

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(197)	

RESUMEN - TRABAJO DE GRADO

AUTORES	KAREN YINETH ARIZA PRADO NAYSLA YULIANY CASTILLA G		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL		
DIRECTOR	MARLON ALVAREZ BLANCO		
TÍTULO DE LA TESIS	DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, A PARTIR DE UN DIAGNÓSTICO DE POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD UTILIZANDO EL MARCO (MESMIS), EN LA VEREDA BUJURIAMA, MUNICIPIO DE GONZALES, CESAR		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TIENE COMO PROPÓSITO DISEÑAR UNA PROPUESTA DE MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN DE LA VEREDA BUJURIAMA, MUNICIPIO DE GONZÁLEZ, CESAR; PARA LO CUAL SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD POR MEDIO DE LA METODOLOGÍA MARCO PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES INCORPORANDO INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD MESMIS.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 170	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, A PARTIR DE UN DIAGNÓSTICO DE POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD UTILIZANDO EL MARCO (MESMIS), EN LA VEREDA BUJURIAMA, MUNICIPIO DE GONZALES, CESAR

AUTORES

KAREN YINETH ARIZA PRADO. CÓDIGO: 161176

NAYSLA YULIANY CASTILLA GANDUR. CÓDIGO: 161206

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Ambiental

Director:

MARLON ALVAREZ BLANCO

Ingeniero Ambiental

Asesora

M. Sc. ANDREA MARCELA DUARTE

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE, INGENIERÍA AMBIENTAL

Dedicatoria

Primeramente doy gracias a Dios, quien ilumino cada día a lo largo de este arduo proceso. A mi madre Nelly Prado, quien con mucho esfuerzo, amor y dedicación ha sido mi guía, mi motor, mi soporte, mi gran amor, por darme las herramientas para prepararme en todo sentido. A Andrés Arévalo Santiago, por ser mi compañía constante, por todo su amor y confianza y ser incondicional. A Anahy y Maximiliano Ariza M, por darme razones para ser mejor cada día.

- *Karen Ariza Prado*

Dedico principalmente este trabajo a Dios, por darme la fortaleza necesaria para afrontar cada uno de los retos que se me presentaron a lo largo de este camino y por haberme dado todas las oportunidades y herramientas para alcanzar mi formación profesional. A mis padres Marisol Gandur y Milton Castilla, quienes han sido los principales testigos de este largo proceso de aprendizaje, por su constante apoyo y motivación, pero sobre todo, por el amor y la confianza que siempre han tenido hacia mí. A Simón Peñaranda S, por su amor y apoyo incondicional. A Karen Ariza, por ser mi compañera de fórmula, mi amiga y mi cómplice. A mis amigos, que hicieron de esta experiencia una de las más especiales para mi vida.

- *Naysla Castilla Gandur*

Agradecimientos

A todas las familias de la vereda Bujurama, por todo el esfuerzo, dedicación y tiempo que decidieron aportar a nuestro trabajo, ya que sin ellos no hubiera sido posible la realización del mismo.

A nuestro director, Ingeniero Marlon Álvarez Blanco, y a nuestra asesora, M. Sc Andrea Marcela Duarte; por su orientación, acompañamiento y apoyo en las fases de formulación y ejecución de este proyecto.

A nuestros docentes de la UFPSO por compartir sus conocimientos.

A Andrés Arévalo y Fredy Duran, por su constante apoyo, por acompañarnos a campo, siempre con la mejor disposición. Por sus importantes contribuciones de ideas y hacer de este proyecto, una de las mejores aventuras.

Resumen

El manejo de los recursos naturales, es un tema de especial importancia, y más en la actualidad. Debido a que gran parte del medio ambiente se ve afectado por la implementación de procesos productivos. Alcanzar altos niveles de sustentabilidad es el camino hacia el uso y aprovechamiento adecuado de los recursos con que se cuenta en el entorno. El presente trabajo de investigación tiene como propósito diseñar una propuesta de manejo de los recursos naturales en las unidades de producción de la vereda Bujurama, municipio de González, Cesar; para lo cual se realizó una evaluación del potencial de sustentabilidad por medio de la metodología Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad MESMIS. Por tanto fue necesario realizar una caracterización general del área de estudio, en donde se pudieron identificar tres tipos de sistema de manejo: mixto, agrícola con áreas de conservación y agrícola sin área de conservación; estos fueron evaluados por medio de la representación de tres predios, y se compararon con un sistema de manejo agroecológico; haciendo énfasis en tres dimensiones, ambiental, social y económico.

Se pudo determinar que los sistemas de producción agroecológicos pueden tener una mejor sustentabilidad que los sistemas de producción convencional, ya que en estos se enfatiza la conservación y la preservación de los recursos naturales, con un enfoque integral entre el medio ambiente y el campo, dándole un adecuado manejo a las potencialidades que pueden tener cada una de las unidades productivas.

Palabras claves: Indicadores, Sustentabilidad, Agroecología, Evaluación De Sustentabilidad, Unidad Productiva.

Abstract

The management of natural resources, is a subject of special importance, and more in the present. Because the much of the environment has been affected by the implementation of productive processes. Reaching high levels of sustainability is the way to the use and adequate exploitation of the resources available in the environment. The objective of this research work is to design a management proposal for natural resources in the production units of the village of Bujuriama, municipality of González, Cesar; for which an evaluation of the sustainability potential was carried out through the framework methodology for the evaluation of natural resource management systems incorporating MESMIS sustainability indicators. Therefore, it was necessary to carry out a general characterization of the study area, where three types of management systems can be identified: mixed, agricultural with conservation and agricultural areas without conservation area; these were evaluated by means of the representation of three farms, and yes compared with an agro ecological management system; emphasizing three dimensions, environmental, social and economic.

It can be determined that the agro ecological production systems can have a better sustainability than the systems of conventional production, which is in these emphasizes the conservation and conservation of natural resources, with an integral approach between the environment and the field, giving an adequate management to the potentialities that each one of the productive units can have.

Keywords: Indicators, Sustainability, Agroecology, Sustainability Assessment, Productive Unit.

Contenido

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES EN UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, A PARTIR DE UN DIAGNÓSTICO DE POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD UTILIZANDO EL MARCO (MESMIS), EN LA VEREDA BUJURIAMA, MUNICIPIO DE GONZALES, CESAR	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación del problema	6
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo general	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Justificación	7
1.5 Delimitaciones	10
1.5.1 Delimitación operativa	10
1.5.2 Delimitación conceptual	11
1.5.3 Delimitación geográfica	11
1.5.4 Delimitación temporal	11
CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL	12
2.1 Marco histórico	12
2.1.1 Nacimiento de los Indicadores de Desarrollo Sostenible o Índices de Sustentabilidad	12
2.1.2 Desarrollo en el ámbito internacional	14
2.1.3 Desarrollo en el ámbito nacional	17
2.2 Marco teórico	19
2.3 Marco conceptual	25
2.4 Marco contextual	27
2.5 Marco Legal	30
2.5.1 Normas Generales	31
2.5.1.1 Constitución política de Colombia	31
2.5.1.2 Leyes	32
2.5.1.3 Decretos	32
2.5.2 Normas particulares	33
2.5.2.1 Decretos	33
2.5.2.2 Leyes	34

CAPÍTULO 3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	35
3.1 Tipo de investigación.....	35
3.2 Población y muestra.....	35
3.2.1 Población.....	35
3.2.2 Muestra	36
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	37
3.3.1 Información primaria	37
3.3.2 Información secundaria.....	38
3.4 Fases de la metodología	39
3.4.1 Caracterización social, económica y ambiental de las unidades de producción agrícola en estudio.....	40
3.4.1.1 Levantamiento de listado de las unidades productivas de la Vereda Bujuriama	40
3.4.1.2 Caracterización de las unidades productivas.....	41
3.4.2 Determinación de los indicadores requeridos para analizar el potencial de sustentabilidad de las unidades de producción	42
3.4.3 Identificación de las ventajas y limitaciones en los distintos sistemas de producción, por medio de la matriz DOFA.....	44
3.4.4 Diseño de una propuesta de manejo de recursos naturales en unidades de producción agrícola para la vereda Bujuriama.	44
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	46
4.1 Resultados Objetivo 1. Caracterización social, económica y ambiental de las unidades de producción agrícola en estudio, en la vereda Bujuriama	46
4.1.1 Caracterización general de la vereda Bujuriama.....	46
4.1.2 Caracterización particular de las unidades productivas de acuerdo a los sistemas identificados.....	62
4.2 Resultados Objetivo 2. Determinación de los indicadores de sustentabilidad requeridos para el análisis del potencial de sustentabilidad de las unidades de producción agrícola	83
4.2.1 Identificación de puntos críticos por cada unidad productiva.....	83
4.2.2 Definición de criterios, indicadores, conceptos, parámetros y valores de evaluación de sustentabilidad.....	89
4.2.3 Valoración de la sustentabilidad de cada unidad productiva según los indicadores	95
4.2.3.1 Análisis del Eje Ambiental por unidad productiva	95
4.2.3.2 Análisis del Eje Social por unidad productiva.....	99
4.2.3.3 Análisis del Eje Económico por unidad productiva.....	103
4.2.4 Cálculo del índice de sustentabilidad.....	107

4.3	Resultados Objetivo 3. Identificación de las ventajas y limitaciones de los sistemas de producción.....	108
4.3.1	Matriz DOFA	108
4.3.2	Índices de sustentabilidad para cada unidad de producción.....	112
4.4	Resultados Objetivo 4. Diseño de una propuesta de manejo de los recursos naturales en las unidades de producción de la vereda Bujuriama, Municipio de González, Cesar	113
4.4.1	Plan de manejo ambiental	114
4.4.2	Objetivos	114
4.4.3	Estrategias	115
4.4.4	Programas	116
4.4.5	Tiempo	131
4.4.6	Cronograma.....	132
4.4.7	Recursos y Actores principales	133
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES		137
CAPÍTULO 6. RECOMENDACIONES		141
BIBLIOGRAFÍA		143
APENDICES.....		149
Apéndice A. Uso de agroquímicos e insumos externos en la vereda Bujuriama.....		150
Apéndice B. Área de conservación		151
Apéndice C. Tipo de cultivo, tipo de sistema de riego y finalidad de explotaciones pecuarias.		152
Apéndice D. Manejo de residuos sólidos.....		153
Apéndice E. Manejo de aguas residuales.....		154
Apéndice F. Apoyo institucional, accesibilidad a créditos bancarios, tenencia de tierras.		155
Apéndice G. Área de las unidades productivas o distribución de áreas.....		156
Apéndice H. Tipo de cercas.....		157
Apéndice I. Comunidad vegetal.....		158
Apéndice J. Núcleo familiar		159
Apéndice K. Número de trabajadores externos y construcciones presentes en la propiedad.		160
Apéndice L. Servicios públicos		161
Apéndice M. Cultivos de autoconsumo.		162
Apéndice N. Abastecimiento de agua.....		163
Apéndice O. Vías de acceso.....		164
Apéndice P. Producción.....		165

Apéndice Q. Criterios, indicadores, conceptos, parámetros y valores de evaluación de sustentabilidad.	166
Apéndice R. Encuesta	170
Apéndice S. Plan de finca-hogar.....	173
Apéndice T. Registro fotográfico.....	176

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación geográfica de la vereda Bujuriamá	30
Ilustración 2. Metodología MESMIS	39
Ilustración 3. Porcentaje de uso de agroquímicos en la vereda Bujuriamá.....	49
Ilustración 4. Ubicación de los sistemas productivos en estudio	50
Ilustración 5. Tipos de cultivo	51
Ilustración 6. Finalidad de las explotaciones pecuarias	51
Ilustración 7. Unidades productivas con área de conservación.....	52
Ilustración 8. Sistema de Riego Implementado	53
Ilustración 9. Niño instalando el sistema de Riego Implementado.....	54
Ilustración 10. Manejo de residuos sólidos.....	55
Ilustración 11. Vertimiento de Aguas Negras.....	56
Ilustración 12. Vertimiento de Aguas Grises	56
Ilustración 13. Vertimiento de Aguas de Riego.....	57
Ilustración 14. Tenencia de tierras	58
Ilustración 15. Porcentaje de distribución de los tipos de sistemas de manejo.....	60
Ilustración 16. Cartografía Social	61
Ilustración 17. Subsistemas del predio de la Familia Molina	66
<i>Ilustración 18.</i> Esquema de la Unidad Productiva Bella Unión	67
Ilustración 19. Diagrama de flujo de la Unidad Productiva Bella Unión	68
<i>Ilustración 20.</i> Subsistemas del predio de la Familia Martínez	71
Ilustración 21. Esquema de la Unidad Productiva El Oasis.....	72
Ilustración 22. Diagrama de flujo de la Unidad Productiva El Oasis	73

<i>Ilustración 23.</i> Subsistemas del predio de la Familia Vega Sanjuán	76
Ilustración 24. Esquema de la Unidad Productiva La Primavera.....	77
Ilustración 25. Diagrama de flujo de la Unidad Productiva La Primavera	78
<i>Ilustración 26.</i> Subsistemas del predio de la Familia Manzano.....	81
Ilustración 27. Esquema de la Unidad Productiva Buenos Aires.....	82
Ilustración 28. Diagrama de flujo de la Unidad Productiva Buenos Aires	83
Ilustración 29. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema Agroecológico (Unidad productiva Buenos Aires)	97
Ilustración 30. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema mixto (Unidad productiva Bella Unión) ..	97
Ilustración 31. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola con área de conservación (Unidad productiva El Oasis).....	97
Ilustración 32. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola sin área de conservación (Unidad productiva La Primavera)	98
Ilustración 33. Comparación del eje ambiental.....	99
Ilustración 34. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema Agroecológico (Unidad productiva Buenos Aires)	101
Ilustración 35. Tendencias de la sustentabilidad en el sistema mixto. (Unidad productiva Bella Unión)	101
Ilustración 36. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola con área de conservación (Unidad productiva El Oasis).....	101
Ilustración 37. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola sin área de conservación (Unidad productiva La Primavera)	102
Ilustración 38. Comparación sustentabilidad eje social	103
Ilustración 39. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema Agroecológico (Unidad productiva Buenos Aires)	105

Ilustración 40. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema mixto (Unidad productiva Bella Unión).	105
Ilustración 41. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola con área de conservación (Unidad productiva El Oasis).....	105
Ilustración 42. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola sin área de conservación (Unidad productiva La Primavera)	106
Ilustración 43. Comparación del Eje Económico.....	107
Ilustración 44. Índice de Sustentabilidad	112

Lista De Ecuaciones

Ecuación 1. Tamaño de la muestra	36
Ecuación 2. Índice de sustentabilidad	43
Ecuación 3. Índice de sustentabilidad	107

Lista De Tablas

Tabla 1. Atributos y criterios de sustentabilidad.....	24
Tabla 2. Unidades productivas de la vereda Bujurama, Municipio de González, Cesar	46
Tabla 3. Características de las unidades productivas objeto de estudio.....	48
Tabla 4. Subsistemas del predio de la Familia Molina	65
Tabla 5. Subsistemas del predio de la Familia Martínez	70
Tabla 6 . Subsistemas del predio d ela Familia Vega Sanjuán.....	75
Tabla 7. Subsistemas del predio de la Familia Manzano	81
Tabla 8. Puntos críticos Sistema Mixto Bella Unión	84
Tabla 9. Puntos críticos Sistema Agrícola con área de conservación El Oasis.....	86
Tabla 10. Puntos críticos Sistema Agrícola sin área de conservación La Primavera.....	88
Tabla 11. Indicadores de sustentabilidad	89
Tabla 12. Indicadores de sustentabilidad del eje ambiental	96
Tabla 13. Indicadores Sociales.....	100
Tabla 14. Indicadores de sustentabilidad del eje Económico	104
Tabla 15. Matriz DOFA	109
Tabla 16. Ficha técnica del proyecto de Silvicultura Y Silvopastoreo	119
Tabla 17. Ficha técnica del proyecto de Restauración Ecológica	121
Tabla 18. Ficha Técnica del Proyecto de Protección y Conservación del agua y el suelo	122
Tabla 19. Ficha técnica del proyecto de manejo y disposición de residuos solidos	123
Tabla 20. Ficha técnica del proyecto de Educación ambiental	126
Tabla 21. Ficha técnica del proyecto de Desarrollo Rural	127
Tabla 22. Ficha técnica del proyecto de gestión y organización.....	129

Tabla 23. Cronograma de actividades.....	132
Tabla 24. Actores sociales	133

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, el ser humano ha trabajado en las labores del campo para obtener un beneficio económico, un abastecimiento en la demanda de alimentos y un desarrollo en la civilización, aplicando diversos métodos para la explotación de la tierra.

Son estos métodos, los que generan una seria problemática en el ámbito ambiental y se pueden evidenciar en el deterioro y escases de los recursos naturales. Es por esto que se debe tener una correcta administración y uso de los recursos naturales, para alcanzar una sostenibilidad entre el ambiente, la economía y la sociedad de las generaciones presentes y futuras.

Es importante transformar las prácticas convencionales campesinas hacia los principios agroecológicos, puesto que estos centran en la biodiversidad, el reciclaje de nutrientes, interacción entre los cultivos; es decir, se enfatiza entre las relaciones ecológicas; además estos presentan mayor sustentabilidad económica.

Es por ello, que la presente investigación está enfocada en el diseño de una propuesta de manejo de recursos naturales, para que esta pueda ser implementada en las unidades de producción agrícola de la vereda Bujurama. Por tal, motivo se emplea la metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS); la cual evalúa una serie de atributos (Productividad, Estabilidad, Resiliencia, Adaptabilidad, Equidad, Autogestión). Y para esto se hizo necesario realizar un diagnóstico del área de estudio en base a los conocimientos de la comunidad de la vereda, sobre la situación actual de la zona respecto a sus condiciones ambientales, sociales y económicas.

De lo cual se pudo concluir que el índice de sustentabilidad de los sistemas evaluados, es muy bajo, que se requieren mejoras en los tres pilares (ambiental, social y económico). Y que por tanto las acciones a implementar son realmente importantes para lograr el correcto desarrollo.

Capítulo 1: diseño de una propuesta de manejo de recursos naturales en unidades de producción agrícola, a partir de un diagnóstico de potencial de sustentabilidad utilizando el marco (MESMIS), en la vereda Bujuriamá, municipio de Gonzales, Cesar

1.1 Planteamiento del problema

La agricultura es sin duda alguna fuente de innumerables beneficios para la población, este provee al hombre de servicios como alimento, empleo, belleza paisajística, entre otros. Tal es su importancia, que el sector agro se convierte en un elemento importante en la economía de varias regiones, siendo requerido incluso por las más grandes ciudades, para el suministro de alimentos. Según la FAO (2004), en los casos en los que se toma en consideración a las industrias agroprocesadoras, los sectores de insumos agrícolas y las actividades de mercadeo, se obtiene como resultado, que el sector agrícola es el encargado de contribuir con cerca de 35 a 40 del PIB, especialmente en países en desarrollo.

“El crecimiento poblacional aumenta de manera exponencial, lo que origina una demanda de alimentos, producción agrícola y pecuaria, para satisfacer las necesidades que surgen con él” (Marco Brown & Reyes Gil, 2003). La satisfacción de estas ha generado un impacto en los ecosistemas, lo cual se puede evidenciar en la deforestación de los bosques, la erosión, el descenso de la fertilidad en los suelos, la pérdida de biodiversidad, entre otros, tal como lo indica Gabaldón (como se citó en, (Marco Brown & Reyes Gil, 2003)). Es por esto que se debe tener una correcta administración, conocimiento y buen uso de los recursos naturales, para integrarlos

de la mejor manera y alcanzar una sostenibilidad entre el medio ambiente, la economía y la sociedad (Maser, Astier, & López- Riadura, 2000).

La agricultura se puede definir como la actividad económica que implica la explotación de la tierra para el abastecimiento de la demanda de alimentos para un óptimo desarrollo de la civilización humana; esta ha traído consigo una serie de impactos al ecosistema, puesto que se evidencia una alteración al suelo modificando su estructura con el fin de incorporar insumos agrícolas para el beneficio económico (Marco Brown & Reyes Gil, 2003). El ineficiente manejo de este sector impacta directamente en todos los sentidos al medio natural; un claro ejemplo es, que de las actividades que más se practican para el manejo y control de plagas en los cultivos es el uso de insecticidas a base de compuestos químicos, los cuales contaminan el suelo, el recurso agua e incluso afecta la biodiversidad faunística y florística. Este y otro tipo de actividades, suelen disminuir la capacidad de sustentabilidad de los ecosistemas.

El problema consiste en que en las unidades productivas de la Vereda Bujuriama, Municipio de González, Cesar, no se cuenta con una planificación de las mismas, y debido a esto se le está dando un uso irracional a los recursos naturales renovables y no renovables, sin medir la capacidad de resiliencia que estos poseen; y por tal motivo es posible que se produzca sin conocer la capacidad de sustentabilidad de sus sistemas, es decir, se desconoce la eficiencia, capacidad de adaptabilidad, estabilidad, productividad y servicios eco sistémicos, que poseen y ofrecen los mismos, así como también de las utilidades exactas que se adquieren, debido que al desconocer estos atributos, no se puede contabilizar exactamente los costos ambientales, es decir no se puede dar dato exacto de la valoración ambiental de las producciones.

Esta zona se ubica sobre la cordillera oriental, en una región montañosa, en el departamento Cesar, en las cercanías del municipio de Ocaña. “Presenta temperaturas que oscilan entre los 19 a los 23° C” (González C. M., 2016); Además de contar con la presencia de dos subcuencas, Catatumbo alto y Lebrija bajo.

La población que se asienta en esta zona del país, se dedica básicamente a las actividades de producción agropecuaria, presentándose así la implementación de cultivos permanentes y transitorios como el cebolla, tomate, ají, maíz, caña, entre otros; la mayoría de estos en zonas donde existen conflictos por usos del suelo en altos porcentajes, como es el caso de la sobreutilización del mismo, la invasión de suelo categorizado como de reserva (González C. M., 2016).

Por lo cual no se está cumpliendo por lo estipulado en la Ley 2ª de 1959, donde se define la zona de reserva forestal del Rio Magdalena; esto puesto que gran parte de la zona boscosa ha sido sometida a procesos de tala, y posteriormente destinada para la producción agrícola y explotaciones bovinas, lo cual conlleva a la desaparición de gran parte de la cobertura forestal del municipio (González C. M., 2016).

