal • Monocultivo sin sombra (1) • Con solo una especie de sombra (5) ✓ • Con más de dos especies de sombra, e incluso otros cultivos o malezas dominantes (10)
• Incidencia de enfermedades • Susceptibles a enfermedades, más del 50% de plantas con síntomas (1) • Entre 20-50% de plantas, con síntomas de leves a severos (5) • Resistentes, menos del 20% de plantas con síntomas leves (10) ✓	• Diversidad natural circundante • Rodeado por otros cultivos, campos baldíos o carretera (1) ✓ • Rodeado al menos en un lado por vegetación natural (5) • Rodeado al menos en un 50% de sus bordes por vegetación natural (10)
	• Sistema de manejo • Monocultivo convencional, manejado por agroquímicos (1) ✓ • En transición a orgánico, con sustitución de insumos (5) • Orgánico diversificado, con uso de insumos orgánicos o biológicos (10)

Cálculo del Índice de Sustentabilidad en suelo y cultivo (Altieri y Sarandon)

CIS = Calidad de suelo (0.5) + Salud del cultivo (0.5)

INDICADORES DE CALIDAD DE AGUA

CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS

- BAJA CANTIDAD DE SÓLIDOS EN EL AGUA (10) ✓
- PRESENCIA MEDIA DE SÓLIDOS DISUELTOS EN EL AGUA (5)
- ALTA CANTIDAD DE SÓLIDOS EN EL AGUA (1)
- NIVELES BAJO DE TURBIDEZ (10) ✓
- NIVELES MEDIO DE TURBIDEZ (5)
- NIVELES ALTOS DE TURBIDEZ (1)
- NIVELES NEUTROS DE PH (10) ✓ 7.8
- NIVELES PH ALCALINOS (5)
- NIVELES DE PH ÁCIDOS (1)

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA ELÉCTRICA

- ALTA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (10)
- MEDIA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (5)
- BAJA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (1)
- NO SE PERCIBEN OLORES (10) ✓
- PRESENCIA MEDIA DE OLORES (5)
- SE PERCIBEN MALOS OLORES (1)
- ENTRE 15 A 20 GRADOS CENTÍGRADOS (10)
- ENTRE 21 A 26 GRADOS CENTÍGRADOS (5)
- SUPERIOR A 27 GRADOS CENTÍGRADOS (1) ✓

Carbonato
2,15 mmol/l

dureza total
130 mg/L

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS

- SIN PRESENCIA DE COLIFORMES FECALIS (10) ✓
- PRESENCIA MEDIA DE COLIFORMES FECALIS (5)
- ALTA PRESENCIA DE COLIFORMES FECALIS (1)
- SIN PRESENCIA DE ESTREPTOCOCOS FECALIS (10)
- PRESENCIA MEDIA DE ESTREPTOCOCOS FECALIS (5)
- ALTA PRESENCIA DE ESTREPTOCOCOS FECALIS (1)

METALES PESADOS

- SIN PRESENCIA O MÍNIMA DE METALES PESADOS (10) ✓
- PRESENCIA MEDIA DE METALES PESADOS (5)
- PRESENCIA SIGNIFICATIVA DE METALES PESADOS (1)

Parámetros Físico-Químicos				
Parámetro	Resultado	Límite máximo permisible	Unidades	Número de Tabla
Potencial de Hidrógeno	8,15	5 - 9	---	Tabla 11
Salinidad (1)	< 1			
Temperatura	28,3	< 40	°C	Tabla 11
Demanda Bioquímica de Oxígeno	109	250	mgO ₂ /l	Tabla 11
Demanda Química de Oxígeno	167	500	mgO ₂ /l	Tabla 11
Bario (1)	< 0,002	5	mg/l	Tabla 11
Cromo Hexavalente (3)	< 0,01	0,5	mg/l	Tabla 11
Plomo (1)	< 0,04	0,5	mg/l	Tabla 11
Vanadio (1)	< 0,008	5	mg/l	Tabla 11
Sólidos Suspendidos Totales	30	220	mg/l	Tabla 11
Parámetros Microbiológicos				
Parámetro	Resultado	Límite máximo permisible	Unidades	Número de Tabla
Coliformes Fecales - NMP (1)	< 1		NMP/100ml	
Coliformes Totales - NMP (1)	1000		NMP/100ml	

Anexo 13 coliformes fecales



Anexo 14 sistemas de riego por aspersión.