En algunos de los casos, es probable que no se implementen las buenas prácticas agrícolas BPA, y no se tenga el conocimiento exacto de cómo darle el uso adecuado al suelo de acuerdo a sus potencialidades, esto debido a que no se ha realizado una identificación y análisis de sustentabilidad, “aunque desde la oficina de coordinación agropecuaria se vienen adelantando contrataciones con asociaciones como EPSAGRO, para la prestación de servicios de asistencia técnica agropecuaria a los productores del municipio de González” (González C. M., 2016). Y aunque dentro de la naturaleza humana está la idea de planificar las actividades a realizar para la

obtención de una mayor productividad a corto plazo, ahorrando así tiempo y dinero, se deja de lado el medio ambiente y su estado.

Además de esto, “la producción agrícola se realiza de manera invasiva, esto en cuanto a las técnicas implementadas; se hace un uso inadecuado de insumos agrícola a los cuales consideran de gran importancia para los cultivos de cebolla, frijol y caña” (González C. M., 2016). También se hace evidente cómo para el establecimiento de los sistemas de producción se llevan a cabo actividades que degradan el medio ambiente, tales como las quemas controladas, que según las costumbres campesinas se dice que devuelve el nitrógeno al suelo, además de “limpiarlo” de restos de otras producciones anteriores; procesos de deforestación, implementación de monocultivos, y siembra en zonas de ladera; estos generan procesos de erosión, contaminación de suelos, pérdida de biodiversidad, contaminación del recurso hídrico, contaminación del aire, deterioro de los ecosistemas, además de poner en riesgo la integridad de la población.

En el Plan de desarrollo de González 2008-2011, se destaca que en la vereda y el municipio en general presentan procesos de erosión en surcos y laminar, con grados severo y muy severo, viéndose aún más afectado el suelo debido a que la cobertura vegetal es escasa” (González & Obras, 2008) ; además “se presentan procesos de contaminación del recurso hídrico debido a las descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua” (González C. M., 2016).

1.2 Formulación del problema

Pregunta de investigación

¿Cómo diseñar una propuesta de manejo de recursos naturales en las unidades de producción agrícola de la vereda Bujuriama, Municipio de González, Cesar, a través de un diagnóstico del

potencial de sustentabilidad utilizando el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS)?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de manejo de recursos naturales en unidades de producción agrícola, a partir de un diagnóstico de potencial de sustentabilidad utilizando el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), en la vereda Bujuriama, Municipio de Gonzales, Cesar.

1.3.2 Objetivos específicos

Caracterizar social, económica y ambientalmente las unidades de producción agrícola en estudio, en la vereda Bujuriama.

Determinar los indicadores de sustentabilidad requeridos para analizar el potencial de sustentabilidad de las unidades de producción agrícola.

Identificar las ventajas y limitaciones de los sistemas de producción, por medio de la matriz DOFA.

Realizar el diseño de una propuesta de manejo de recursos naturales en unidades de producción agrícola para la vereda Bujuriama.

1.4 Justificación

Como parte del comportamiento del hombre siempre se está pensando en cómo y qué hacer para lograr obtener los mejores resultados posibles, en materia de tiempo y dinero, es por tanto que para lograr esto los productores y su círculo familiar, siempre están planificando las

actividades o acciones a realizar para obtener un mejor manejo de sus fincas (Palma & Cruz, 2010). De aquí surge el concepto de planificación o plan de finca, que según Palma & Cruz, (2010), es la descripción de las actividades a considerar dentro de la unidad productiva en un lapso de tiempo determinado, para fortalecer una o más debilidades que se tienen dentro de estas, para el aprovechamiento de las oportunidades que ofrece el medio, esto con la finalidad de que la finca sea más productiva y sostenible (Palma & Cruz, 2010).

Para esto, es importante realizar un diagnóstico entre estos aspectos (ambiental, económico, social), para determinar su sostenibilidad, puesto que es necesario determinar el estado de los ecosistemas que están siendo intervenidos por el hombre en su afán de satisfacer sus propias necesidades, dejando de lado el buen manejo en la tierra. Es preciso establecer estrategias metodológicas para los estudios de producción unificados a los aspectos biofísicos con los socioeconómicos (Arroyo Morales, 1996). Se hace necesario orientar los sistemas de producción agrícola, para tener nuevos enfoques conceptuales enfatizando en los principios de la agroecología y transformando las prácticas campesinas (Castillo, 2002).

Por lo tanto es importante evaluar los aspectos ambientales críticos que puedan presentarse en los sistemas productivos, como por ejemplo consumo de agua, consumo de agroquímicos, entre otros, mediante los indicadores de sustentabilidad, predecir problemas futuros y generar recomendaciones que estén al alcance de la comunidad. Se convierte en algo trascendental tener un concepto básico en el reconocimiento del suelo por medio de las delimitaciones cartográficas y la zonificación del área de estudio, para conseguir una planificación y coordinación de las actividades agrícolas que se lleven a cabo, asimismo para la determinación de cultivos más recomendables y mayor rendimiento de los mismos, desarrollando así la unión de programas y a

su vez la ejecución de proyectos (Departamento de Desarrollo Regional Del Gobierno Del Salvador, 1974). Se tiene la necesidad de tener un equilibrio dinámico entre las relaciones sociedad-naturaleza, para obtener como resultado procesos integrales de desarrollo (Giraldo Díaz & Valencia T, 2010).

El problema consiste en que la inexistencia de una planificación de las unidades productivas de la vereda Bujurama, repercute de manera directa sobre la productividad y sustentabilidad de las mismas, por ende los niveles de producción disminuyen y no se obtienen las ganancias deseadas, tanto a nivel de calidad del producto final, así como también en la parte monetaria. Por tanto se generan pérdidas de gran magnitud. Y en el afán por lograr un incremento significativo de las posibles ganancias, se realiza un uso inadecuado de los recursos naturales con que se cuenta; lo cual genera un agotamiento de los mismos en el área de influencia de dichos sistemas de producción.

Con la implementación y ejecución de este proyecto, se busca lograr un gran impacto positivo sobre las unidades productivas de Bujurama, las cuales tendrán un insumo para que luego puedan ser planificadas adecuadamente conforme a sus potencialidades, por medio de un análisis de sustentabilidad de las mismas, y si esto se obtiene satisfactoriamente, aumentara significativamente la producción no solo en términos de cantidad, sino también de calidad; siempre velando por el uso adecuado de los recursos naturales.

También con este se puede lograr que la comunidad se sienta incluida y acompañada por la academia de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña, y los procesos de extensión de la misma; y con esto lograr los niveles de motivación necesarios para realizar o al menos considerar el cambio de las prácticas agrícolas tradicionales por las agroecológicas,

generando principios tratados por la agroecología, de unificación entre el medio ambiente, la sociedad y la economía, generando así preocupación e intención de preservar y conservar el medio ambiente y cada uno de sus componentes.

Con este se aportaría conocimiento de los atributos que posee cada unidad productiva, para darle el manejo adecuado a los predios de acuerdo a estos, y generar así una planificación, con actividades y métodos indicados que los conduzca hacia un proceso de desarrollo rural, que sea sostenible, en un lapso de tiempo determinado, y de esta manera fortalecer también la parte social. Además de esto se podrá generar un cambio dentro de la cultura campesina y generar nuevos conocimientos de cómo manejar de manera apropiada sus predios y los recursos con los que se cuentan.

Sumado a todo lo anterior, es pertinente llevar a cabo la realización de este proyecto, en estos momentos y en esta área en particular, ya que hasta ahora no se ha llevado a cabo algo así en esta zona del país, por lo que incursionaríamos en nuestro departamento y por tanto contribuiríamos con los productores y sus necesidades.

1.5 Delimitaciones

Las delimitaciones tomadas a consideración para el presente proyecto de investigación fueron: la operativa, conceptual, geográfica y temporal.

1.5.1 Delimitación operativa

El proyecto se basa en actividades de investigación en campo y de laboratorio, que nos permitan realizar la ejecución y cumplimiento de los objetivos planteados en la presente propuesta.

1.5.2 Delimitación conceptual

En este proyecto se tocaron temáticas sobre el uso sostenible de los recursos naturales, la importancia de la aplicación de los sistemas de información geográficos para la planificación de las unidades productivas, así como también aplicación de indicadores para medición de los potenciales de sustentabilidad, bajo la metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), propuesta por Marta Astier, Omar Masera, Yankuic Galván-Miyoshi.

1.5.3 Delimitación geográfica

El presente proyecto se ejecutó en las unidades de producción de la vereda Bujuriamá, Municipio de González, en el departamento Cesar.

1.5.4 Delimitación temporal

Este proyecto se desarrolló durante los meses comprendidos entre Agosto a Diciembre del año 2017.

Capítulo 2: Marco referencial

2.1 Marco histórico

2.1.1 Nacimiento de los Indicadores de Desarrollo Sostenible o Índices de Sustentabilidad

En las últimas décadas el mundo ha generado medidas para avanzar de forma considerable en materia ambiental, y con esta en temas de desarrollo sostenible. Este, aunque es un proceso lento, es de gran importancia para la sociedad actual y el futuro del planeta tierra; para esto, a lo largo de un mediano lapso de tiempo (2 a 3 décadas), se ha tomado en consideración el diseño e implementación de políticas públicas, educación, participación ciudadana, modelos de gestión ambiental e instrumentos o indicadores para la medición de los procesos productivos y su avance hacia el anhelado desarrollo sostenible (Martínez, 2007).

Dichos indicadores apoyados en las políticas públicas y la responsabilidad civil, se convirtieron en fuente de evaluación de la calidad ambiental de los sistemas, los cuales muestran cómo se encuentran estos en el camino hacia la obtención del desarrollo sostenible (DS); la aparición de los indicadores ambientales (IA), se inicia hacia finales de los años 80, en países como Canadá y algunos otros del continente Europeo (Martínez, 2007).

Cabe resaltar que para que esto fuese así, tuvo que suceder antes el nacimiento del concepto de Desarrollo Sostenible, que dice que *“El desarrollo sostenible, es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”* (ONU, 1987); este término aparece en el año

de 1987 tras la publicación del informe de Brundtland, el cual se encontraba fuertemente influenciado por las publicaciones del Club de Roma, especialmente por “*El Informe de los Límites del Crecimiento*”, publicado en el año de 1972, y que dio como inicio la incesante preocupación por el acelerado crecimiento de la población humana, por tanto se hizo necesario pensar en la manera para controlar dicho aumento poblacional, para que no se viera afectado el medio ambiente; Naciendo así el revolucionario término de Desarrollo Sostenible (Martínez, 2007)..

Siguiente a esto y con la aparición de los conceptos de IA e indicadores de desarrollo sostenible (IDS), el próximo hito de gran importancia, ocurre con la celebración de la Cumbre de la Tierra, en la cual se analizó y estableció la necesidad de poseer información o datos de importancia sobre el eje ambiental e IDS, esto con la finalidad de verificar y monitorear el proceso y avance en el camino del desarrollo sostenible. Seguido a esto en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en el año de 1992, se crea la comisión de desarrollo sostenible CDS, que tenía como objetivo principal el monitoreo del progreso hacia el desarrollo sostenible, y que implemento hojas metodológicas y pruebas piloto referentes al uso de los IDS (Martínez, 2007). Y es después de esto que los indicadores ambientales y los indicadores de desarrollo sostenible toman fuerza dentro de los ministerios de ambiente de cada uno de los países que integraban la Agenda 21.

Como resultado de estos procesos, han venido surgiendo distintas generaciones de indicadores ambientales, dentro de los cuales encontramos los de primera generación, que aparecen a partir del año 1980 hasta el presente; estos corresponden a los que usualmente se llama como indicadores ambientales o de sostenibilidad ambiental, y hacen referencia a

fenómenos complejos desde los sectores productivos (agricultura, minería, etc.); dentro de estos, que particularmente tratan fenómenos singulares o plurales, que hablan de recursos naturales y contaminación, encontramos algunos como: los indicadores de contaminación del agua por coliformes, de deforestación y desertificación, entre otros (Martínez, 2007).

Sumados a estos, encontramos a los de segunda generación, también llamados indicadores de desarrollo sostenible; los cuales se desarrollan desde el año 1990 hasta la actualidad, estos se enfocan en el DS y en cada uno de sus ejes (social, ambiental, económico, institucional), buscando con estos es diseñar indicadores que sinteticen estos cuatro ejes, o en su defecto a más de uno; sin embargo, esto no se ha conseguido y lo que se ha realizado hasta el momento es establecer metodologías con indicadores que provengan conjuntamente de las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible sin que estas necesariamente se sinteticen (Martínez, 2007).

Y por último, se encuentran los indicadores de tercera generación o de sostenibilidad, los cuales son apenas una idea por desarrollar; dicha iniciativa es trascendente a las dos generaciones anteriores, y busca crear o diseñar indicadores transversales, incorporando cada eje del DS de forma sistemática (Martínez, 2007).

2.1.2 Desarrollo en el ámbito internacional

Desde la realización de la llamada “Agenda 21”, se vienen llevando a cabo pruebas e implementando metodologías en las que se aplican este tipo de indicadores ambientales y de sustentabilidad o desarrollo sostenible.

Tal ha sido su acogida que incluso se han utilizado para validar nuevas metodologías para propuestas de grado, monografías, entre otros; y es por tanto que se han implementado para conformar su validez y efectividad. Dentro de estos casos encontramos el que se presentó en el país de Costa Rica, en donde Greivin Fallas Bonilla (2009), genera una metodología para el análisis de sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas ecológicas y convencionales en dicho país. Tal proyecto de investigación se realizó en 17 fincas ubicadas en 7 cantones o zonas, en donde el área de las mismas variaba ampliamente; además en estas, se realizaban prácticas agrícolas destinadas a cultivos de café, caña de azúcar, hortalizas y ganadería vacuna, ya fueren por medio de sistemas convencionales o ecológicos.

Para esto, se caracterizaron los sistemas agrícolas, dependiendo de las fincas, pues todas poseían distintos sistemas; cabe resaltar que las unidades productivas con sistemas de producción ecológicos se encontraban certificadas; sumado a esto se les dio una valoración a cada una dependiendo de los posibles atributos que poseían, generando de esta manera el establecimiento de 15 indicadores de sustentabilidad, enfocados en atributos como estabilidad, adaptabilidad, productividad, eficiencia, participación, organización y por último servicios ecosistémicos (Bonilla, 2009).

Este tipo de metodología no solamente caracteriza los sistemas ambientales desde el punto de vista ecológico, sino que toma en consideración eje social, cultural y económico de cada sistema o unidad productiva, por tanto se toma en cuenta todo el triángulo de desarrollo sostenible en el que se habla del eje ambiental, el social y el económico.

Además de la valoración y establecimiento de indicadores, se realizó un análisis geográfico por medio del sistema de información geográfico (SIG), lo cual permitió que se

incorporaran los indicadores y los criterios de cada uno de estos, y así mostrarlos desde la parte geográfica de cada unidad productiva y sus límites o colindancias (Bonilla, 2009).

Tras dicho proyecto se demostró como mediante la aplicación de índices de desarrollo sostenible IDS o indicadores de sustentabilidad, estableciendo escalas de valoración, las fincas ecológicas son realmente sustentables y tiene mayor posibilidad de obtener más fácilmente el desarrollo sostenible tras la aplicación de las prácticas adecuadas en los tres ejes del DS, y como las fincas convencionales no logran llegar a la obtención de la sustentabilidad. Y como una puede verse afectada por sus posibles vecinos colindantes (Bonilla, 2009).

Por otro lado, en Argentina, exactamente en Tandil, se usaron los indicadores de sustentabilidad en la gestión de espacios verdes, pues estos se consideran como un sistema ambiental que cumple con una función social y una ecológica; y por tanto mediante los IA se pueden evaluar las condiciones de sustentabilidad ambiental en áreas urbanas. Es por tanto que (Garcia & Guerrero , 2006), realizaron la propuesta de una serie o conjunto de indicadores, que tenían la finalidad de evaluar integralmente las condiciones de sustentabilidad en las que se encontraba el parque urbano Monte Calvario situado en la zona sudoeste de la ciudad de Tandil.

Para esto se hizo necesario realizar una caracterización del parque como sistema ambiental complejo e identificando cada uno de los subsistemas que lo componían, pues este por ser un lugar de gran importancia turística, ecológica y religiosa, y por tanto se encontraban presentes el subsistema social, ambiental, económico y político-institucional. Con esto fue posible realizar el reconocimiento de las variables de mayor importancia para el análisis, por medio del establecimiento de relaciones, causas y efectos y proyecciones entre estas. Posterior a esto se pudieron establecer los indicadores y evaluar las condiciones de sustentabilidad en las

que se encontraba esta área verde de la ciudad Argentina; dicho proyecto fue exitoso y se generó la suficiente información para conformar una línea base para la posterior toma de decisiones sobre la situación del parque y de otras áreas de igual importancia (García & Guerrero, 2006).

Estos son solo algunos de las propuestas y metodologías de aplicación ejecutados a nivel internacional, pues países como Canadá, Nueva Zelanda, Suecia, Irlanda, Estados Unidos, entre otros, vienen adelantando acciones de incorporación e implementación de estos indicadores ambientales y de desarrollo sostenible o sustentabilidad en todos los ámbitos de la sociedad y cada uno de los sistemas y subsistemas que los componen.

2.1.3 Desarrollo en el ámbito nacional

Siguiendo los pasos de gran las grandes potencias, Colombia inicia con los procesos de implementación de indicadores ambientales y de sustentabilidad.

Uno de los casos se presenta en el corregimiento de bolo, en San Isidro en Palmira, valle del cauca, en el que se implementaron los indicadores de sustentabilidad bajo la metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), dicho estudio se centró en una evaluación de la sustentabilidad de tres sistemas de producción, los cuales presentaban características diferentes, pues uno era convencional, el otro agroecológico y el último pero no menos importante se encontraba en transición a agroecológico (Giraldo Díaz & Valencia T, 2010).

Para realizar dicha evaluación, se eligieron atributos tales como la productividad, autogestión, confiabilidad, adaptabilidad, capacidad de resiliencia y estabilidad. Esto demostró que los indicadores de sustentabilidad son valiosos o importantes para la determinación del

impacto causado por las actividades cotidianas de los sistemas agropecuarios y analizar lo que las tecnologías de producción más limpia como lo es la agroecología hacen los sistemas más sustentables (Giraldo Díaz & Valencia T, 2010).

Además de esto se hace evidente como los indicadores permiten la identificación de las debilidades y amenazas de los sistemas y como esto pone en riesgo la capacidad de sustentabilidad a corto, mediano y largo plazo. Por tanto los IDS permiten realizar un rápido monitoreo, de manera permanente, para facilitar la evaluación, seguimiento, control y toma de decisiones acerca de los posibles problemas o falencias que se presente en las unidades productivas y los subsistemas que las componen (Giraldo Díaz & Valencia T, 2010).

Los resultados de este proyecto mostraron como las producciones agroecológicas son ambientalmente más sustentables, que las convencionales y las que se encuentran en transición, debido a que estas se basan principalmente en la conservación y preservación de los recursos naturales, la biodiversidad, el uso de materias primas e insumos de origen biológico, en especial para el control de plagas y enfermedades. Sumado a esto demuestran como la relación hombre-naturaleza se hace cada vez más fuerte y como la sociedad toma conciencia de que se debe respetar la naturaleza, respetando los ciclos, ritmos y tiempos de la misma, y configurando o generando paisajes con gran importante diversidad biológica, que sea rica en singularidades (Giraldo Díaz & Valencia T, 2010).

Por otro lado en los municipios de Buga, Tuluá, Restrepo y Rio frío en el Departamento del Valle del Cauca, en 120 sistemas de producción pertenecientes a la Asociación de Caficultores Orgánicos de Colombia ACOC, (Cárdenas Grajales, Giraldo Gómez, Idárraga Quintero, & Vásquez Grisales, 2008); realizaron un proyecto para el desarrollo y validación de

una metodología para evaluar por medio de indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos campesinos, para esto implementaron la ya reconocida y validada metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), así como también algunos otros aspectos desarrollados por De camino y Müller del IICA.

Este proyecto fue participativo, pues se trabajó en armonía con la Asociación de caficultores, para esto se definió el problema, se validó y desarrollo la metodología de evaluación, se diseñó el instrumento y se realizó la validación y prueba piloto, ya probado se pudo recolectar la información y validarla en compañía de todos los participantes para así construir los índices de sustentabilidad, analizarlos y realizar la planificación de cada predio (Cárdenas Grajales *et al.*, (2008)).

Ya con la metodología se realizó la evaluación de la sustentabilidad por medio de los indicadores diseñados, y con esto se pudo complementar los procesos de formación que llevaban los campesinos de manera empírica sobre la agroecología, además se definió que para esto es esencial la participación y organización de la comunidad directamente influenciada, y como por medio de los indicadores se crean herramientas dinámicas para hacer que los campesinos visualicen de manera más clara y coherente sus acciones de trabajo pensando no solo en la economía, sino también en el medio ambiente y la sociedad, precisando metas por cumplir (Cárdenas Grajales *et al.*, (2008)).

2.2 Marco teórico

La sostenibilidad productiva es el instrumento más efectivo para lograr la seguridad alimentaria y reducir la pobreza en un mundo donde su población crece de manera exponencial

(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2015). Está compuesta por tres dimensiones: ecológica, social y económica, las cuales actúan de manera interrelacionada; y al incluir estos aspectos en el uso sostenible de la tierra se contribuye a la disminución de la pobreza y a la conservación del medio ambiente (GTZ Sustainet, 2008).

Según la FAO (1989), el desarrollo sostenible es la gestión y conservación de los recursos naturales, de tal manera que satisfagan las necesidades de las generaciones actuales y futuras. El desarrollo sostenible es apropiado puesto que tiene viabilidad económica y es aceptado por la sociedad.

Existen criterios que analizan el desempeño de las actividades agrícolas que están altamente relacionados con la sostenibilidad, uno de los criterios es la productividad, el cual es un indicador que evalúa el desempeño de la agricultura; el siguiente criterio es la estabilidad, el cual hace énfasis en la presencia de fuerzas físicas, biológicas y económicas externas a los sistemas productivos que generan cambios y/o perturbaciones a los ciclos normales del medio ambiente, y por último, el criterio de la equidad, este se refiere a los costos y la distribución de los productos del proceso productivos beneficiando a los seres humanos (CORRALES ROA).

La explotación de los recursos naturales debe hacerse a partir del uso de suelo en el país, en Colombia existe gran variedad ecosistémica de regiones y biomas, puesto que está localizada en la zona tropical (CORRALES ROA). Por lo tanto, la sostenibilidad de la tierra depende en la utilización mesurada de los recursos naturales y de las buenas prácticas que implementen los campesinos en sus sistemas de cultivos para mejorar las condiciones de vida de estos (GTZ Sustainet, 2008).

Y para obtener esto encontramos que un pilar fundamental para la conservación de la diversidad biológica en la agricultura es la agroecología, puesto que establece un balance ecológico para obtener una producción sustentable de los recursos, enfocándose en los procesos biológicos, los ciclos minerales, las transformaciones de energía y las relaciones socioeconómicas (Altieri & Nicholls, 2000). Esto genera interacciones biológicas y sinergias que son beneficiosas para los componentes de un agro ecosistema, permitiendo la regeneración de la fertilidad del suelo, la protección de los cultivos y en mantenimiento de la productividad (Altieri & Toledo, 2010).

En el contexto de sustentabilidad, la evaluación de los sistemas de manejo de los recursos naturales están conformados por los subsistemas, flujos de materia, energía e información, los cuales interactúan entre sí y obtienen una serie de beneficios, estos están conformados por factores sociales, culturales, ecológicos y económicos. Para realizar la caracterización del sistema es necesaria una descripción desde un punto en particular, con el fin de observar los cambios y/o transformaciones que ha sufrido este sistema a lo largo del tiempo, para determinar los límites que en este se presentan y tener una visión más clara y real del sistema en estudio. (Ortíz Ávila , 2008).

Todo esto trae a flote el concepto de indicadores de sostenibilidad, planteados como instrumentos para la evaluación sobre los avances del desarrollo. Los cuales trabajan con indicadores ambientales, sociales, económicos e institucionales, con la finalidad de integrar estos componentes de manera armoniosa (Olalla Tárraga, 2003). Y así dar señales que evalúan el progreso del país y de cada una de las regiones. Al aplicar estos indicadores pueden abarcar los

puntos más críticos de sostenibilidad de un sistema, de una variable seleccionada y cuantificada que permite ver una tendencia (Quiroga M, 2001).

Actualmente se genera la necesidad de desarrollar y emplear métodos que evalúen el desempeño de los sistemas ambientales, sociales y económicos; guiados por acciones y políticas con la finalidad de obtener un manejo sustentable de los recursos naturales. (Masera, López Riadura, & Galván Miyoshi, 2008).

Los marcos de evaluación ofrecen un análisis para el estudio de los sistemas de manejo, permitiendo la selección de un conjunto de indicadores para el monitoreo de los sistemas y guiando en los procesos de planificación y en la toma de decisiones; empleando en su operatividad el concepto de sustentabilidad (Masera, López Riadura, & Galván Miyoshi, 2008).

Estos presentan una estructura, la cual va desde los principios y/o atributos, hasta los indicadores. La integración de estos indicadores es un factor importante en los marcos de evaluación y se representan mediante graficas radiales o amibas y modelos dinámicos que representan los aspectos de los sistemas de manejo (Masera, López Riadura, & Galván Miyoshi, 2008).

“La metodología Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sostenibilidad MESMIS evalúa las iniciativas de los campesinos hacia la sustentabilidad, la autonomía, la autosuficiencia y la soberanía alimentaria” (Giraldo Díaz & Valencia T, 2010).

Esta establece un proceso de investigación y retroalimentación, buscando evitar que los resultados de la investigación generen simplemente una clasificación sobre las etapas de

sostenibilidad. La finalidad de la aplicación del marco MESMIS, es la evaluación del manejo de los recursos naturales, buscando integrar las limitaciones y oportunidades para la sostenibilidad entre los sistemas sociales, ambientales y económicos. Enfocándose en los campesinos y su ámbito local, desde su lugar de trabajo hasta la zona céntrica de la comunidad, para asegurar mejores posibilidades de éxito en los sistemas de manejo alternativos y los proyectos implicados en la evaluación (Arnés Prieto, 2011).

Según Quiroga, como se citó en (Astier & Gónzales, (2008)), un indicador más que una estadística, es una variable que en función del valor que asume en determinado momento, muestra significados que no son aparentes inmediatamente, y que los usuarios interpretaran más allá de lo que se muestra directamente, porque existe un constructor cultural y de significado social que se asocia al mismo.

Estos pueden ser de tipo cuantitativo, cualitativos o índices en relación a las variables que se generen. Comprenden valores y metas conceptualizados en el término de sustentabilidad, es por ello que son herramientas que reducen la complejidad en relación a la descripción del sistema. En cada sistema, los indicadores dependerán de las características del problema de estudio, la escala del proyecto, el grado de acceso y la disponibilidad de datos, puesto que los indicadores son particulares a los procesos a los cuales hacen parte y deben tener relación a los marco de evaluación (Astier & Gónzales, 2008).

En el contexto de MESMIS, los indicadores son variables que suministran información sobre la productividad, la regulación y la transformación de un sistema de manejo, es decir, generan información sobre los atributos de sustentabilidad y procesos importantes sobre el sistema de manejo a evaluar. Para la determinación de estos indicadores es necesario que estos

respondan a los atributos de sustentabilidad, por lo cual se emplea un criterio de diagnóstico que busca ser coherente, representativo y flexible. Los criterios de diagnóstico generan un análisis más minucioso que los atributos y más general que los indicadores, estos generan una relación entre los atributos, fortalezas y debilidades de los sistemas de manejo y los indicadores, con la finalidad de obtener una evaluación coherente y efectiva sobre la sustentabilidad del sistema (Astier & Gonzales, 2008).

Los criterios de diagnóstico más empleados son:

Tabla 1. Atributos y criterios de sustentabilidad

Atributos	Criterios
Productividad	Retornos
Estabilidad	Eficiencia
Resiliencia	Diversidad
Confiabilidad	Conservación
Adaptabilidad	Distribución de costos y beneficios
Equidad	Participación
Autogestión	Capacidad de cambio
	Autosuficiencia
	Organización /Control

Fuente: (Astier & Gónzales, Formulación de indicadores socioambientales para evaluaciones de sustentabilidad de sistemas de manejo complejos, 2008)

Estos siete atributos se definen como:

Productividad: “Es la capacidad que tiene un agroecosistema para producir un nivel requerido de bienes y/o servicios” (Arnés Prieto, 2011).

Equidad: “Es la capacidad que tiene un sistema para distribuir la productividad de una manera justa e igualitaria entre los involucrados ” (Gutiérrez Cedillo, Aguilera Gómez, González Esquivel, & Juan Pérez, 2011).

Resiliencia: “Es la aptitud de un sistema para mantener su función y estructura después de sufrir alguna perturbación” (Arnés Prieto, 2011).

Estabilidad: “Es la capacidad que tiene un sistema de mantener su productividad en un estado de equilibrio bajo condiciones promedio o normales “ (Arnés Prieto, 2011).

Confiabilidad: “Es la aptitud que tiene un sistema de mantener el equilibrio ante perturbaciones del ambiente” (Arnés Prieto, 2011).

Adaptabilidad (o flexibilidad): “Es la capacidad que tiene un sistema para modificar su funcionamiento ante cambios en ambiente” (Gutiérrez Cedillo, Aguilera Gómez, González Esquivel, & Juan Pérez, 2011).

Autogestión: ” Es la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior” (Arnés Prieto, 2011).

2.3 Marco conceptual

Desarrollo Sostenible: “Puede definirse como la capacidad que tiene cualquier sistema o proceso de mantenerse indefinidamente” (Schuschny & Soto , 2009).

Desarrollo sustentable: “Es el desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades” (Ramírez Treviño, Sánchez Núñez, & García Camacho, 2003).

Degradación de la tierra: “Es la declinación parcial o permanente de la capacidad de producción de la tierra y su manejo medioambiental. Una tierra degradada es incapaz de sostener las funciones ecológicas naturales originales” (Caribe, 1994).

Servicios ecosistémicos: son las funciones del ecosistema que nos proporcionan una serie de beneficios y que por medio de estos podemos satisfacer las necesidades de manera directa o indirecta, los cuales son esenciales para el desarrollo económico y el bienestar de la sociedad (Camacho Valdez & Ruiz Luna , 2011).

Desarrollo rural: Es considerado como proceso de transformación, integración y fortalecimiento de actividades agropecuarias y las de carácter no agrícola, dando un manejo sustentable de los recursos, para así tener una mejora de los ingresos y calidad de vida de las familias del sector rural (Secretaría de Agricultura).

Zonificación: “Es la separación y segregación del territorio respecto de su entorno, donde se reconocen los elementos que lo diferencian, y se actúa con el fin de aislarlos para un propósito particular” (Ministerio de desarrollo social).

Sistemas de Información Geográfica: “Se define como los sistemas que permiten almacenar datos espaciales para su consulta, manipulación y representación” (Sarría, 2017).

Indicador ambiental: Es aquel cuya función es informar de manera sintetizada acerca del estado de los aspectos ecosistémicos y también sobre el entorno biótico que está ligado a estos,

así como la relación de dichos aspectos con el medio sociocultural de un lugar geográfico durante cierto lapso de tiempo, generando las señales adecuadas sobre los cambios que estas relaciones puedan sufrir y por lo cual son de gran importancia para los actores del área específica (IDEAM & AMBIENTE, 2014).

Seguridad alimentaria nutricional (SAN): “Se presenta cuando todas las personas tienen acceso en todo momento a los alimentos para la satisfacción de sus necesidades alimentarias, con el propósito de tener una vida sana y activa” (Gordillo & Méndez Jéronimo, 2013)

Deforestación: La deforestación es el resultado de diversos procedimientos que pueden ser inmediatas (directos) o subyacentes (indirectos). Una de las causas inmediatas de la deforestación son las actividades humanas que se evidencian en la cobertura forestal, puesto que la expansión agrícola causa el 80% de la deforestación a nivel mundial y las causas subyacentes están relacionadas con factores económicos, demográficos, políticos, sociales y culturales (Caribe, 1994).

Biota productiva: “Arboles, cultivos y animales seleccionados por los agricultores que desarrollan un papel fundamental en el agroecosistema” (Altieri & Nicholls, 2000).

2.4 Marco contextual

La vereda Bujurama, hace parte de la zona rural del municipio de Gonzales, en el departamento de Cesar; este fue fundado en el año de 1857; se encuentra ubicado en los estribos de la cordillera Oriental, alcanzando una altitud promedio de 1350 msnm, encontrándose en las coordenadas 08°23' Norte, 73° 19'Oeste; presentando temperaturas que oscilan entre los 19°C a

23°C, con clima templado, con humedad relativa de 83.3%, la cual es ligera en las zonas altas y semi-húmeda en las zonas bajas; presenta precipitaciones 177 días del año, las cuales alcanzan en promedio 1235.9 mm anuales (CESAR, 2016).

Este municipio se encuentra en una posición importante, pues limita con municipios del departamento del Cesar y Norte de Santander, limitando al norte con El municipio de Convención, al Sur con Ocaña, al Este con Teorama y al Oeste con Rio de Oro, siendo este último gentilicio Cesareense (CESAR, 2016).

Gonzales se compone de 9 corregimientos y 11 veredas, dentro de las cuales se encuentra la Vereda Bujuriamá, la cual se encuentra en la región sur del municipio. Este alcanza una población total de 6990 personas, con 1316 en la cabecera urbana y 5674 en la zona rural. Contando con una extensión total de 75,2 Km², de los cuales 4 Km² representan la parte urbana y 71 Km² de extensión rural (Cesar, 2017).

González por encontrarse dentro del área de interés del Rio Magdalena, presenta áreas prioritarias que según el Esquema de Ordenamiento Territorial- EOT, se presentan en la zona de influencia de las quebradas Cundina, La Estancia, Rio de Oro parte alta y Las Ánimas. Las cuales surten de agua el casco urbano del municipio y gran parte de la zona veredal (CESAR, 2016).

Además esta zona, según (el documento técnico AGENDA AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ 2012-2022; como se citó en, (CESAR, 2016)); presenta un relieve montañoso de carácter abrupto; así mismo los suelos presentan pendientes variables que van desde suaves hasta pronunciadas, por lo que coexisten dos sistemas de paisaje, el montañoso y el de lomerío. En el primero se presentan desde suelos profundos hasta muy superficiales, que tienen poco

desarrollo genético, desaturados, fuertemente ácidos, y con un bajo potencial de fertilidad, con relieve fuertemente quebrado y vegetación arbórea. Y en el segundo caso los suelos de lomerío se dan en la parte baja del paisaje de montaña, este se generó debido a movimientos en masa, procesos de erosión, por lo que se conforma un paisaje onduladamente simétrico.

El municipio hace parte del territorio que se declara como zona de reserva forestal del Rio Magdalena, lo cual no se cumple realmente debido a que los bosques han sido talados, para destinar estos terrenos a la producción agrícola. Se tiene estimado que cerca de 2.949 Hectáreas han sido destinadas como áreas para la actividad agropecuaria, dentro de lo que se explotan cultivos transitorios como tomate, cebolla, ají, entre otros; y permanentes como café y caña (CESAR, 2016). “Este territorio se ve fuertemente influenciado por dos subcuencas, Catatumbo alto y Lebrija bajo” (CESAR, 2016).

En veredas como Bujurama se presentan las mayores extensiones dedicadas a cultivos transitorios como Tomate, frijol y ají, aunque también hay gran presencia de maíz, pimentón, cebolla, pepino y caña, siendo este último de carácter permanente (CESAR, 2016).

En cuanto a la producción pecuaria, en el municipio se presentan actividades de ganadería bovina, con razas como el cebú, cruces entre cebú y pardo suizo y algunas criollas. Esta es dedicada básicamente a la cría y ceba, y bajas prácticas de lechería tradicional. La porcicultura también se da de forma tradicional, la mayor parte dedicada a compra de lechones destetados, para ceba hasta que logran alcanzar cierto peso hasta llegar a sacrificarse, predominado los cruces entre landrace y pietrain (CESAR, 2016).

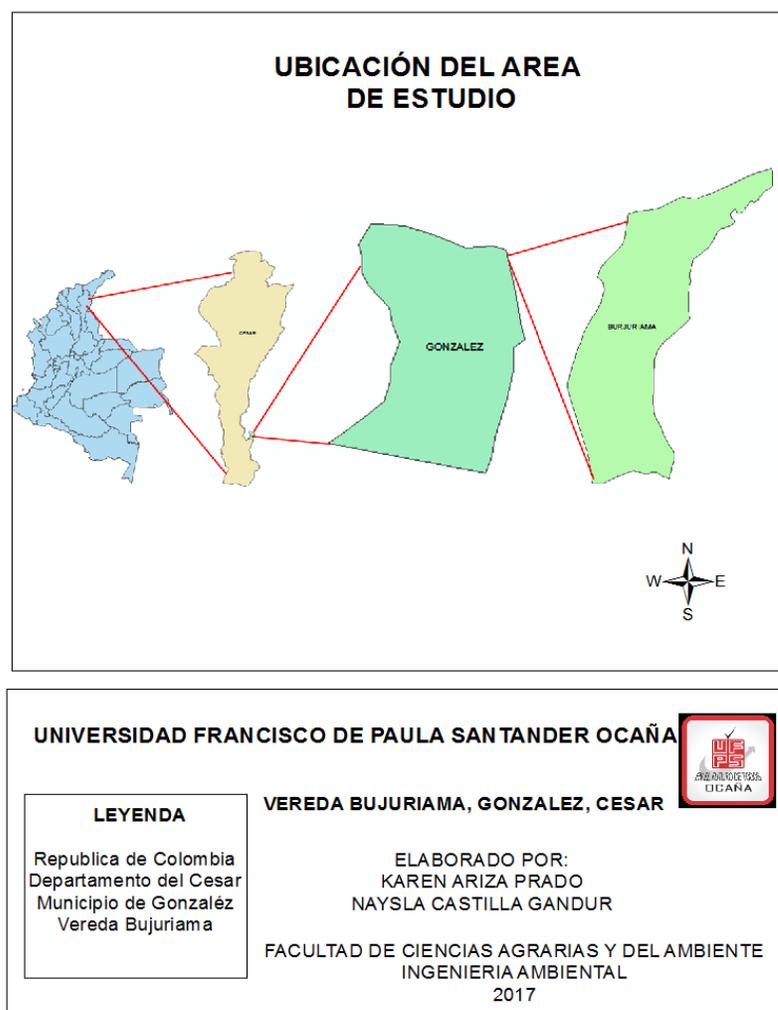


Ilustración 1. Ubicación geográfica de la vereda Bujurama. Fuente: Autores, 2017

2.5 Marco Legal

Para respaldar este proyecto en aspectos legales es necesario hacer mención de las normas generales y leyes, resoluciones y códigos, que tienen incidencia sobre el problema de investigación de una manera u otra manera.

2.5.1 Normas Generales

2.5.1.1 Constitución política de Colombia

Se debe acoger la Constitución Política de Colombia (1991), la cual dentro de sus artículos plasma la importancia del medio ambiente. Artículos tales como:

Artículo 8: “Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación” (Congreso Nacional de la República de Colombia, 2015).

Artículo 49: “Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar el saneamiento ambiental” (Congreso Nacional de la República de Colombia, 2015).

Artículo 79: Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines (Congreso Nacional de la República de Colombia, 2015).

Artículo 80: “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución” (Congreso Nacional de la República de Colombia, 2015).

Artículo 95: Numeral 8. “Son deberes de la persona y el ciudadano, proteger los recursos culturales y naturales del país, así como velar por la conservación de un ambiente sano” (Congreso Nacional de la República de Colombia, 2015).

2.5.1.2 Leyes

Ley 388 de 1997. “Establece el esquema de ordenamiento territorial para las entidades territoriales municipales y departamentales. Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones” (Congreso Nacional De Colombia, 1997)

♣ Artículo 33: Suelo Rural

Ley 9 de 1979. Establece el Código Sanitario Nacional (Congreso Nacional de la Republica de Colombia, 1979).

2.5.1.3 Decretos

Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente Y Desarrollo Sostenible; Decreto 1076 de 2015: “ En este se recopilan las normas expedidas por el gobierno de nacional de la República de Colombia en material ambiental tal como biodiversidad, gestión ambiental, residuos peligrosos, gestión institucional, régimen sancionatorio entre otros”.

Gran parte de los decretos siguiente se encuentran inmersos dentro del decreto único reglamentario.

Decreto Ley 2811 de 1974: “Establece el código de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente y las normas y condiciones para uso y aprovechamiento de los recursos naturales” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 1974).

♣ Título I: Del suelo agrícola

2.5.2 Normas particulares

2.5.2.1 Decretos

Decreto 4741 de 2005: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, prohíbe el abandono de residuos o desechos peligrosos en vías, suelos, humedales, parques, cuerpos de agua o en cualquier otro sitio (Presidencia de la República de Colombia, 2005).

- ♣ **Artículo 20.** Lista de residuos peligrosos
- ♣ **Artículo 23.** Del consumidor o usuario final de productos o sustancias químicas con propiedad peligrosa.

Decreto 948 de 1995: “Protección y control de la calidad del aire. Modifica parcialmente el Decreto 02 de 1982. Ha sido modificado parcialmente por los decretos 2107 de 1995, 1697 de 1997 y 1552 de 2000” (Presidencia de la República de Colombia, 1995).

- ♣ **Artículo 30.** Quemadas agrícolas controladas
- ♣ **Artículo 31.** Técnicas de quemadas abiertas controladas en zonas rurales
- ♣ **Artículo 73.** Casos que requieren permiso de emisión atmosférica.

Decreto 1541 de 1978: “El Ministerio de Salud establece lo relativo al permiso de aprovechamiento o concesión de aguas para los diferentes usos” (Presidencia de la República de Colombia, 1978).

- ♣ **Artículo 187.** La construcción de acueductos rurales para riego

2.5.2.2 Leyes

Ley 142 de 1994: “ Establece la prestación del servicio público de aseo” (Congreso Nacional, 1994)

Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se aplicó fue mixta, de donde los investigadores registraron las narraciones de las diferentes experiencias de la comunidad, para determinar de una manera profunda la realidad del estado actual de sustentabilidad de la vereda Bujurama ubicado en el municipio de González Cesar, además de esto se hace uso de indicadores, con los cuales se cuantifica o se estima el potencial de sustentabilidad de los sistemas productivos (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

El trabajo se desarrolló bajo la metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), apoyados a la herramienta de participación comunitaria, que integra a los habitantes del área de estudio en el proceso investigativo, generando con su ayuda un diagnóstico de su territorio. Conociendo y entendiendo las experiencias diarias, así como los procesos y acontecimientos históricos y sociales que han generado las problemáticas que se presentan en la actualidad, por ende en primera instancia se hizo necesario, identificar, describir y analizar los factores sociales, ambientales y económicos, para lo cual se necesitó levantar mucha información en campo, donde fue indispensable estar en contacto permanente con los habitantes de la vereda.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población corresponde a las 33 unidades productivas de la vereda Bujuriama, municipio de Gonzales, Cesar, quienes representaran la totalidad universal de la población.

Sumada a estas unidades productivas se aplican los dos primeros objetivos a la unidad agroecológica Buenos Aires, Corregimiento de Pueblo Nuevo, Ocaña Norte de Santander, la cual será el sistema de referencia para la comparación de los índices de sustentabilidad.

3.2.2 Muestra

La muestra se obtuvo de la lista de las unidades productivas de la vereda Bujuriama, de acuerdo con la información suministrada por la coordinación agropecuaria de la alcaldía del Municipio de Gonzales, Cesar, además para esto se hizo necesario la aplicación de la ecuación de estimación de la muestra descrita por (Rodriguez Moguel, 2005):

Ecuación 1. Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(Z^2)(p)(q)(N)}{(e^2)(N - 1) + (Z^2)(p)(q)}$$

$$n = \frac{(95^2)(0.8)(0.2)(33)}{(8^2)(33 - 1) + (95^2)(0.8)(0.2)}$$

$$n = 15$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

Z = Valor de tablas de la distribución normal estándar

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

N = Tamaño de la población

e = Error de estimación

Una vez realizado el levantamiento de información de las 15 unidades productivas calculadas en la muestra, se evidencio que estas tenían en común tres sistemas de manejo, por lo cual se seleccionó una unidad productiva en representación de cada uno de estos, por lo que la estimación del índice de sustentabilidad se realizó únicamente para tres predios en estudio y una cuarta, como sistema de referencia para su comparación (Agroecológica).