Anexo 15 cultivo



Anexo 16 fincas



Anexo 17 salud de cultivo.



Anexo 18 pendientes en finca.



Anexo 19 fruto de finca.



Anexo 20 suelo.



Anexo 21 cobertura de suelo.



Anexo 21 profundidad del suelo.



Anexo 22 actividad biológica.



Anexo 23 raíces.



Anexo 24 profundidad de las raíces.



Anexo 25 salud de las raíces.



Anexo 26 erosión de suelo.



Anexo 27 encuesta de productores.



Anexo 28 muestra de suelo.



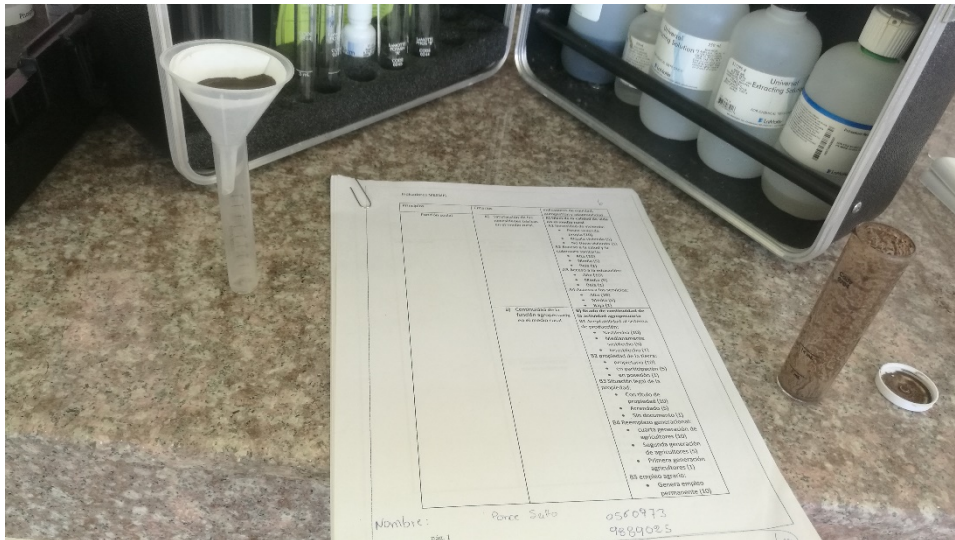