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de información

3.3.1 Información primaria

Esta información se obtuvo a partir de las visitas a campo, donde por medio de técnicas como la observación, la entrevista y la encuesta se logró obtener la información base para realizar las caracterizaciones de las unidades productivas y de los tipos de sistemas de manejo que se presentan. Con instrumentos tales como encuestas orales estructuradas, uso de bitácora de campo y entrevistas abiertas no estructuradas.

En las que se tuvieron en cuenta elementos tales estructurales, ambientales, productivos, institucionales y económicos, tales como, área de trabajo, tipos de sistemas de explotación (pecuario, agrícola, forestal), conocimientos sobre el ambiente y la agricultura ecológica, producción promedio, cauces de agua cercanos, acceso a servicios públicos, estado de las vías de acceso, área de vivienda, número de habitantes por unidad, apoyo institucional, prácticas y áreas de conservación, acceso a la educación, uso de insumos externos, manejo de los residuos sólidos y líquidos, entre otros.

Sumado a esto se hizo uso de la herramienta cartografía social, con lo cual se logró obtener una relación amistosa y colaborativa con la comunidad, así como conocer e identificar cada una de las falencias y dificultades que se presentan en el área de estudio. Por medio de la realización del mapa de la situación presente de la vereda. Así como por medio de talleres participativos y la GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN FINCA-HOGAR, propuesto por la FAO. Potenciando de esta manera la metodología aplicada, y el proceso de investigación en general.

También se realizó la geo-referenciación de cada una de las 15 unidades productivas de la vereda Bujuriamá, en las que se aplicó la encuesta, y se señaló principalmente los tres predios a evaluar. Para esto se hizo uso del GPS GARMIN XTREX 10, así como Google Earth, esto para la toma de cada coordenada, teniendo en cuenta un margen de error no mayor a 5.

3.3.2 Información secundaria

La información geográfica en formato vectorial shapefile (SHP), de los límites geográficos de la vereda, municipio y departamento se obtuvieron de la base de datos abiertos de ESRI; en cuanto a las imágenes satelitales formato RASTER, se obtuvieron por medio del software ruso abierto SASPLANET del servidor de ESRI, con una resolución Z24.

En cuanto a la información utilizada para el reconocimiento general del área de estudio y de cada predio en particular, se obtuvo del PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE GONZÁLEZ, CESAR, en sus versiones 2008-2011 y 2016-2019, y de la secretaria de coordinación agropecuaria municipal.

Se hizo revisión bibliográfica del libro SUSTENTABILIDAD Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES, el cual habla sobre la Metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS),

propuesto por Omar Masera, Marta Astier, Santiago López y Yankuic Galván-Miyoshi. De donde se obtuvieron los atributos a evaluar dentro de cada sistema de producción. Así como otros aspectos de gran relevancia para la ejecución del proyecto de investigación.

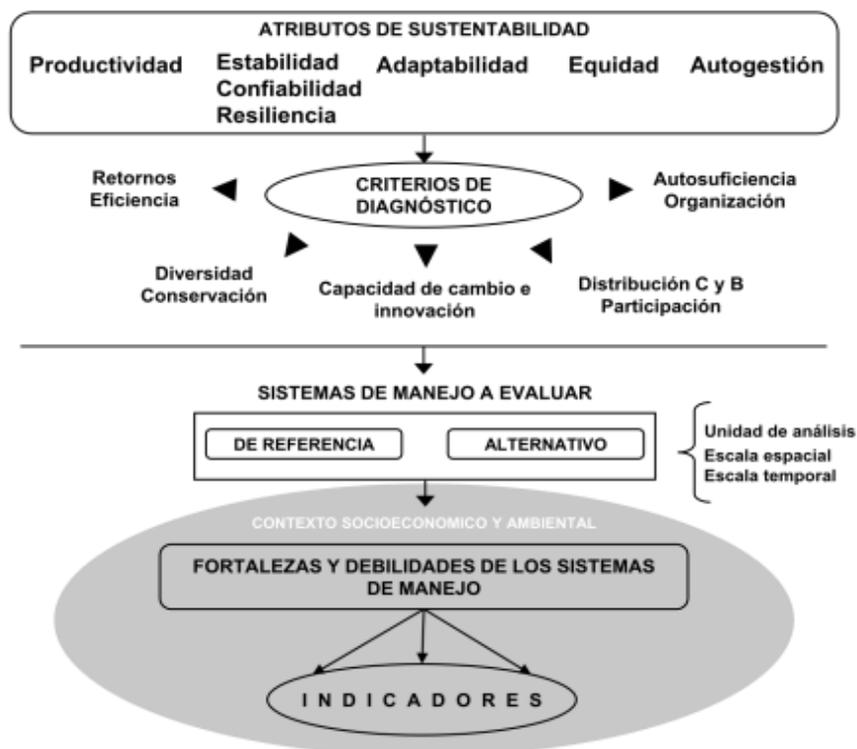


Ilustración 2. Metodología MESMIS. Fuente: <http://www.mesmis.unam.mx/>, 2017

3.4 Fases de la metodología

Sabiendo que para ejecutar este proyecto de investigación, era necesario tener conocimiento de la situación actual en que se encuentra esta zona con respecto a los aspectos ambientales, socioeconómicas y culturales, e involucrar activamente en el proceso del mismo a la población

que se encuentra inmersa o asentada en esta zona y que es en realidad el principal actor y beneficiario de este; se planteó la siguiente metodología de investigación, que se dividió en una serie de pasos que abordaban directamente cada uno de los objetivos específicos planteados.

Todo esto teniendo en cuenta la metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS); así como la incorporación de sistemas de información geográficos (Fallas, Chacon, & Castro, 2009).

3.4.1 Caracterización social, económica y ambiental de las unidades de producción agrícola en estudio

Para dar cumplimiento a dicha caracterización fue necesario realizar la siguiente serie de actividades.

3.4.1.1 Levantamiento de listado de las unidades productivas de la Vereda Bujuriama

Se consultó en la dependencia de coordinación agropecuaria de la alcaldía del municipio del Gonzales, acerca de las características generales, propias del área de estudio; y de esta manera se obtuvo un listado específico de las unidades de producción presentes, así como una aproximación de la extensión de los predios, y el nombre de los propietarios.

Tras contar con dicho listado, y con el cálculo de la muestra, se procedió a hacer la identificación de las características principales de las unidades productivas: Tipo de sistema de producción, nombre del propietario, nombre de la finca, tamaño (área), temperatura promedio, ubicación (coordenadas), altitud (msnm).

3.4.1.2 Caracterización de las unidades productivas

Una vez se tuvieron definidas las unidades productivas, se realizó una recopilación de información básica, por medio de la aplicación de una encuesta (Apéndice R), a cual nos permitió reconocer los tipos de sistemas productivos, identificando de esta manera que en las 15 unidades productivas, y en la vereda en general se implementan solo 3.

Por tal motivo se tomaron tres predios, cada uno de los cuales representa uno de los sistemas que se encuentran presentes en la vereda. De tal manera que se realizó la caracterización social, económica y ambiental, de cada unidad productiva y sus subsistemas de producción. Donde además se identificaron los subsistemas y esquemas de relaciones internas.

En el ámbito ambiental se identificaron aspectos como área destinada a la conservación, área de trabajo (agrícola, forestal, ganadero, etc.), cultivos de autoconsumo, actividades de conservación, cultivos, uso de agroquímicos, dependencia de insumos externos, causes de agua cercanos, comunidad vegetal, y conocimientos sobre el cuidado y preservación de los recursos naturales.

En cuanto al ámbito social, se tuvieron en cuenta características como área de vivienda, área del predio, número e integrantes de la familia, número de trabajadores, servicios públicos domiciliarios, cantidad de construcciones, vías de acceso, nivel de educación, entre otros.

Y en el eje económico, se identificaron propiedades como áreas de cultivo, accesibilidad a créditos bancarios, ingresos, gastos, cantidad de fertilizantes, cantidad de producción, número de personas que trabajan en el predio, etc.

Además de esto, se realizó una actividad comunitaria en la que se identificaron otros aspectos importantes tales como los niveles de organización institucional, toma de decisiones a nivel

predial, situación actual del hogar y que les gustaría mejorar, conocimiento del terreno y suelo, problemas que se presentan en los cultivos, en la compra y venta de productos y producción, y como quieren mejorar, todo esto bajo la metodología de la FAO, para la elaboración del Plan de Finca- Hogar (2011).

Seguido a esto se esquematizaron los predios por medio de los Softwares ArcGis y AutoCAD, detallando el uso del suelo (construcciones, potreros, cultivos, zonas de galpones, cercas vivas, vías, entre otros), Por tal motivo se hizo necesario contar con herramientas que facilitaran la obtención y organización de la información requerida para llevar a cabo dicha esquematización, tal como, imágenes satelitales.

Con ayuda de la comunidad, se levantó la cartografía social del área de estudio, por medio de un taller participativo en el que principalmente los niños contribuyeron con la elaboración del mapa de la vereda, donde se identificaron las principales construcciones, cultivos, cuerpos de agua, etc.

3.4.2 Determinación de los indicadores requeridos para analizar el potencial de sustentabilidad de las unidades de producción

De acuerdo a los atributos empleados en la metodología MESMIS (Productividad, Estabilidad, Resiliencia, Adaptabilidad, Equidad, Autogestión), se determinaron los puntos críticos que se presentan en los distintos sistemas de producción; esto de acuerdo a cada unidad productiva y sus subsistemas en particular.

De igual manera y teniendo en cuenta los atributos a evaluar y los puntos críticos identificados, se definieron los criterios, indicadores, conceptos, parámetros y valores de evaluación, de acuerdo

a la Metodología Marco para la Evaluación de Sistemas de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS).

Estos se dividieron de acuerdo a las dimensiones, ambiental, social y económico, de tal manera que quedaron definidos 31 indicadores, de los cuales 14 son ambientales, 8 sociales y 9 económicos, evaluados en una escala de valoración del 1 al 5, siendo 1 el número mínimo de sustentabilidad y 5 el máximo, por tanto el umbral de sustentabilidad se encuentra estipulado en 3.

Una vez establecidos los indicadores, parámetros y valores de evaluación; cada unidad productiva se sometió a la evaluación de sustentabilidad por medio de la medición de los mismos; y mediante un proceso estadístico se obtuvo el valor del índice de sustentabilidad, por medio de la suma de todos los valores de cada indicador por atributo, dividido el número de indicadores (Astier & Gonzales, Formulación de indicadores socioambientales para evaluaciones de sustentabilidad de sistemas de manejo complejos, 2008)

Ecuación 2. Índice de sustentabilidad

$$S = \frac{\sum \text{Valores de los indicadores}}{N}$$

De donde:

S= Índice de sustentabilidad

N= Número total de indicadores evaluados

\sum Valores de los indicadores = La suma de todos los indicadores

Cuando S es mayor, se dice que el indicador representa un mayor nivel de sustentabilidad

Para la recopilación y procesamiento de los datos se utilizaron hojas de cálculo del programa Excel y en cuanto al análisis de los datos obtenidos se realizó a partir generación de graficas

AMIBA o AMOEBA (diagramas de sustentabilidad), que facilitaron el entendimiento y diagnóstico del estado de cada sistema, y la comparación de estos.

3.4.3 Identificación de las ventajas y limitaciones en los distintos sistemas de producción, por medio de la matriz DOFA

Una vez obtenidos los resultados del índice de sustentabilidad de cada uno de los sistemas, se evaluaron e identificaron las potencialidades, amenazas, oportunidades y fortalezas, de las unidades de producción; para esto se empleó la matriz DOFA también conocida como FODA, con la cual se hizo más fácil la identificación de las ventajas y limitaciones de los sistemas, y las posibles actividades o mecanismos a emplear para el fortalecimiento de estas últimas. Conociendo las ventajas y limitaciones de los sistemas, se identificaron y discutieron los elementos que favorecen o inhiben los sistemas de producción.

Seguido a esto, se realizó una comparación del potencial de sustentabilidad de las unidades productivas en estudio, identificando cuales presentan menor capacidad de sustentabilidad y por tanto requieren de mayor intervención para la mejora de sus sistemas.

3.4.4 Diseño de una propuesta de manejo de recursos naturales en unidades de producción agrícola para la vereda Bujurama.

Una vez obtenidos los resultados de las fases anteriores se realizó el diseño de una propuesta de manejo de recursos naturales que pueda ser implementada en las unidades de producción agrícola de la vereda Bujurama a corto, mediano y largo plazo y de forma permanente. Esto teniendo en cuenta la totalidad de los resultados del índice de potencial de sustentabilidad y la matriz DOFA.

Para así contribuir con el desarrollo rural de la vereda, y de esta manera lograr la generación y fortalecimiento de cultura de la conservación y preservación de los recursos naturales.

Sumado a esto se realizó un taller informativo, donde se socializo el diseño de la propuesta de manejo de recursos naturales para la vereda Bujurama, para cual se contó con la participación de la totalidad de la población vinculada al proceso investigativo.

En dicho taller se informo acerca de los resultados del potencial de sustentabilidad y la matriz DOFA, así como el proceso llevado a cabo para el diseño de la propuesta de manejo, y por último la socialización de la idea de propuesta final de manejo de recursos naturales aplicable a las unidades productivas de la vereda.

Capítulo 4. Resultados

4.1 Resultados Objetivo 1. Caracterización social, económica y ambiental de las unidades de producción agrícola en estudio, en la vereda Bujuriamá

4.1.1 Caracterización general de la vereda Bujuriamá

La vereda Bujuriamá, ubicada en el municipio de González, Cesar; se encuentra a aproximadamente 45 minutos del casco urbano de Ocaña, Norte de Santander. Presenta una temperatura promedio que oscila entre los 19 a los 23 °C, así como una amplia diversidad topográfica y paisajística. Cuenta con 33 unidades de producción (Ver tabla 2), las cuales ocupan una superficie aproximada de 198.4 hectáreas, y tienen un tamaño promedio de 6.01 hectáreas por unidad.

Tabla 2. Unidades productivas de la vereda Bujuriamá, Municipio de González, Cesar

N.	Nombre de los propietarios	Hectáreas
1	José Del Carmen Paredes Carrillo	0.25
2	Ever Molina Mora	1
3	Danilson Molina Chogo	1
4	Inael Molina Mora	1
5	Huberth Molina Mora	1.25
6	David Antonio Pacheco Acosta	2
7	Edgar Fabián Jiménez Molina	2
8	Nicolás Antonio Alvernia Santiago	2.5
9	Carmelo Portillo	3

Tabla 2. Continuación	10	Geovanny Alfonso Mendoza Quintero	3
		mes Martínez Cárdenas	3
		lfo Antonio Vega Sanjuán	3
	13	Fredy Molina Mora	3
	14	Nel Barbosa	3
	15	Jairo Rueda Rincón	3
	16	Álvaro Ruedas Angarita	4
	17	Alirio Gaona Peñaranda	4
	18	Jairo Alonso Guerrero Ruedas	4
	19	Libardo Álvarez Quintero	4
	20	Miguel Antonio Guerrero Ruedas	4
	21	William Vega Sanjuán	5
	22	Ramón Elías Pacheco Acosta	8
	23	Luis Fredy Guerrero Ruedas	9
	24	José Del Carmen Pava Chinchilla	9
	25	Firio Antonio Santiago Sánchez	10
	26	Epimenides Pacheco Acosta	10
	27	Juan Carlos Pacheco Ortega	10
	28	Dioselina Mora De Molina	10
	29	María Del Carmen Ortega Lizcano	10.5
	30	Pablo Heli Pacheco Acosta	12
	31	Luis Fernando Santiago Quintero	16
	32	Eider Oscar Paredes Sánchez	18.9
	33	Saen Antonio Molina Mora	27

Fuente: Adaptado de (Coordinacion Agropecuaria Alcaldía de Gonzalez, 2016)

La vereda se caracteriza principalmente por dedicarse en su mayoría a la producción agrícola, con lo cual de las 33 unidades, 15 de estas (Ver tabla 3), muestran distintos sistemas de manejo, gran parte de estos basados en prácticas de agricultura convencional, donde prevalece el

uso de agroquímicos (Ver Ilustración 3), tales como insecticidas, fungicidas y fertilizantes como Abotek, Foscrop, Prodo Max, Triple 15, 10-30-10, entre otros; e incluso, se emplean semillas mejoradas (Tomate, Ají Magallego y Pimentón) para el proceso de siembra.

Tabla 3. Características de las unidades productivas objeto de estudio

Tipo de sistema de producción	Nombre de la unidad productiva	Propietario/a	Área (Ha)	Coordenadas (ubicación)	Altitud (msnm)
Agrícola	El Oasis	James Martínez Cárdenas	3	Latitud: 8°22'42.93"N Longitud:73°21'25.15"O	1270
Agrícola	Las Cucanadas	Danilson Molina Chogo	5	Latitud: 8°22'56.41"N Longitud:73°21'23.66"O	1288
Agrícola	La Primavera	Adolfo Antonio Vega Sanjuán	3	Latitud: 8°23'15.90"N Longitud:73°21'25.00"O	1301
Agrícola	Porvenir	José Del Carmen Paredes	0.25	Latitud: 8°23'17.32"N Longitud:73°21'24.76"O	1306
Agrícola		Huber Molina Mora	1.25	Latitud: 8°23'18.81"N Longitud:73°21'23.28"O	1316
Agrícola	El Diviso	Ciro Lobo	15	Latitud: 8°23'20.65"N Longitud:73°21'22.68"O	1324
Agrícola	Los 2 Clavellinos	William Vega Sanjuán	5	Latitud: 8°23'19.24"N Longitud:73°21'24.77"O	1312
Agrícola	El trapiche	Ramón Elías Pacheco Acosta	7	Latitud: 8°23'8.62"N Longitud:73°21'23.09"O	1292
Agrícola	El Shalom	Pablo Heli Pacheco Acosta	12	Latitud: 8°23'25.04"N Longitud:73°21'26.84"O	1315
Agropecuaria	Bella Unión	Saen Molina	27	Latitud: 8°22'52.64"N Longitud:73°21'23.87"O	1283
Agrícola	La Alegría	Gabriel Jaimes	5	Latitud: 8°23'26.53"N	1307

Tabla 3. Continuación

				Longitud:73°21'30.35"O	
Agrícola	El Trapiche	Ismael Molina		Latitud: 8°23'7.99"N	1298
	2			Longitud:73°21'30.66"O	
Agrícola	La Nueva	Inael Molina	1	Latitud: 8°22'52.64"N	
	Esperanza	Mora		Longitud:73°21'23.87"O	
Agrícola	Las	Ninfa Mora	20	Latitud: 8°22'51.20"N	1277
	Palestinas			Longitud:73°21'27.66"O	
Agrícola	Las Pavas	Ninfa Mora	8	Latitud: 8°23'5.83 "N	1294
				Longitud:73°21'30.47"O	

Fuente: Autores del proyecto

Nota: En la tabla 3 se relacionan las propiedades, tales como, el tipo de sistema de producción, nombre del propietario, nombre de la finca, tamaño (área), ubicación (coordenadas), altitud (msnm).



Ilustración 3. Porcentaje de uso de agroquímicos en la vereda Bujurama. Fuente: Autores, 2017

UBICACIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN ESTUDIO



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

VEREDA BUJURIAMA, GONZALEZ, CESAR

LEYENDA

Republica de Colombia
Departamento del Cesar
Municipio de González
Vereda Bujurama

ELABORADO POR:
KAREN ARIZA PRADO
NAYSLA CASTILLA GANDUR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERIA AMBIENTAL
2017

0 40 80 160 240 320 Meters

Ilustración 4. Ubicación de los sistemas productivos en estudio. Fuente: Autores del proyecto

Todo esto destinado a la producción de cultivos transitorios o de ciclo corto, dentro de los cuales sobresale el maíz y el frijol, y en menor cantidad el pepino, pimentón, tomate, alverjón y caña (Ver Ilustración 5).



Ilustración 5. Tipos de cultivo. Fuente: Autores, 2017

Nota: En la gráfica se hace evidencia del número unidades productivas en las que se presentan o no los tipos de los cultivos

Además de esto, algunas de estas se ejercen actividades pecuarias, gran parte en pequeña escala y en su mayoría para consumo propio, pero en otros casos es un elemento importante del sistema de manejo, pues se le da un fin comercial (Ver Ilustración 6).

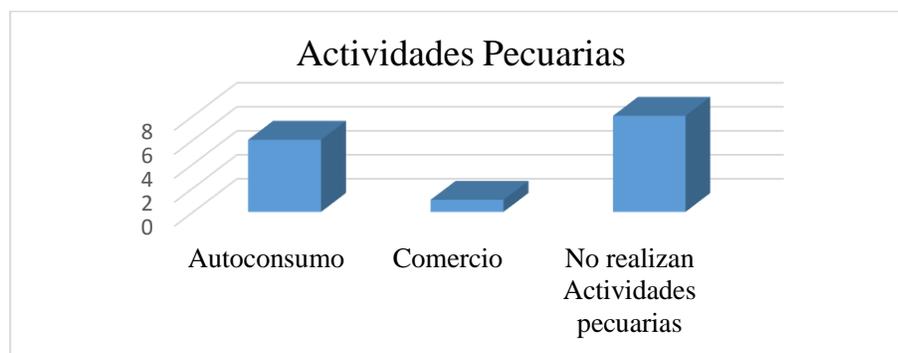


Ilustración 6. Finalidad de las explotaciones pecuarias. Fuente: Autores, 2017

En cuanto a la parte ambiental, resaltan características tales como el uso de plantas ornamentales para el establecimiento de cercas vivas, aunque en algunos casos la delimitación de los predios se hace empleando postes de guayabo, o de materiales como el cemento y alambre. Resalta una variedad importante de especies vegetales, presentes en estratos arbóreos, arbustivos y grandes zonas herbáceas o pastizales, donde la mayoría de las áreas presentan bajo porcentaje de suelos desnudos.

En algunas de las unidades de producción se tienen extensiones considerables destinadas para la conservación, por lo tanto se realizan actividades como la siembra de árboles frutales, maderables, conservación de nacimientos de agua, y en algunos casos se evita la intervención antrópicas; tales áreas van desde los 300 m² hasta las 12 hectáreas. Aunque esto no se realiza en todos los predios, debido a que algunos poseen superficies muy pequeñas y por tanto son explotadas en su totalidad.

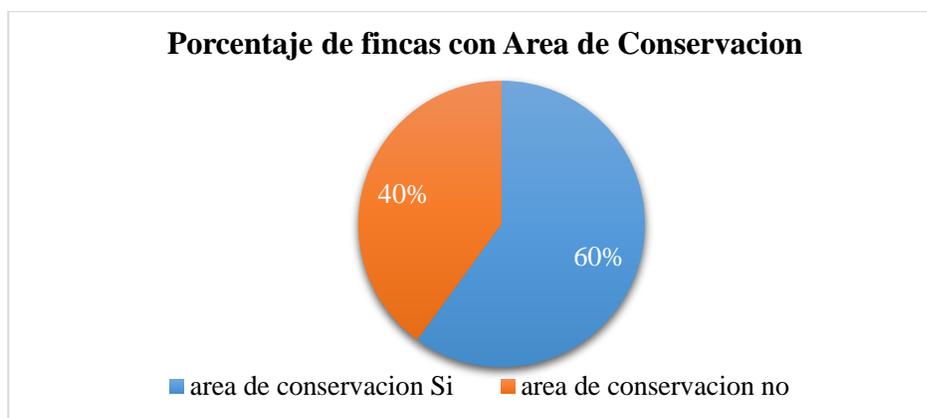


Ilustración 7. Unidades productivas con área de conservación. Fuente: Autores, 2017

En cuanto al recurso hídrico, cuentan con una quebrada a la cual se le da el nombre de El Boquerón, la cual recorre el costado occidental de la vereda desde la parte norte hasta el sur, y es la principal fuente abastecedora para el consumo humano y animal, así como también para el riego de cultivos, el cual se realiza mediante la aspersión en el 100% de las unidades productivas (Ver Ilustración 8). Sumado a esto se encuentra un nacimiento en la parte alta, el cual es un importante contribuyente de agua para el consumo y demás actividades del sistema, es por tal motivo que se ha tomado la iniciativa de protegerlo por medio de la siembra de árboles a su alrededor. Además de esto, en varios de los predios se cuenta con reservorios y pozos perforados, los cuales terminan de suplir las necesidades de los predios, debido a que no todas las unidades logran abastecerse de la quebrada y el nacimiento, pues las distancias son considerablemente amplias, y el caudal muy bajo.

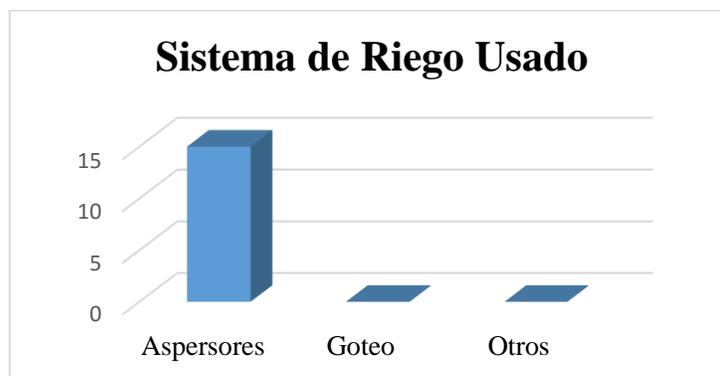


Ilustración 8. Sistema de Riego Implementado. Fuente: Autores, 2017



Ilustración 9. Niño instalando el sistema de Riego Implementado. Fuente: Autores, 2017

Por otro lado, no existe un manejo adecuado de residuos sólidos, puestos son incinerados, esto en la mayoría de las unidades; y en muy pocas de estas, son dejados en depósitos a cielo abierto (Ver Ilustración 10); Es de resaltar que debido a estos métodos inadecuados, se ve afectada la calidad del aire y del suelo, de forma negativa; pues se están realizando emisiones de gases contaminantes y olores ofensivos, así como también generación de lixiviados. En cuanto a los envases de agroquímicos, en algunos casos son incinerados o enterrados, aunque la UMATA de la alcaldía de González, dio inicio en el año 2017 a la recolección de los mismos, por medio de la asociación BIOENTORNO, quien se encarga de realizar la disposición final adecuada.



Ilustración 10. Manejo de residuos sólidos. Fuente: Autores, 2017

Entre tanto, las aguas residuales generadas en los sistemas tienen diferentes manejos, debido a que el 100% de las negras son vertidas en pozos sépticos (Ver Ilustración 11), esto en todas las unidades productivas, debido a que hace un par de años se les exigió la implementación de estos en cada predio. En algunos casos los residuos líquidos como los de la cocina (aguas grises) son vertidos puntualmente en el suelo cerca de las huertas caseras y jardines (Ver Ilustración 12) y claramente los resultantes de los riegos se infiltran en el suelo (Ver Ilustración 13).

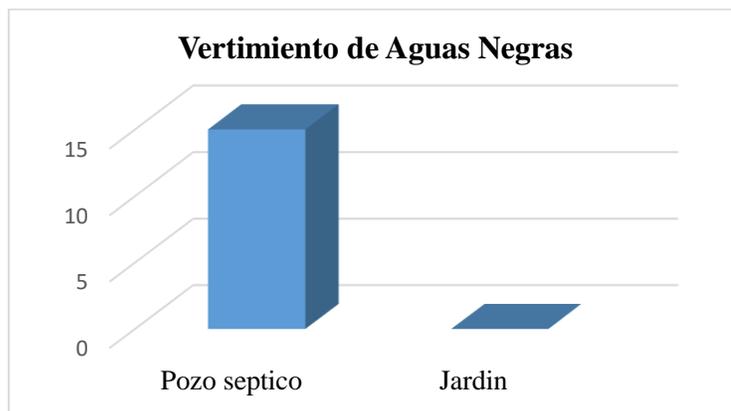


Ilustración 11. Vertimiento de Aguas Negras. Fuente: Autores, 2017

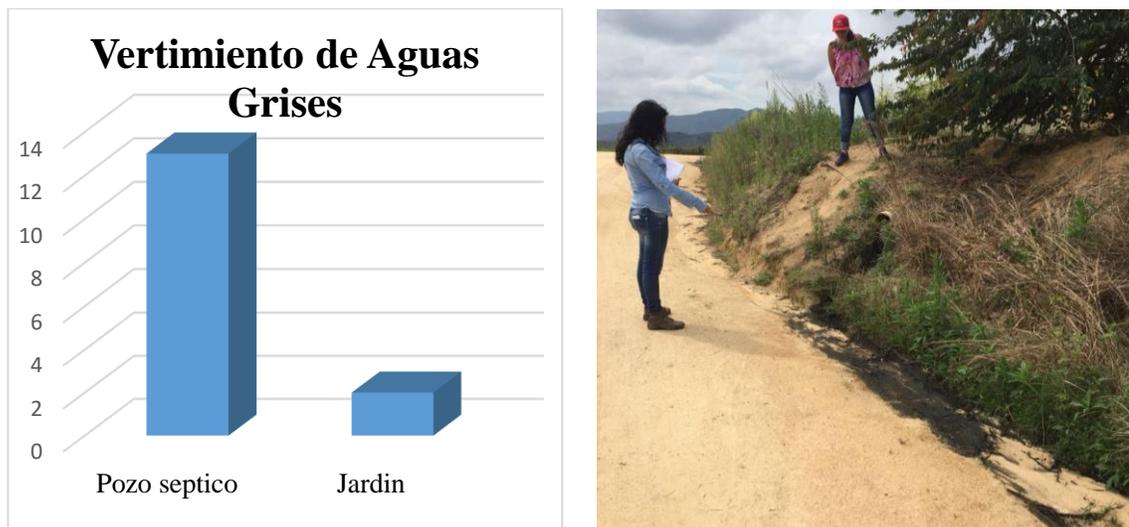


Ilustración 12. Vertimiento de Aguas Grises. Fuente: Autores, 2017

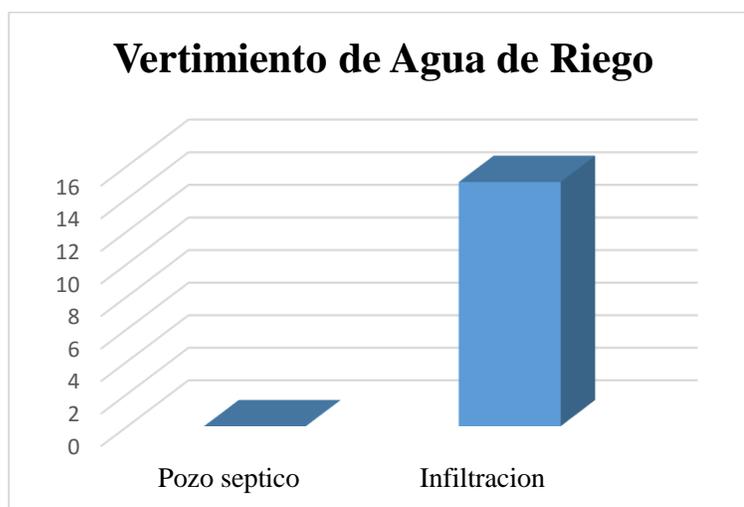


Ilustración 13.Vertimiento de Aguas de Riego. Fuente: Autores, 2017

En lo referente a las características socioculturales, existe homogeneidad en el número de integrantes por núcleo familiar, con un promedio de 4 miembros, siendo 3 la mínima cantidad y 5 la máxima. Es de todos los casos que sea el padre el único dedicado a las labores agrícolas, y en algunos casos los hijos con mayoría de edad. La madre se dedica a las actividades domésticas y cuidado de las huertas caseras y animales de autoconsumo; mientras que los niños y adolescentes se forman académicamente, ya sea en la Escuela Bujurama, el Colegio Jorge Eliecer Gaitán o la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña.

Estas familias ocupan viviendas no menores a $50 m^2$, y de hasta $150 m^2$; en las cuales cuentan solo con algunos de los servicios básicos, tales como energía eléctrica y en muy pocos casos con agua potable proveniente de un pequeño acueducto veredal, el cual es simplemente un tanque en el que se almacena el líquido, pero no se le hace tratamiento de potabilización; además carecen de alumbrado público, agua potable en la mayoría de los predios, aseo domiciliario, alcantarillado, y en cuanto al gas usan el propano o en algunos casos estufas a leña.

Es importante resaltar que en gran parte de la veredal, existe problema con la sucesión de bienes, debido a que la mayoría de los predios son producto de herencias familiares, por tanto en algunos casos no se ha realizado el respectivo proceso de escrituración a los nuevos propietarios, y por tal motivo aún se tienen escrituras con áreas y propietarios que no corresponden a los actuales; y es esta antigua información con la que cuenta la alcaldía de González.

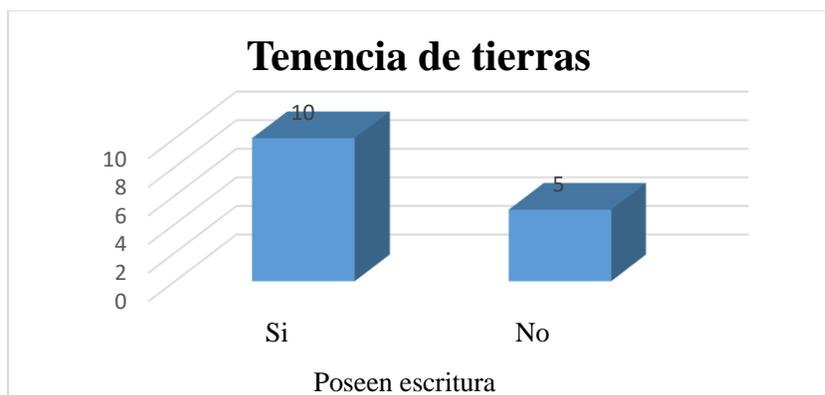


Ilustración 14. Tenencia de tierras. Autores, 2017

Además se cuenta con una notable deficiencia de las vías de acceso, las cuales en general son carretables, que en época de lluvia hace que sea casi intransitable; por lo cual se dificulta no solo el desplazamiento de los habitantes, sino también el transporte de las cosechas hasta la centrales de comercio en Ocaña y en el casco urbano de González.

Sumado a esto, hay total inexistencia de asociaciones dentro de la Vereda, a tal punto que no existe una junta de acción comunal conformada, y solo se cuenta con una persona que se encarga de reunir a los habitantes para la toma de algunas decisiones de vital importancia, aunque este no es reconocido ante la alcaldía municipal.

En cuanto a las características socioeconómicas tenemos que la fuente de ingresos de gran parte de las familias que viven en la vereda, está basada en la actividad agrícola, la cual es

ejercida por el padre. Normalmente cuentan con 3 a 5 trabajadores ajenos a la propiedad para el proceso de siembra y recolección, por lo que se puede decir que existe una oferta de trabajo permanente en la vereda, ya sea para propios o para personas externas a esta. Solo en algunos casos se ejercen actividades pecuarias. En la mayoría de las unidades productivas cuentan con una huerta casera, y animales para el autoconsumo, lo cual reduce en gran medida los gastos de alimentación.

Generalmente el nivel de ingresos depende de los precios del mercado y de la oferta y demanda que en el momento exista, debido a que en algunos casos la oferta es tanta que los valores de los productos agrícolas se reducen y por tanto es más costoso sacarlos desde la vereda hasta las centrales de comercio, por lo que recurren a dejar perder las cosechas, lo cual genera grandes pérdidas económicas.

Sumado a esto, se padece un escasa o nula asistencia técnica relacionada al campo agrícola, así como también por parte del gobierno, pues algunas instituciones solo se acercan hasta la vereda cuando deben promocionar nuevos productos químicos para los cultivos, solo una institución de economía solidaria de la región hace presencia en esta, apoyándolos con cursos de fumigación, y manejo agroecológico de sus cultivos, así como también para facilitar el acceso a créditos.

Es imperativo el hecho de que para las 33 unidades productivas, resalten tres tipos de sistemas de manejo productivo, encajando alguna en uno de estos modelos; estos pudieron ser identificados a partir de la recopilación y análisis de la información de cada predio.

Con lo cual se tiene que en la vereda Bujurama, municipio de González Cesar, se presentan los modelos de sistema de manejo de producción agropecuario, relacionados a continuación:

1. **Sistema de manejo mixto:** se cuenta con un sistema agropecuario, en el que se establecen monocultivos, asociación de cultivos y explotación extensiva de ganado vacuno.
2. **Sistema de manejo agrícola con áreas de conservación:** en el que se establecen monocultivos, y cuenta con un área de bosque destinada a la conservación, el cual fue plantado o se dio de forma natural.
3. **Sistema de manejo agrícola sin áreas de conservación:** sistema agrícola en el que se establecen monocultivos, y se explota la totalidad del predio. No cuenta con área de conservación.

La Ilustración 15, representa el porcentaje de distribución de los tipos de sistemas de manejo identificados en la vereda.

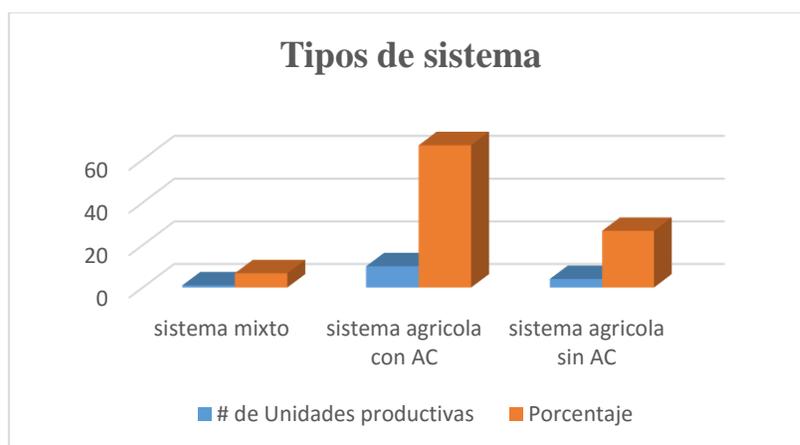


Ilustración 15. Porcentaje de distribución de los tipos de sistemas de manejo. Fuente: Autores, 2017

En la Ilustración 16, se puede identificar la cartografía social realizada en la vereda Bujuriamá, el día domingo 8 de octubre de 2017, en dicha actividad se contó con la participación de 8 adultos y 2 niños, los cuales representaban a la población de la vereda.

Dicha actividad consistió en el reconocimiento de aspectos más importantes, según su criterio, que se presentan en el área; identificando una parte de los predios que se dedican a la producción agrícola y que se encuentran situados en el área principal de la vereda.

Aquí se pueden reconocer lugares como la cancha de fútbol, la cual usan para las actividades recreativas; la escuela donde acuden los niños de la vereda; el invernadero que actualmente se encuentra en condiciones de abandono; la quebrada Bujuriamá, y algunos reservorios y nacimientos de agua.

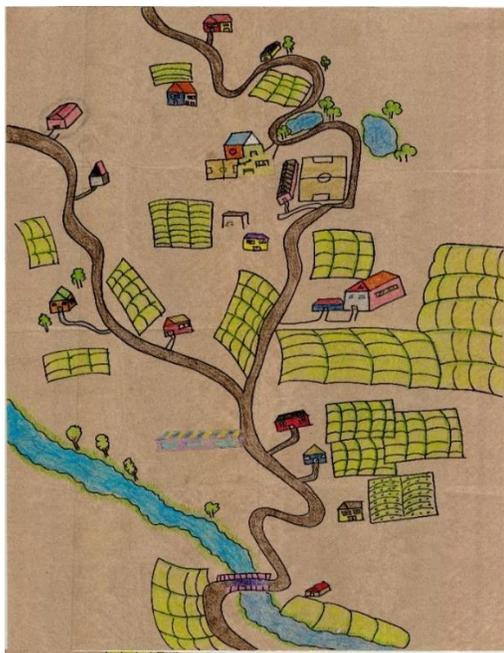


Ilustración 16. Cartografía Social. Fuente: Cartografía social, realizada por adultos y niños de la vereda Bujuriamá, 2017

De este modo se puede identificar que cuentan con un cuerpo de agua que cubre casi la totalidad de la vereda, y el cual es fuente de suministro para la mayoría de las viviendas, también se pudo reconocer que las distancias que separan las unidades y construcciones como la escuela o la cancha de fútbol son cortas, y por tanto el desplazamiento hasta estas, es rápido y fácil. Por tanto los niños y adultos tienen fácil acceso a la educación y a la recreación.

Por otro lado es importante recalcar el hecho de que ellos reconocen la importancia que tenía el invernadero en la vereda, debido a que la compra de plántulas y semillas se realizaba de forma más factible, además de poder verificar que estas se manejaran de la manera correcta. Y sumado a esto, se consideraba como una fuente de trabajo para los habitantes, así como de información, pues el ingeniero agrónomo encargado les brindaba asesoría.

También se puede identificar que existen grandes áreas de suelo sin intervención antrópica, tales como zonas de bosque y pastizales, los cuales pueden ser aprovechados de forma sustentable. Y que solo se cuenta con una vía de acceso, la cual se encuentra conectada por un puente; lo que implica un posible riesgo de quedar incomunicados, como resultado de cualquier fenómeno catastrófico, ya sea natural o antrópico.

4.1.2 Caracterización particular de las unidades productivas de acuerdo a los sistemas identificados

Debido a que todas las unidades productivas de la muestra presentan alguno de los modelos anteriormente mencionados, se optó por elegir un predio representativo de cada tipo de sistema. En consecuencia se realizó la siguiente descripción particular de las unidades productivas a evaluar y la de modelo agroecológico para la comparación.

Sistema de manejo mixto:

- ***Unidad Productiva Bella Unión:***

La unidad productiva Bella Unión, pertenece a la familia Molina. Esta tiene una extensión de 27 hectáreas y se encuentra localizada en las coordenadas 8°22'52.64"N, 73°21'23.87"O; a una altitud de 1292 msnm.

El predio de la familia Molina y su unidad productiva se basan en un sistema de manejo de producción mixto, es decir agropecuario. En cuanto a la parte agrícola se llevan a cabo algunas prácticas de la agricultura convencional, tales como el uso de agroquímicos rotatorios (fertilizantes granulados, abonos nitrogenados, fungicidas, plaguicidas, entre otros), algunos de los cuales son: triple quince, 10-30-10, nitrógenos, y abotek. Así como el manejo de semillas mejoradas de ají magallego, tomate y pimentón, y establecimiento de monocultivos; pero también se puede evidenciar que se encuentran en el proceso de transición hacia la agricultura ecológica, pues están probando con la implementación de asociación de cultivos, y recambio de técnicas de manejo tradicionales por agroecológicas, con plantas aromáticas que tienen la función de repelentes. Sumado a esto cuentan con una explotación extensiva de ganado vacuno, del cual una parte tiene como finalidad la comercialización y la otra el autoconsumo.

Ambientalmente se cuenta con características tales como, la existencia de 3 estratos, de densidad de cobertura media, con escasa presencia de claros y un bajo porcentaje de suelos desnudos. Para el abastecimiento de agua cuentan con un nacimiento dentro del predio, el cual les suministra lo necesario para el dispendio animal y las actividades de riego, y en cuanto al

consumo humano, estos establecieron filtros artesanales para la disminución de los sedimentos que se encuentren presentes en el agua.

Además de esto, llevan a cabo prácticas de conservación, tales como la siembra de árboles frutales como el naranjo y el aguacate, y algunas especies maderables, pues reconocen la importancia de la conservación del medio ambiente. Sumado a esto establecen cercas vivas a partir de plantas ornamentales como el limoncillo.

En cuanto a los residuos sólidos, tenemos que estos no cuentan con un manejo adecuado, pues son incinerados y los envases de agroquímicos son dejados a cielo abierto, mientras son recolectados por la UMATA de la alcaldía de González, por medio de bioentorno, quienes se encargan de realizar la disposición final adecuada en el municipio de Abrego, Norte de Santander.