Anexo 29 trabajo de laboratorio suelo 1



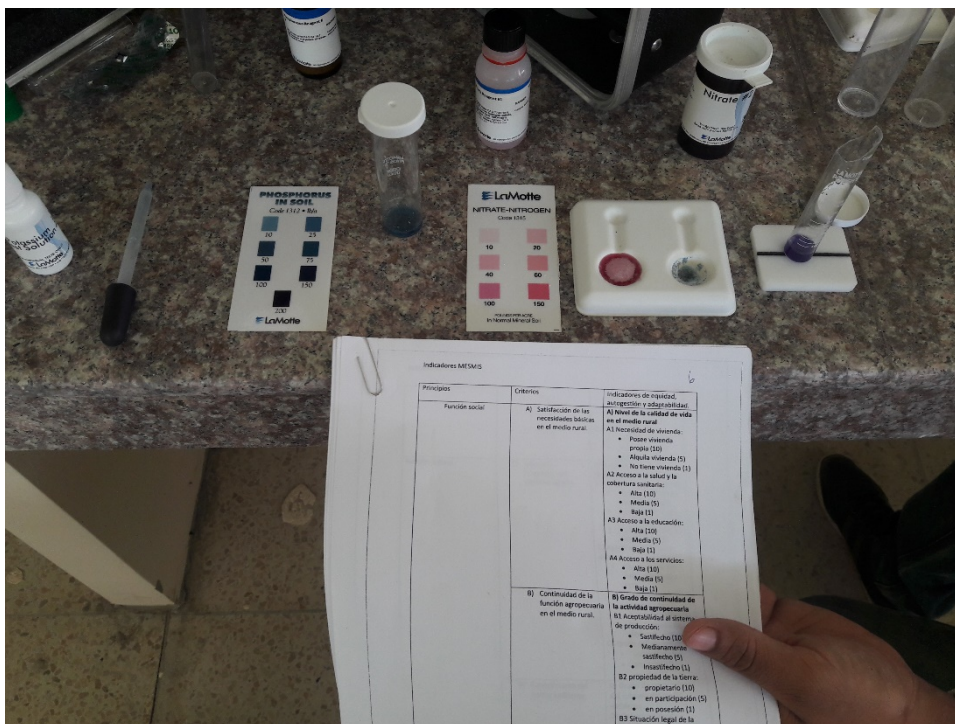
anexo 30 trabajos de laboratorio suelo 2



Anexo 31 pH de suelo por colorimetría.



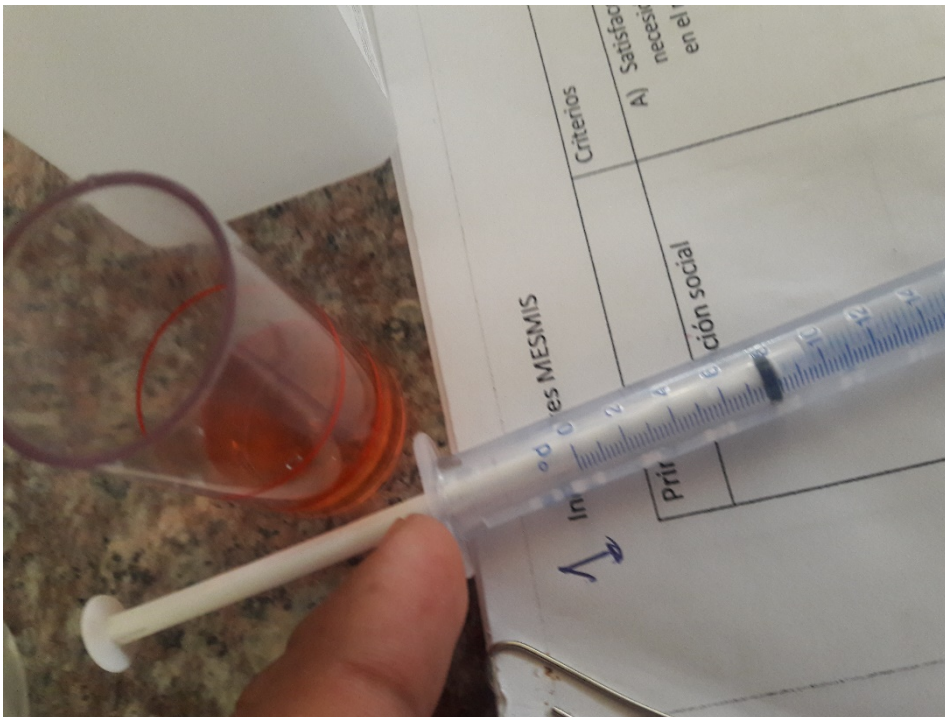
Anexo 32 extracciones de muestra de suelo con solución universal.



Anexo 33 análisis de suelo macronutrientes por colorimetría.



Anexo 34 análisis de pH y temperatura de suelo.



Anexo 35 análisis macronutrientes de suelo



Anexo 36 equipo de análisis de agua