Por otro lado, los vertimientos tanto de aguas negras, como de aguas grises son realizados a un pozo séptico con el que cuentan en la propiedad desde hace algunos años. Los que no se logran manejar son los residuos líquidos generados tras el proceso de riego de los cultivos.

En cuanto a las características socioeconómicas tenemos que la fuente de ingresos está basada en la actividad agrícola, la cual es ejercida por el padre, y en ocasiones por un hijo; además se cuenta con 2 trabajadores ajenos a la propiedad para el proceso de siembra y recolección, por lo que estos son temporales. El nivel de ingresos depende básicamente de los precios que imponga el mercado en el momento de la venta, y aún más considerando que la producción es variable.

Por otro lado las características socioculturales, muestra con de un grupo familiar conformado por 5 miembros, y su área de vivienda es de aproximadamente 150 m²; en donde cuentan con servicio de energía eléctrica, pero carecen de alumbrado público, agua potable, aseo domiciliario, alcantarillado y hacen uso de gas propano y en algunos casos leña.

En el predio de la familia Molina se pueden reconocer 4 subsistemas, (Tabla 6, Ilustración 4)

Tabla 4. Subsistemas del predio de la Familia Molina

Subsistema familiar	Subsistema agrícola	Subsistema forestal	Subsistema pecuario
Está conformado por 5 miembros, la madre, el padre, dos hombres jóvenes y un niño. Los tres hombres se dedican a las actividades agrícolas, la señora es ama de casa y el niño acude a la escuela Bujuriamá.	En 4 hectáreas cuentan con asociación de cultivos de maíz y frijol, así como monocultivos de tomate, ají magallego y pimentón. Árboles frutales de naranjo y aguacate.	Cuentan con un área pequeña, donde hacen siembra de árboles maderables. Sumados a algunos que estaban de forma natural.	En 4 hectáreas, practican ganadería extensiva, poseen 4 cabezas de ganado vacuno.

Fuente: Autores del proyecto

Sistema del predio Bella Unión.

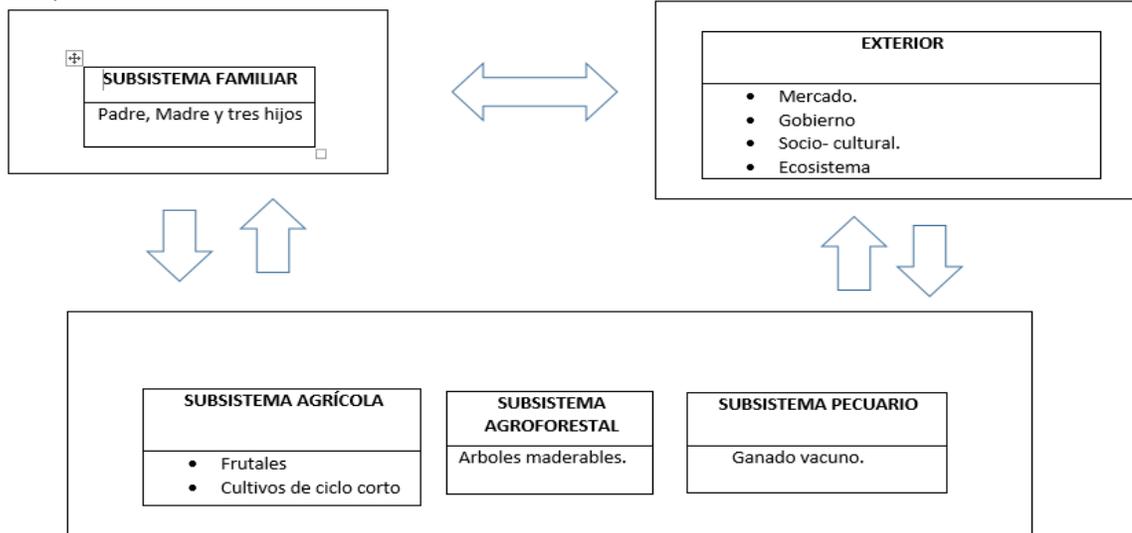


Ilustración 17. Subsistemas del predio d ela Familia Molina. Fuente: Autores, 2017

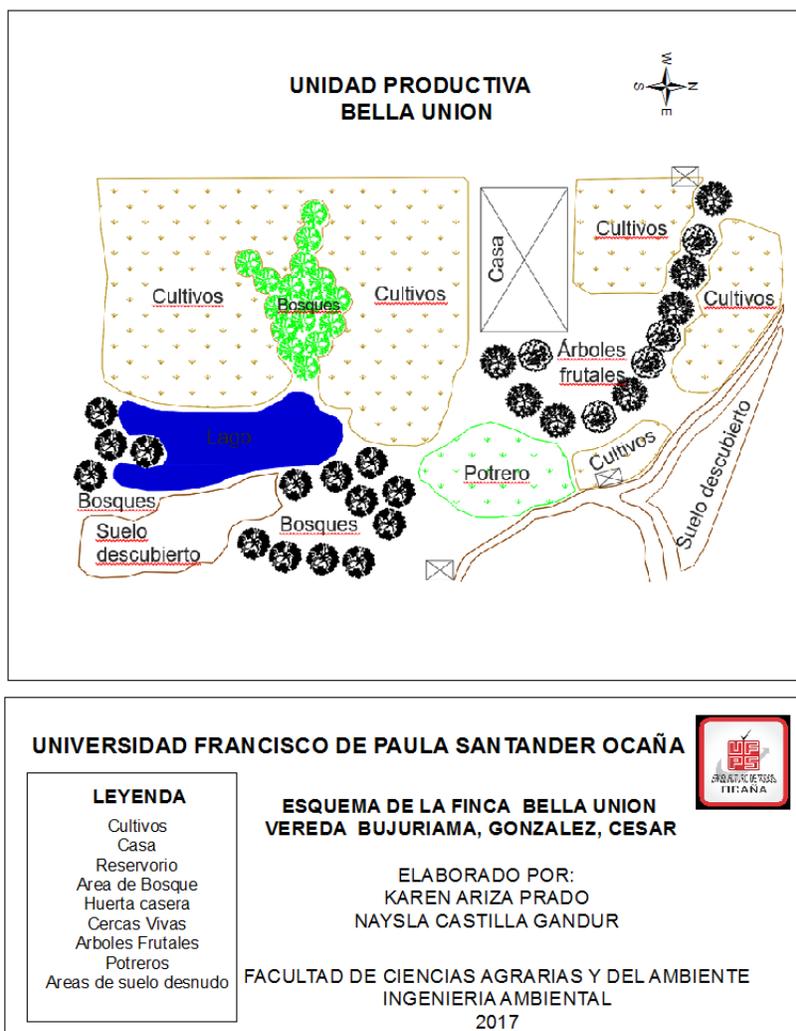


Ilustración 18. Esquema de la Unidad Productiva Bella Unión. Fuente: Autores, 2017

En cuanto a las interrelaciones entre los componentes de los subsistemas, se identificaron algunas positivas, y otras, que deben corregirse, pues se están dando de forma negativa, lo cual genera pérdidas dentro del sistema. Flechas de color rojo representan relaciones de los subsistemas del predio con el exterior, flechas en negro representan relaciones entre los subsistemas del predio.

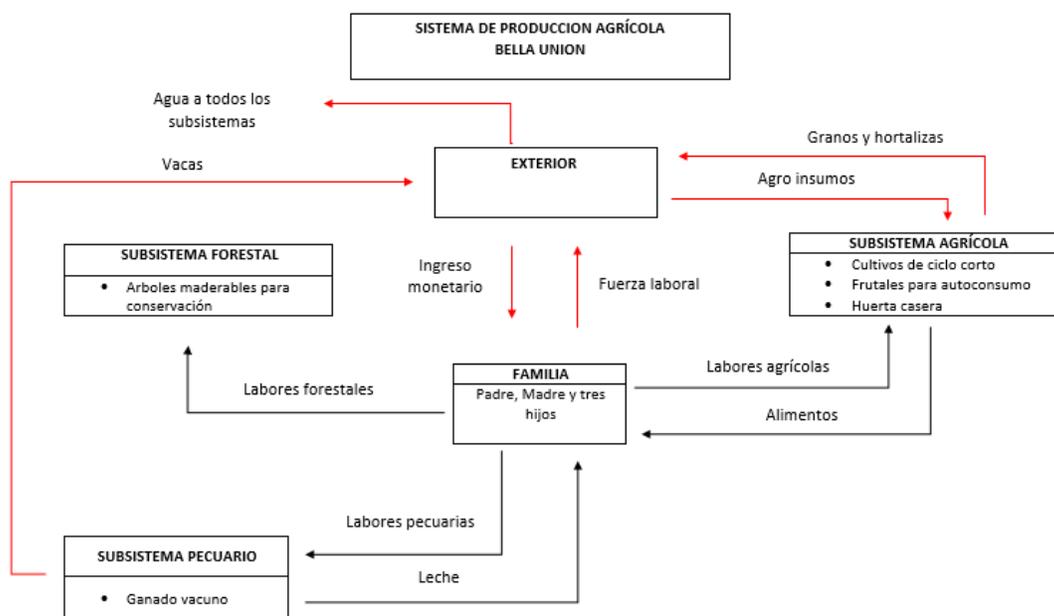


Ilustración 19. Diagrama de flujo de la Unidad Productiva Bella Unión. Fuente: Autores, 2017

Sistema de manejo agrícola con áreas de conservación

- **Unidad productiva El Oasis**

La unidad productiva El Oasis, pertenece a la familia Martínez. Esta tiene una extensión de 4 hectáreas y se encuentra localizada en las coordenadas 8°22'42.93"N, 73°21'25.15"O; a una altitud de 1270 msnm.

El predio de la familia Martínez y su unidad productiva se basan en un sistema de manejo de producción agrícola con áreas de conservación, es decir cuentan con una explotación agrícola; además dentro de su unidad tienen un área destinada a la conservación.

En cuanto a la parte agrícola se llevan a cabo algunas prácticas convencionales, tales como el uso de agroquímicos rotatorios (fertilizantes granulados, fungicidas y plaguicidas), algunos de los cuales son: triple quince, 10-30-10, sulfato de amonio, prodo max y foscrop; así

como el manejo de semillas mejoradas de ají magallego, tomate y pimentón; los cuales se encuentran establecidos como monocultivos, en un área aproximada de media hectárea. El proceso de limpieza y preparación del suelo se realiza de forma manual, y cuentan con un sistema de riego por aspersión.

Ambientalmente se cuenta con características tales como, la existencia de 3 estratos, con tendencia a existir áreas de rastrojo o hierbas bajas; con una mínima presencia de claros y un bajo porcentaje o cantidad de suelos desnudos. Para el abastecimiento de agua cuentan con un nacimiento dentro del predio, el cual les suministra lo necesario para consumo humano, y un reservorio de tamaño moderado, para las actividades de riego de los cultivos.

Llevan a cabo prácticas de conservación, en un área aproximada de 1 Ha, en la que siembran y mantienen árboles, especialmente maderables; dicha área conforma corredor, que atraviesa gran parte del predio, por el costado oriental. Sumado a esto hacen uso de plantas ornamentales como el mirto, limoncillo, bonche o *Hibiscus rosa-sinensis*, veranera o *Bougainvillea glabra*, para el establecimiento de cercas vivas y embellecimiento paisajístico. También cuentan con un área de jardín, y una pequeña huerta, donde cuentan con Hortalizas, y árboles frutales.

En cuanto a los residuos sólidos, tenemos que estos no cuentan con un manejo adecuado, pues son incinerados y los envases de agroquímicos son dejados a cielo abierto, mientras son recolectados por la UMATA de la alcaldía de González, por medio de la asociación bioentorno, quienes se encargan de realizar la disposición final adecuada en el municipio de Abrego, Norte de Santander.

Por otro lado, los vertimientos tanto de aguas negras son realizados a un pozo séptico con el que cuentan en la propiedad desde hace algunos años, mientras que los de las aguas grises van al jardín. Y los residuos líquidos generados tras el proceso de riego de los cultivos, se infiltran en el predio destinado a la explotación agrícola.

En cuanto a las características socioeconómicas tenemos que la fuente de ingresos está basada en la actividad agrícola, la cual es ejercida únicamente por el padre, quien se encarga de conseguir el sustento diario; además se cuenta con 4 trabajadores ajenos a la propiedad en época de recolección. El nivel de ingresos depende básicamente de los precios que imponga el mercado en el momento de la venta, pues el este es bastante variable.

Por otro lado las características socioculturales, se tiene un grupo familiar conformado por 4 miembros, los cuales habitan en un área de vivienda de aproximadamente 100 m²; en donde cuentan con servicio de energía eléctrica, pero carecen de alumbrado público, agua potable, aseo domiciliario, alcantarillado y hacen uso de gas propano.

En el predio de la familia Martínez se pueden reconocer 4 subsistemas, (Tabla 5, Ilustración 20)

Tabla 5. Subsistemas del predio de la Familia Martínez

Subsistema familiar	Subsistema agrícola	Subsistema forestal
Está conformado por 4 miembros, la madre, el padre, un niño de 8 años y una niña de 4 años.	En 0.5 hectáreas cuentan con un área de monocultivo de	Cuentan con un área de 1 Ha, donde hacen siembra de árboles maderables.
El padre se dedica a las actividades agrícolas, la señora es ama de casa,	Maíz, Ají	Sumados a algunos que estaban de forma natural.

Tabla 5. Continuación

y encargada de la huerta casera, el niño acude a la escuela Bujuriama, y la niña no estudia debido a que aún no cuenta con la edad suficiente.	Magallego y Pimentón.	Dicha área está dedicada exclusivamente a la conservación.
--	-----------------------	--

Fuente: Autores del proyecto

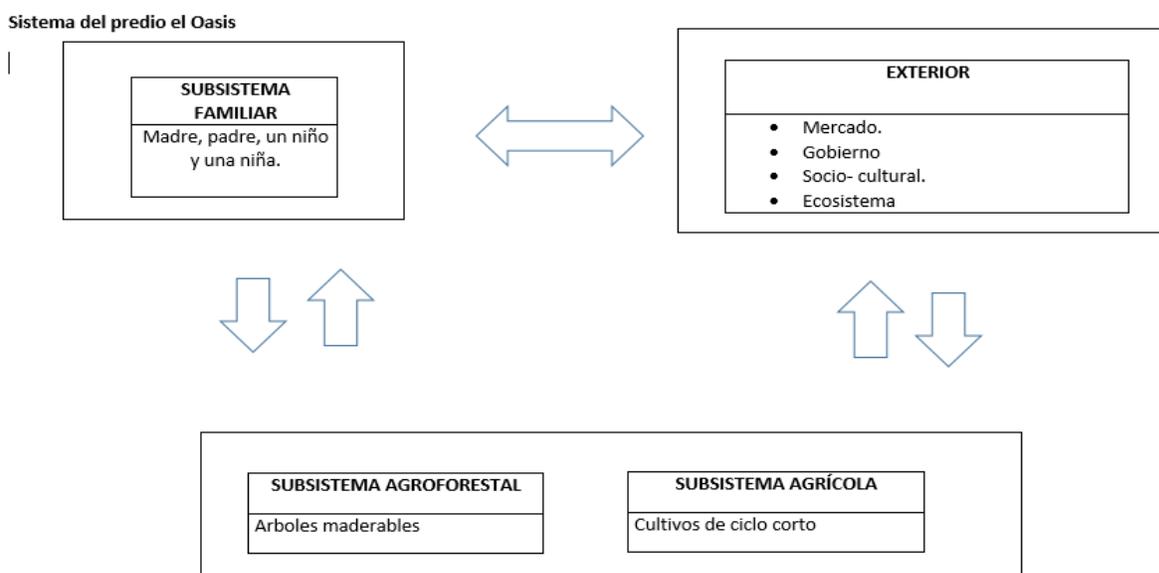


Ilustración 20. Subsistemas del predio de la Familia Martínez. Fuente: Autores, 2017

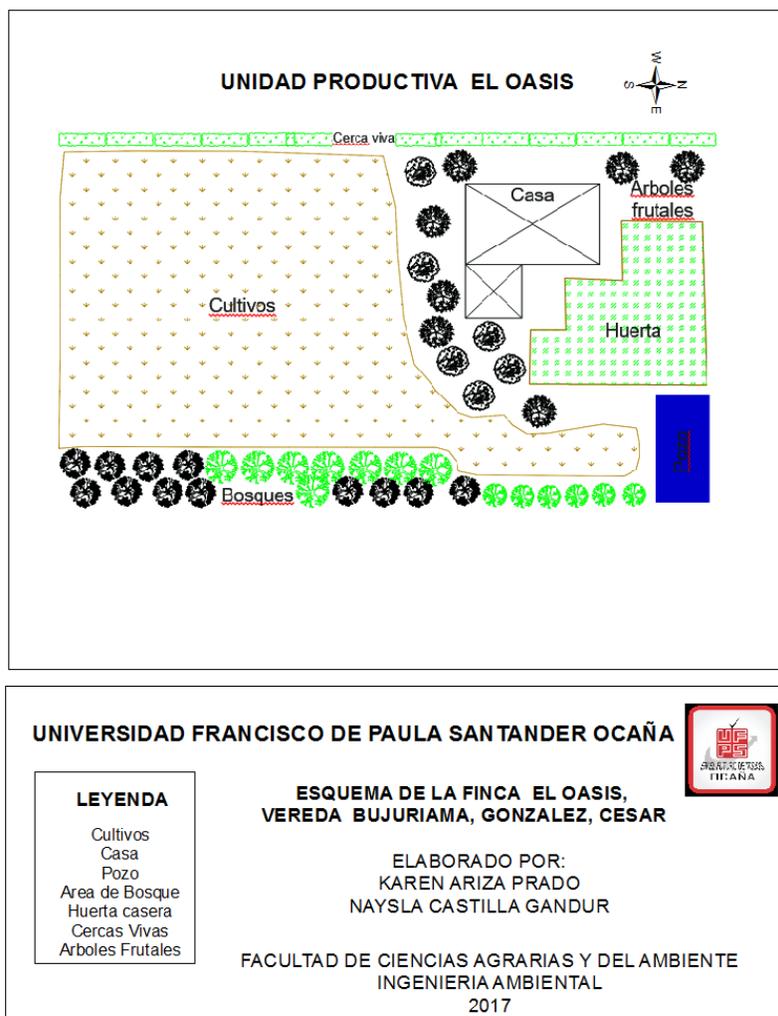


Ilustración 21. Esquema de la Unidad Productiva El Oasis. Fuente: Autores, 2017

En cuanto a las interrelaciones entre los componentes de los subsistemas, se identificaron algunas positivas, y otras, que deben corregirse, pues se están dando de forma negativa, lo cual genera pérdidas dentro del sistema. Flechas de color rojo representan relaciones de los subsistemas del predio con el exterior, flechas en negro representan relaciones entre los subsistemas del predio.

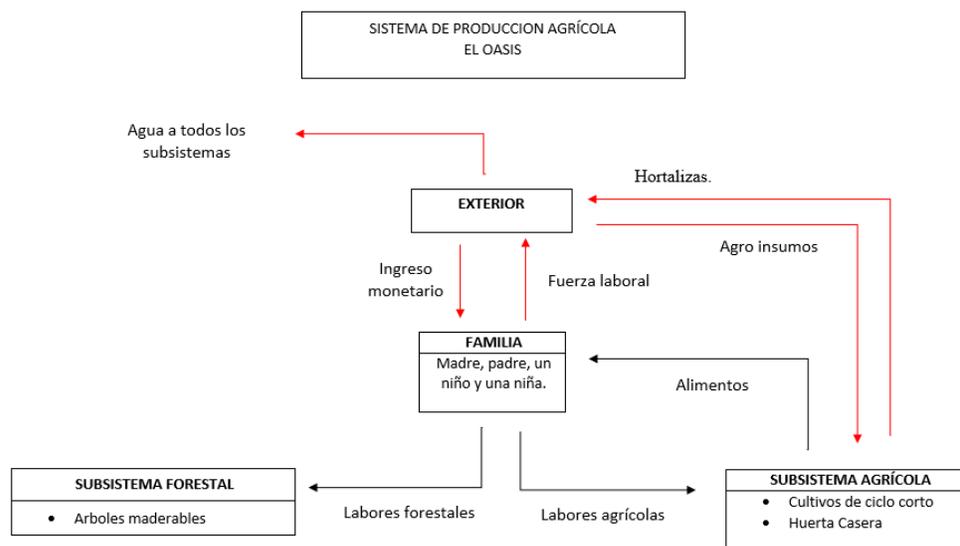


Ilustración 22. Diagrama de flujo de la Unidad Productiva El Oasis. Fuente: Autores, 2017

Sistema de manejo agrícola sin áreas de conservación

- **Unidad productiva La Primavera**

La unidad productiva La Primavera, pertenece a la familia Vega Sanjuán. Esta tiene una extensión de 0.5 hectáreas y se encuentra localizada en las coordenadas 8°23'15.90"N, 73°21'25.00"O; a una altitud de 1301 msnm.

El predio de la familia Vega Sanjuán y su unidad productiva se basan en un sistema de manejo de producción agrícola sin áreas de conservación; Es decir, que la totalidad del predio de encuentra destinada para el establecimiento de cultivos.

En este se llevan a cabo prácticas convencionales, tales como el uso de agroquímicos rotatorios (fertilizantes granulados, plaguicidas, herbicidas), algunos de los cuales son: triple quince, 10-30-10, 20-25, mata maleza, Burner. Cuentan con monocultivos de ají magallego y frijol, en un área de 0.5 Ha. El proceso de limpieza y preparación del suelo se realiza de forma

manual, y cuentan con un sistema de riego por aspersión, apoyados con algunas mangueras. Sumado a esto cuentan con una pequeña porqueriza de $3 \times 1.5 \text{ m}^2$, en donde crían dos pequeños cerdos y algunos pollitos, los cuales tienen como finalidad el autoconsumo.

Ambientalmente se cuenta con características tales como, la existencia de 2 estratos, con tendencia a existir áreas de rastrojo y algunos arbustos; con una mínima presencia de claros y un bajo porcentaje de suelos desnudos, debido a que casi toda la totalidad del predio se encuentra cultivado. Hacen uso de plantas ornamentales como el mirto, limoncillo, la veranera o *Bougainvillea glabra*, entre otras, para el establecimiento de cercas vivas y embellecimiento paisajístico. También cuentan con un área de jardín en donde además cuentan con plantas medicinales como el tilo, albaca, hierba buena, y limonaria, y una pequeña huerta casera.

Para el abastecimiento de agua cuentan con una captación de la quebrada boquerón, así como de un nacimiento que se encuentra dentro de la zona veredal, dichos cuerpos hídricos les suministra lo necesario para consumo humano, animal y para las actividades de riego de los cultivos.

En cuanto a los residuos sólidos, tenemos que estos no cuentan con un manejo adecuado, pues son incinerados y los envases de agroquímicos son almacenados en el área de semillero o tambo, mientras son recolectados por la UMATA de la alcaldía de González, por medio de la asociación bioentorno, quienes se encargan de realizar la disposición final adecuada en el municipio de Abrego, Norte de Santander.

Por otro lado, los vertimientos tanto de aguas negras son realizados a un pozo séptico con el que cuentan en la propiedad, mientras que los de las aguas grises van a uno de los jardines. Y

los residuos líquidos generados tras el proceso de riego de los cultivos, se infiltran en el predio destinado a la explotación agrícola.

En cuanto a las características socioeconómicas tenemos que la fuente de ingresos está basada en la actividad agrícola, la cual es ejercida por el padre y el hijo, quienes se encargan de todo el proceso productivo, desde la adecuación del terreno hasta la recolección. El nivel de ingresos depende básicamente de los precios que imponga el mercado en el momento de la venta, y de la cantidad de cosecha que se obtenga para la comercialización.

Por otro lado las características socioculturales, se tiene un grupo familiar conformado por 3 miembros, los cuales habitan en un área de vivienda de aproximadamente 50 m²; en donde cuentan con servicio de energía eléctrica, pero carecen de alumbrado público, agua potable, aseo domiciliario, alcantarillado y hacen uso de gas propano.

En el predio de la familia Vega Sanjuán se pueden reconocer 4 subsistemas, (Tabla 6, Ilustración 23)

Tabla 6 . Subsistemas del predio de la Familia Vega Sanjuán

Subsistema familiar	Subsistema agrícola	Subsistema pecuario
<p>La estructura de la familia Vega Sanjuán está compuesta por el padre, la madre y su hijo.</p> <p>El padre y el hijo son los que generan ingresos monetarios al realizar actividades agrícolas dentro y fuera de su propiedad, y la madre es la que realiza todas las labores domésticas en su hogar.</p>	<p>Cuenta con una extensión de 0.5 hectareas, en el cual se explotan cultivos de ciclo corto. Actualmente se está trabajando con el ají magallego y frijol; cada uno en $\frac{1}{4}$ hectarea respectivamente. Cuentan con cultivos de autoconsumo como el bayo, el plátano y la yuca.</p>	<p>Está compuesto por aves de corral y ganado porcino, empleados para consumo familiar.</p>

Fuente: Autores del proyecto

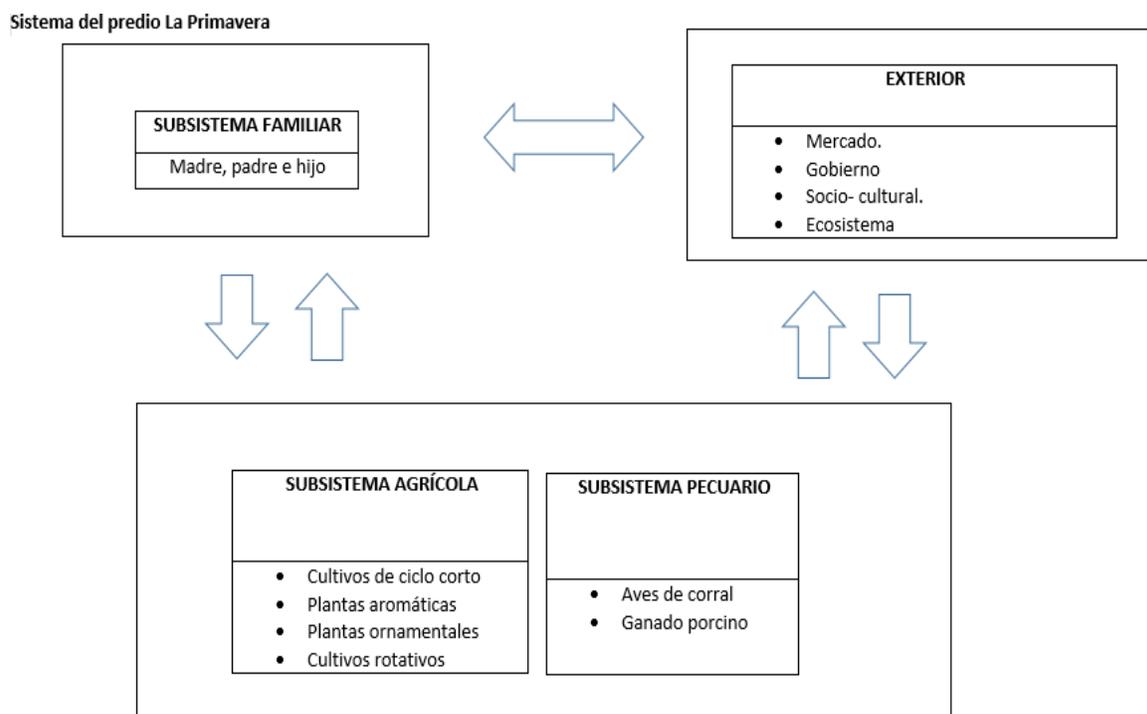


Ilustración 23. Subsistemas del predio de la Familia Vega Sanjuán. Fuente: Autores, 2017



Ilustración 24. Esquema de la Unidad Productiva La Primavera. Fuente: Autores, 2017

En cuanto a las interrelaciones entre los componentes de los subsistemas, se identificaron algunas positivas, y otras, que deben corregirse, pues se están dando de forma negativa, lo cual genera pérdidas dentro del sistema. Flechas de color rojo representan relaciones de los subsistemas del predio con el exterior, flechas en negro representan relaciones entre los subsistemas del predio.

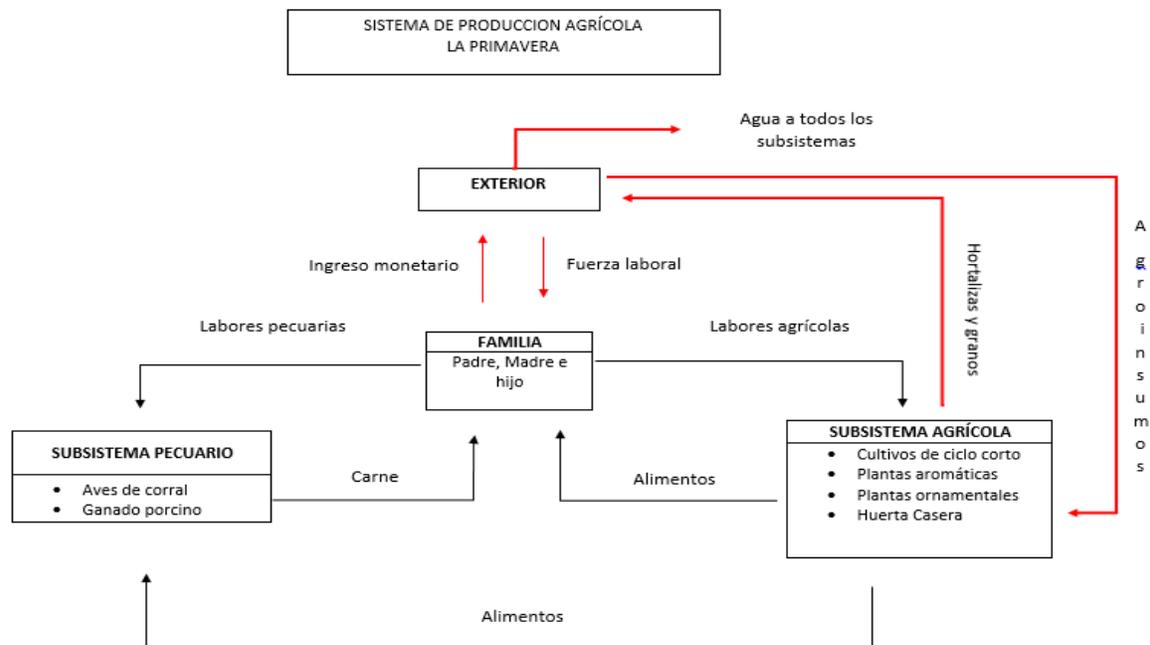


Ilustración 25.Diagrama de flujo de la Unidad Productiva La Primavera. Fuente: Autores, 2017

- *Sistema agroecológico*

La unidad productiva Buenos Aires, pertenece a la familia Manzano. Esta tiene una extensión de 8 hectáreas y se encuentra localizada en las coordenadas $8^{\circ}13'30.17''N$, $73^{\circ}23'27.20''O$; a una altitud de 1650 msnm, en el corregimiento de Pueblo Nuevo, Norte de Santander.

El predio de la familia Manzano y su unidad productiva se basan en un sistema de manejo de producción agroecológico. En cuanto a la parte agrícola se llevan a cabo algunas prácticas ecológicas, tales como el uso de abonos e insumos orgánicos, los cuales son generados en el mismo predio, asociación de cultivos, cultivos de sombra, rotación de cultivos, entre otras. Sumado a esto cuentan con una explotación extensiva de ganado vacuno, del cual una parte tiene

como finalidad la comercialización y la otra el autoconsumo. Además tienen producción apícola, piscícola, forestal, porcícola y lombricultura, todos estos subsistemas son manejados desde el enfoque ambiental.

Ambientalmente se cuenta con características tales como, la existencia de 3 estratos, de densidad de cobertura alta, con sin presencia de claros y un bajo porcentaje de suelos desnudos. Para el abastecimiento de agua cuentan con un nacimiento cerca del predio, el cual les suministra lo necesario para el dispendio animal, las actividades de riego y consumo humano; pero también se ven altamente beneficiados por los comportamientos climáticos y florísticos, pues en esta área usualmente se presentan bajas temperaturas y presencia de nubosidad permanente, con lo cual la vegetación contribuye con la retención de la humedad y por tanto es constante la presencia del recurso hídrico. Establecieron biofiltros para la disminución de la posible carga contaminante que se encuentre presentes en el agua, y de esta manera consumirla de forma más confiable.

Además de esto, llevan a cabo prácticas de conservación, tales como la siembra de árboles frutales como el naranjo y el aguacate, y algunas especies maderables, pues reconocen la importancia de la conservación del medio ambiente. Sumado a esto establecen cercas vivas a partir de plantas ornamentales como el limoncillo y de jardín como las violetas.

En cuanto a los residuos sólidos, tenemos que se les da un manejo adecuado, pues son separados en la fuente, los orgánicos se utilizan para el proceso de compost y posteriormente como abono, en cuanto a los inorgánicos son reciclados y reutilizados, los residuos de los procesos biológicos de los sistemas pecuarios tienen distintas finalidades, por ejemplo los de los

cerdos son dirigidos a un biodigestor en el que se produce biogás que es usado en la propiedad, y el de los sistemas bovino y avícola son dirigidos al lombrizario.

Por otro lado, los vertimientos tanto de aguas negras, como de aguas grises son realizados al “descontaminador de agua” como ellos lo llaman, el cual es un sistema de tratamiento de agua residual, por lo que remueven gran parte de la carga contaminante que se encuentra presente en los residuos líquidos y por tanto pueden ser usados en otros sistemas. Y al sistema agrícola este no genera desechos líquidos, debido a que en este no se hace uso alguno de agroquímicos.

En cuanto a las características socioeconómicas tenemos que la fuente de ingresos está basada en la actividad agrícola y pecuaria, las cuales son ejercidas por la madre y el hijo, y en ocasiones la señora Edith, realiza actividades de educación ambiental para los asociados de la cooperativa de ahorro y crédito Crediservir Ltda. Además se cuenta con 1 trabajador ajenos a la propiedad permanente. El nivel de ingresos depende básicamente de los precios que imponga el mercado en el momento de la venta, y aún más considerando que la producción es variable.

Por otro lado las características socioculturales, muestra con de un grupo familiar conformado por 2 miembros, y su área de vivienda es de aproximadamente $80 m^2$; en donde cuentan con servicio de energía eléctrica, pero carecen de alumbrado público, agua potable, aseo domiciliario, alcantarillado y hacen uso de biogás, el cual es generado en el biodigestor.

En el predio de la familia Manzano se pueden reconocer 4 subsistemas, (Tabla 7, Ilustración 26)

Tabla 7. Subsistemas del predio de la Familia Manzano

Subsistema familiar	Subsistema agrícola	Subsistema forestal	Subsistema pecuario
Está conformado por 2 miembros, la madre y el hijo. Ambos se dedican a las actividades agrícolas, además la señora es ama de casa, y encargada de realizar talleres de conservación de los recursos naturales para la cooperativa de ahorro Crediservir.	En 4 hectáreas cuentan con asociación de cultivos de apio, cebolla larga, plátano, café, yuca y hortalizas. Además de árboles frutales de naranja, mandarina y aguacate.	Cuentan con 4 Ha, donde hacen siembra de árboles maderables. Sumados al bosque nativo.	En 4 hectáreas, practican ganadería extensiva, poseen 8 cabezas de ganado vacuno. En un área de 9 m ² cuentan con 4 cerdos grandes. En 4.5 m ² tienen un tanque de piscicultura. También hay presencia de dos colmenas de abejas mieleras y 6 aves de corral.

Fuente: Autores del proyecto

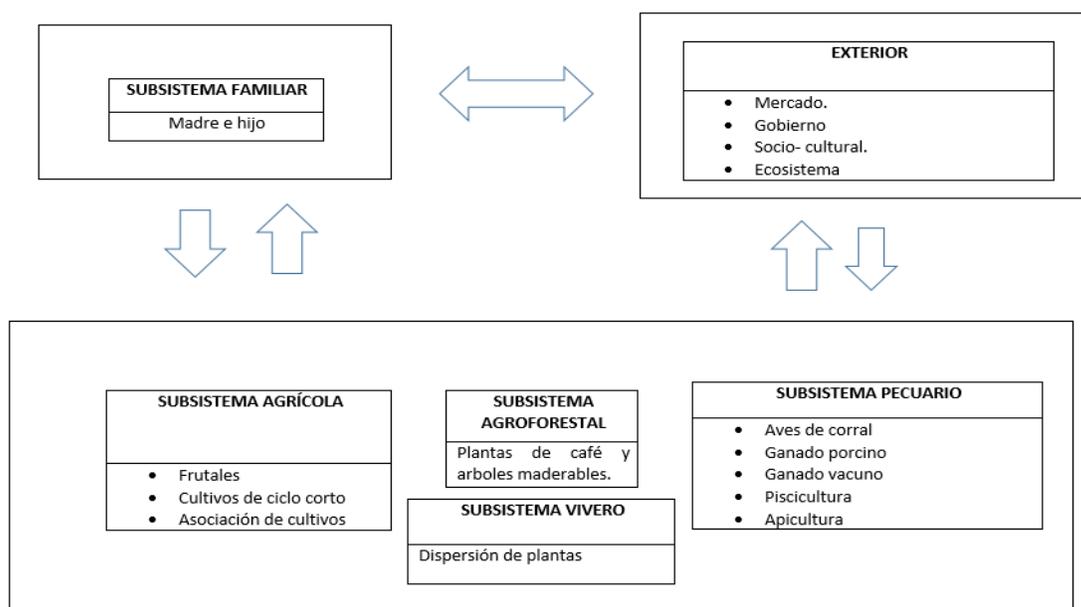
**Ilustración 26.** Subsistemas del predio de la Familia Manzano. Fuente: Autores, 2017



Ilustración 27.Esquema de la Unidad Productiva Buenos Aires. **Fuente:** Autores, 2017

En cuanto a las interrelaciones entre los componentes de los subsistemas, se identificaron algunas positivas, y otras, que deben corregirse, pues se están dando de forma negativa, lo cual genera pérdidas dentro del sistema. Las flechas de color rojo representan relaciones de los subsistemas del predio con el exterior, flechas en negro representan relaciones entre los subsistemas del predio.

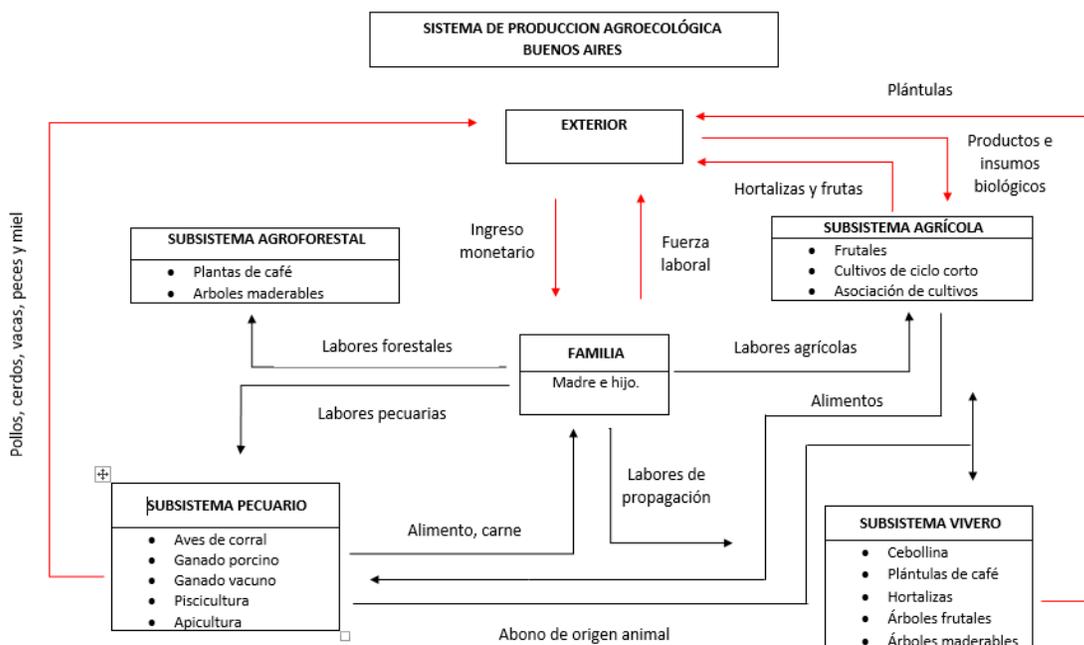


Ilustración 28.Diagrama de flujo de la Unidad Productiva Buenos Aires. Fuente: Autores, 2017

4.2 Resultados Objetivo 2. Determinación de los indicadores de sustentabilidad

requeridos para el análisis del potencial de sustentabilidad de las unidades de producción agrícola

4.2.1 Identificación de puntos críticos por cada unidad productiva

Una vez obtenida la caracterización ambiental, económica y social de cada predio se realizó el análisis de los puntos críticos que se presentan en los subsistemas de las unidades productivas en estudio, reconociendo así, las fortalezas y debilidades que poseen.

- *Sistema de producción mixto*

La unidad productiva Bella Unión muestra una amplia cantidad de puntos críticos, donde se reconocen las fortalezas y debilidades presentes en dicho sistema, de acuerdo a cada atributo;

entre estos sobresalen los altos niveles de los precios de los insumos agrícolas, así como la inestabilidad de los precios de mercado, también se evidencian las afectaciones al medio ambiente que se están causando debido a la inexistencia de manejo de los recursos naturales y de sus posibles residuos.

Dichas fortalezas y debilidades se relacionan en la tabla 8

Tabla 8. Puntos críticos Sistema Mixto Bella Unión

Dimensión	Atributos	Criterios	Fortalezas	Debilidades
Económica	Productividad	Productividad económica	<ul style="list-style-type: none"> Alta cantidad y calidad de recursos humanos en el momento de recolección. Buen nivel de estabilidad económica. Sistema de producción mixto. Asociación de cultivos 	<ul style="list-style-type: none"> Alta porcentaje de inversión. Dependencia de insumos externos. Altos precios de insumos.
		Mercadotecnia	<ul style="list-style-type: none"> Presencia del producto en el mercado Buena calidad del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> Inestabilidad de los precios del mercado. Necesidad de intermediarios
Ambiental	Estabilidad, Resiliencia, Confiabilidad	Suelo, agua, clima biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> Fuente abastecedora de agua dentro de la propiedad. Práctica de actividades reforestación. Alto porcentaje de diversidad florística Agro biodiversidad moderada 	<ul style="list-style-type: none"> Perdida o degradación del suelo Contaminación del suelo por el uso de agroquímicos. Contaminación del aire. Afectación por la variabilidad climática Daños por plagas y malezas

Tabla 8. Continuación

Social	Equidad	Protección de identidad Local	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de trabajo permanente. • Alta participación de las mujeres en las actividades del predio. • Equidad en toma de decisiones. • Acceso a la educación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo acceso a servicios públicos. • Vías de acceso en mal estado.
Ambiental	Adaptabilidad	Conservación y manejo de los recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de transición hacia la agricultura ecológica. • Autosuficiencia alimentaria. • Sistema de riego eficiente. • Actividades de conservación de la flora. • Uso de pozos sépticos • Establecimiento de cercas vivas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo inexistente de residuos sólidos • Manejo inexistente de residuos líquidos de riego.
Ambiental-social	Autogestión	Nivel de Organización	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de endeudamiento moderado • Acceso a créditos bancarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja Capacidad Organizativa • Inexistencia de autoabastecimiento con semillas propias • Alto porcentaje de insumos a minimizar • Baja unidad en la comunidad. • Inexistencia de Junta de acción comunal

Fuente: Autores del proyecto

- ***Sistema de producción agrícola con áreas de conservación***

La unidad de producción El Oasis muestra varios puntos críticos, donde se reconocen las fortalezas y debilidades, de acuerdo a cada atributo; entre estos sobresalen la alta dependencia de los insumos externos, así como la pérdida post- cosecha, también se evidencian los bajos niveles organizativos dentro de la vereda, entre otros.

Dichas fortalezas y debilidades se relacionan en la tabla 9.

Tabla 9. Puntos críticos Sistema Agrícola con área de conservación El Oasis

Dimensión	Atributos	Criterios	Fortalezas	Debilidades
Económica	Productividad	Productividad económica	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel medio de Estabilidad Económica • Cantidad moderada de recursos humanos en el momento de recolección. • Alta calidad de recursos humanos en el momento de recolección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja Productividad • Uso excesivo del predio agrícola • Alta dependencia de insumos Externos • Perdidas post-cosecha por el precio del mercado • Altos precios de los insumos
		Mercadotecnia	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia del producto en el mercado • Buena calidad del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inestabilidad de los precios del mercado • Necesidad de intermediarios
Ambiental	Estabilidad, Resiliencia, Confiabilidad	Suelo, agua, biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo racional del agua • Fuente abastecedora de agua dentro de la propiedad. • Práctica de actividades reforestación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación del suelo • Contaminación del suelo por uso de agroquímicos • Contaminación de cuerpos de agua • Contaminación del aire • Baja diversidad de especies • Baja diversidad genética

Social	Equidad	Protección de identidad Local	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de trabajo permanente • Alta participación de las mujeres en las actividades del predio • Equidad en toma de decisiones • Acceso a la educación 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingresos generados solo por el padre • Bajo acceso a servicios públicos • Vías de acceso en mal estado
Ambiental	Adaptabilidad	Conservación y manejo de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de riego eficientes • Actividades de conservación de la flora • Actividades de conservación del agua • Autosuficiencia alimentaria • Conservación y protección de los cuerpos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja disponibilidad del recurso hídrico • Manejo inadecuado de residuos sólidos • Manejo inadecuado de residuos líquidos de riego • Bajo nivel de agro biodiversidad • Desconocimiento de otras alternativas de producción
Ambiental-Social	Autogestión	Nivel de Organización	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de endeudamiento moderado • Acceso a créditos bancarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja Capacidad Organizativa • Inexistencia de autoabastecimiento con semillas propias • Alto porcentaje de insumos a minimizar • Inexistencia de Junta de acción comunal

Fuente: Autores del proyecto

• ***Sistema de producción agrícola sin áreas de conservación***

En la unidad productiva La Primavera se presentan algunos puntos críticos, donde se reconocen las fortalezas y debilidades, de acuerdo a cada atributo; entre estos sobresalen la inestabilidad de los precios de mercado, así como la baja disponibilidad del recurso hídrico, también se evidencian los bajos niveles organizativos dentro de la vereda, entre otros.

Dichas fortalezas y debilidades se relacionan en la tabla 10.

Tabla 10. Puntos críticos Sistema Agrícola sin área de conservación La Primavera

Dimensión	Atributos	Criterios	Fortalezas	Debilidades
Económica	Productividad	Productividad económica	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel medio de estabilidad económica. • Cantidad y calidad de recursos humanos en el momento de recolección. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta inversión. • Uso excesivo del predio agrícola. • Dependencia de insumos externos. • Perdida post- cosecha por el precio del mercado
		Mercadotecnia	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia del producto • Buena calidad del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inestabilidad de los precios del mercado. • Necesidad de intermediarios.
Ambiental	Estabilidad, Resiliencia, Confiabilidad	Suelo, agua, clima, biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo racional del agua • Fuente abastecedor a de agua cerca de la propiedad 	<ul style="list-style-type: none"> • Perdida o degradación del suelo • Contaminación del suelo por el uso de agroquímicos. • Baja diversidad de especies. • Baja diversidad genética. • Contaminación del aire.
Social	Equidad	Protección de identidad Local	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de trabajo permanente. • Alta participación de las mujeres en las actividades del predio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo acceso a servicios públicos. • Vías de acceso en mal estado. • Inequidad en la toma de decisiones
Ambiental	Adaptabilidad	Conservación y manejo de los	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de conservación del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Altos precios de los insumos • Baja disponibilidad del recurso hídrico • Manejo inexistente de residuos solidos

		recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Autosuficiencia alimentaria. • Sistema de riego eficientes. • Establecimiento de cercas vivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo inexistente de residuos líquidos de riego. • Desconocimiento de otras alternativas de producción
Ambiental - Social	Autogestión	Nivel de Organización	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de endeudamiento moderado • Acceso a créditos bancarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Baja Capacidad Organizativa • Inexistencia de autoabastecimiento con semillas propias • Alto porcentaje de insumos a minimizar

Fuente: Autores del proyecto

4.2.2 Definición de criterios, indicadores, conceptos, parámetros y valores de evaluación de sustentabilidad

Una vez identificados los puntos críticos de las unidades productivas a evaluar, procedemos a establecer los criterios, indicadores, conceptos, parámetros y valores de evaluación, con los cuales se realizará la valoración de sustentabilidad de cada predio. Estos se relacionan en la tabla 11.

De donde todos los 31 indicadores se dividen en 5 parámetros y por consiguiente 5 valores comprendidos entre 1 a 5, donde 1 es el mínimo de sustentabilidad y 5 el máximo.

Tabla 11. Indicadores de sustentabilidad

Atributos	Criterios	Indicadores	Conceptos	Parámetros	Valores de Evaluación
				0-0.2	1
			Productos	0.2-0.4	2
			/	0.4-0.6	3

Productividad	Productividad económica	Productividad económica	insumos	0.6-0.8	4	
				0.8-1.0	5	
	Opciones Productivas	Opciones Productivas	Opciones Productivas	implem tadas	1	1
					2	2
					3	3
					4	4
					5	5
	TIR	Tasa Interna de Retorno Anual	Tasa Interna de Retorno Anual		Menor a 50%	1
					Entre 50 y 100%	2
					Entre 100-150%	3
					Entre 150-200%	4
					Mayor a 200%	5
	Consumo Energético	Eficiencia Energética	Eficiencia Energética		Alto consumo de energía fósil para maquinaria pesada	1
					Moderado consumo de energía fósil, así como insumos externos	2
					Poco consumo de energía fósil, así como insumos externos	3
					Trabajo humano	4
					Uso de energías tradicionales como la tracción animal y trabajo humano	5
	Mercado-tecnia	Relación Beneficio-Costo	Beneficio s/costos		Relación BC menor (<) a 1	1
					Relación BC entre 2-3	2
					Relación BC entre 3-4	3
Relación BC entre 4-5					4	
Relación BC mayor (>) a 5					5	
Estabilidad Confiabilidad Resiliencia	Suelo, agua, clima biodiversidad	Uso de tierra en la agricultura	área cultivada/área total del predio *100	Mayor (>) a 80%	1	
				Entre el 60-80%	2	
				Entre el 40-60%	3	
				Entre el 20-40%	4	
				Menor (<) al 20%	5	
				Productividad del cultivo	producción/superficie	producción/superficie
Entre 100-300bultos/Ha	2					

	cultivada por año	Entre 300-600 bultos/Ha	3
		Entre 600-900 bultos/Ha	4
		Más de 900 bultos/Ha	5
Diversificación de cultivos	# de cultivos asociados	0-0.2	1
		0.2-0.4	2
		0.4-0.6	3
	# de cultivos	0.6-0.8	4
		0.8-1.0	5
% de superficie en cultivos diversos	área de cultivos diversificados/ área total cultivada *100	Menor (<) al 20%	1
		Entre el 20-40%	2
		Entre el 40-60%	3
		Entre el 60-80%	4
		Mayor (>) a 80%	5
% Autoabastecimiento con semillas propias	# semillas propias/# semillas usadas*100	Menor (<) al 20%	1
		Entre el 20-40%	2
		Entre el 40-60%	3
		Entre el 60-80%	4
		Mayor (>) a 80%	5
% de cobertura arbórea	área de bosque/área total del predio*100	Menor (<) al 20%	1
		Entre el 20-40%	2
		Entre el 40-60%	3
		Entre el 60-80%	4
		Mayor (>) a 80%	5
Disponibilidad del agua	# de fuentes abastecedoras de agua	1	1
		2	2
		3	3
		4	4
		5	5
Calidad del agua	Métodos de tratamiento del agua	Ninguno	1
		Filtros artesanales	2
		cloro	3
		Biofiltros	4
		Filtros	5
Riqueza de especies	índice de Margalef	0-0.2	1
		0.2-0.4	2
		0.4-0.6	3
		0.6-0.8	4
		0.8-1.0	5
		0-0.2	1

		Diversidad de especies	Índice de Shannon	0.2-0.4	2
				0.4-0.6	3
				0.6-0.8	4
				0.8-1.0	5
Adaptabilidad	Conservación de los recursos	Aprovechamiento del agua	# de actividades para las que se usa	Actividades agrícolas	1
				Consumo humano - Actividades domésticas - actividades agrícolas - consumo animal	2
				Consumo humano - Actividades domésticas - actividades agrícolas	3
				Consumo humano - Actividades domésticas	4
				Consumo humano	5
		Calidad del suelo	# de actividades de conservación aplicadas	De 1 a 2 prácticas.	1
				De 3 a 4 prácticas.	2
				De 5 a 6 prácticas.	3
				De 7 a 8 prácticas.	4
				Más de 8 practicas	5
		Adopción de Prácticas de conservación	# de actividades de conservación aplicadas	De 1 a 2 prácticas.	1
				De 3 a 4 prácticas.	2
				De 5 a 6 prácticas.	3
				De 7 a 8 prácticas.	4
				Más de 8 practicas	5
% de Alimentos para autoconsumo	Área de la huerta /área total de producción *100	De 0-20%	1		
		De 20-40%	2		
		De 40-60%	3		
		De 60-80%	4		
		De 80-100%	5		
Equidad	Protección de la identidad local	Vías de acceso	tipo de vía	Camino de herradura	1
				Carreteable-Camino de herradura	2
				Carreteable-Camino de herradura-placa huella	3

			Carreteable-placa huella	4
			Placa huella.	5
	Generación de puestos de trabajo	# de trabajadores externos/ # total de trabajadores*100	De 0-20%	1
			De 20-40%	2
			De 40-60%	3
			De 60-80%	4
			De 80-100%	5
	Distribución de Ingresos	# de aportantes/# de integrantes de la familia*100	De 0-20%	1
			De 20-40%	2
			De 40-60%	3
			De 60-80%	4
			De 80-100%	5
	NBI	# de Servicios públicos domiciliarios	20% si cuenta con un servicio público.	1
			40% si cuenta con dos servicios públicos.	2
			60% si cuenta con tres servicios públicos.	3
			80% si cuenta con cuatro servicios públicos.	4
			100% si cuenta con cinco servicios públicos.	5
	Bienestar	Área de vivienda/ # de habitantes	Menor (<) al 20%	1
			Entre el 20-40%	2
			Entre el 40-60%	3
			Entre el 60-80%	4
			Mayor (>) al 80%	5
	Participación en actividades de capacitación	Asistencia y participación	No hay oferta de talleres ni reuniones.	1
			No asisten a talleres ni reuniones	2
			Asistencia a reuniones	3
			Asistencia a talleres y reuniones.	4
			Asisten y participan en talleres y reuniones.	5

		Integración Familiar en el manejo de la finca	# de personas involucradas en la toma de decisiones	El padre.	1
				El padre y/o la madre.	2
				El padre y los hijos.	3
				Los hijos.	4
				Todos participan.	5
		Educación	# total de personas que estudian/ # total de habitantes *100	De 0-20%	1
				De 20-40%	2
				De 40-60%	3
				De 60-80%	4
				De 80-100%	5
Autogestión	Nivel de organización	Autosuficiencia Económica	total ingresos-gastos	Baja	1
				Media	2
				Moderado	3
				Alto	4
				Muy alto	5
		Necesidad de intermedios.	Necesidad de intermedios	Muy alto	1
				Alto	2
				Moderado	3
				Media	4
				Baja	5
		Dependencia de agroquímicos.	Cantidad de agroquímicos (Kg)/ Área cultivada	Más de 900 Kg/Ha	1
				Entre 600-900 Kg/Ha	2
				Entre 300-600 Kg/Ha	3
				Entre 100-300 Kg/Ha	4
				Menos de 100 Kg/Ha	5
Insumos a optimizar	# de insumos externos usados / # total de insumos usados*100%	Mayor (>) al 80%	1		
		Entre el 60-80%	2		
		Entre el 40-60%	3		
		Entre el 20-40%	4		
		Menor (<) al 20%	5		

Fuente: Autores del proyecto

4.2.3 Valoración de la sustentabilidad de cada unidad productiva según los indicadores

Una vez establecidos los indicadores, parámetros y valores de evaluación; cada unidad productiva se sometió a la evaluación de sustentabilidad, la cual se relaciona a continuación.

4.2.3.1 Análisis del Eje Ambiental por unidad productiva

La tabla 12, muestra los resultados obtenidos de la valoración de los indicadores que comprenden el eje ambiental, tales como el uso de la tierra en la agricultura, la productividad de los cultivos, la diversificación de los cultivos, el porcentaje de superficie de cultivos diversos, de autoabastecimiento con semillas propias, de cobertura arbórea, de alimentos para autoconsumo, la calidad del suelo, disponibilidad, calidad y aprovechamiento del agua, la adopción de prácticas de conservación de los recursos naturales y la riqueza y diversidad de especies.

Estos 14 indicadores conforman la dimensión ambiental, y los atributos de Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia, Adaptabilidad y Autogestión; en los que se muestran valores entre 1 a 5, siendo mayor la valoración de sustentabilidad del sistema agroecológico, seguido del mixto, el agrícola con área de conservación y el agrícola sin área de conservación.

Indicadores como el aprovechamiento del agua, diversidad de especies, riqueza de especies, disponibilidad del agua y porcentaje de alimentos para autoconsumo, se encuentran en valores muy homogéneos en los cuatro sistemas, obteniendo valores bajos de sustentabilidad, mientras que el porcentaje de autoabastecimiento con semillas propias, calidad del suelo y porcentaje de superficie de cultivos diversos muestran una diferencia abismal, debido a que el sistema agroecológico supera en gran proporción a los sistemas convencionales. En otros,

muestran mayor índice de sustentabilidad los sistemas agroecológicos y mixtos, debido a que ambos manejan más de un sistema productivo, así como también asociaciones de cultivo y algunos procesos ecológicos.

Tabla 12. Indicadores de sustentabilidad del eje ambiental

Indicador	Sistema Agroecológico (Unidad Buenos Aires)	Sistema Agrícola sin área de conservación (Unidad La Primavera)	Sistema Mixto (Unidad Bella Unión)	Sistema Agrícola con áreas de conservación (Unidad El Oasis)
Uso de tierra en la agricultura	3	1	5	5
Productividad del cultivo	5	2	5	5
Diversificación de cultivos	5	1	4	1
% de superficie en cultivos diversos	5	1	3	1
% Autoabastecimiento con semillas propias	5	1	1	1
% de cobertura arbórea	3	1	2	2
% de Alimentos para autoconsumo	1	1	1	1
Calidad del suelo	4	1	2	2
Disponibilidad del agua	1	1	1	1
Calidad del agua	4	2	2	2
Aprovechamiento del agua	2	3	2	3
Adopción de prácticas de conservación	4	2	3	3
Riqueza de especies	1	1	1	1
Diversidad de especies	2	2	3	1

Fuente: Autores del proyecto

Las Ilustraciones 29, 30, 31 y 32 muestran los resultados de sustentabilidad en el eje ambiental, mediante la técnica grafica “Ameba”, de cada una de las unidades productivas en estudio.

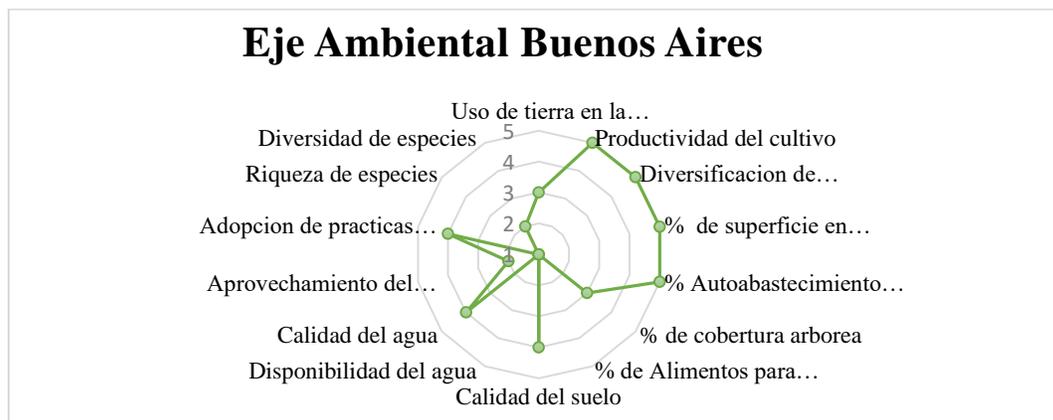


Ilustración 29. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema Agroecológico (Unidad productiva Buenos Aires). Fuente: Autores, 2017

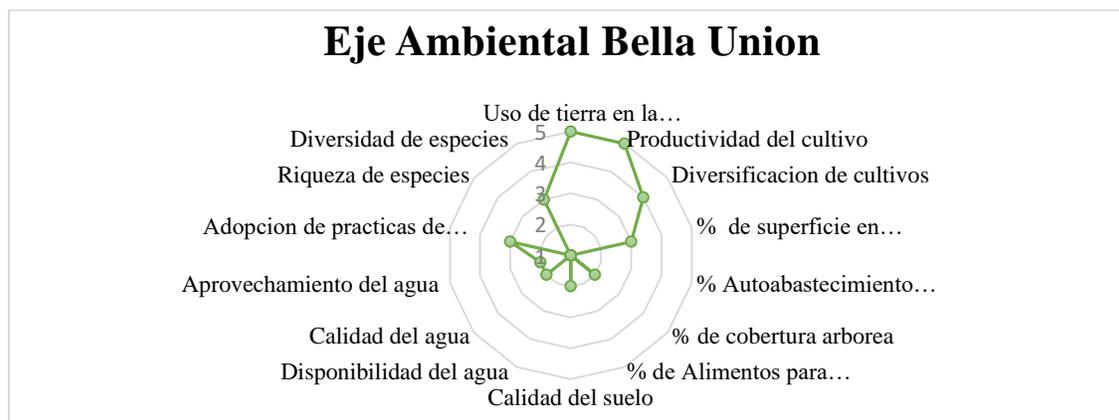


Ilustración 30. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema mixto (Unidad productiva Bella Unión). Fuente: Autores, 2017

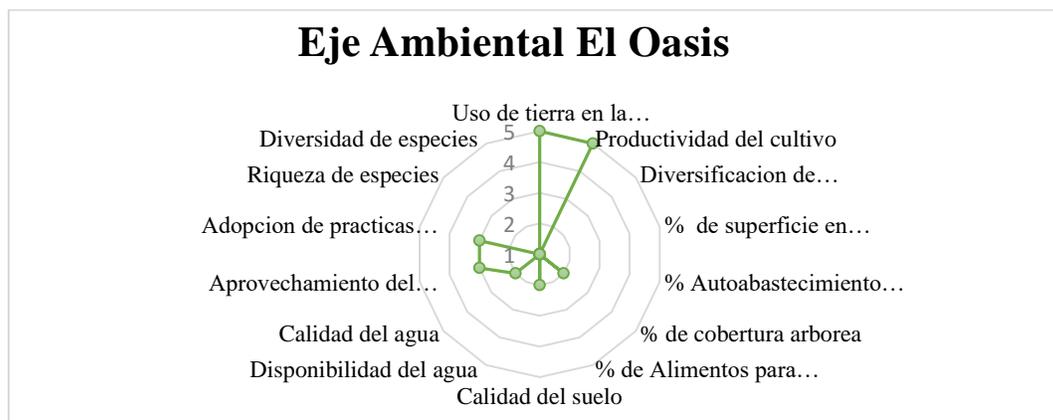


Ilustración 31. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola con área de conservación (Unidad productiva El Oasis). Fuente: Autores, 2017

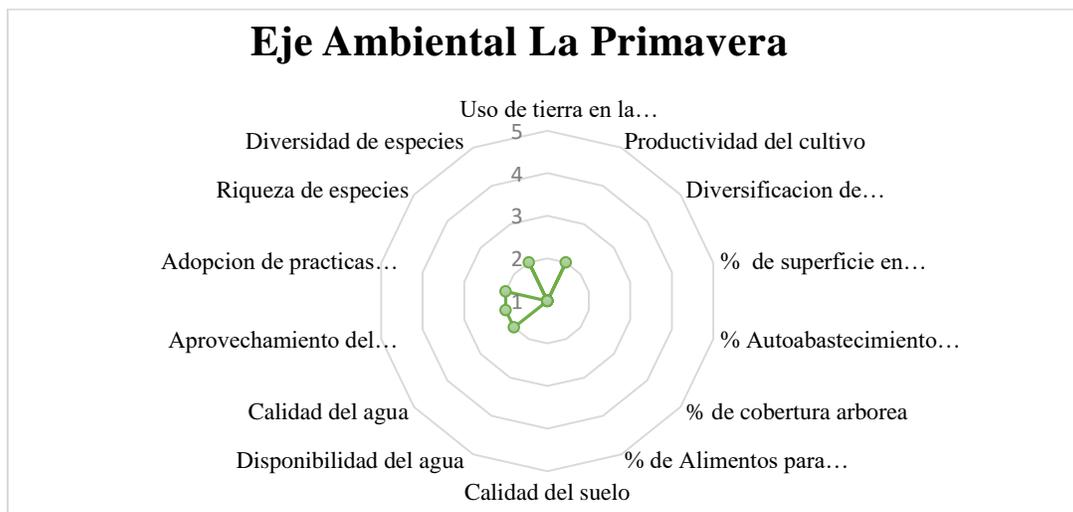


Ilustración 32. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola sin área de conservación (Unidad productiva La Primavera). Fuente: Autores, 2017

La Ilustración 33, muestra la comparación de los cuatro sistemas, en cuanto al índice de sustentabilidad que presenta cada uno de estos en el eje ambiental. Por lo cual podemos determinar que el sistema agroecológico se destaca entre los demás sistemas por el autoabastecimiento de semillas propias, la calidad del agua y el porcentaje de cultivos diversos. El sistema agroecológico y el sistema mixto tienen un nivel de sustentabilidad en aspectos como el uso de la tierra en la agricultura, productividad del cultivo y la diversificación del cultivo. Y el sistema agrícola con áreas de conservación y el sistema agrícola sin área de conservación muestran baja sustentabilidad en aspectos como superficie de cultivos diversos, diversidad de especies, riqueza de especies, disponibilidad del agua, calidad del agua y el porcentaje de cobertura arbórea.

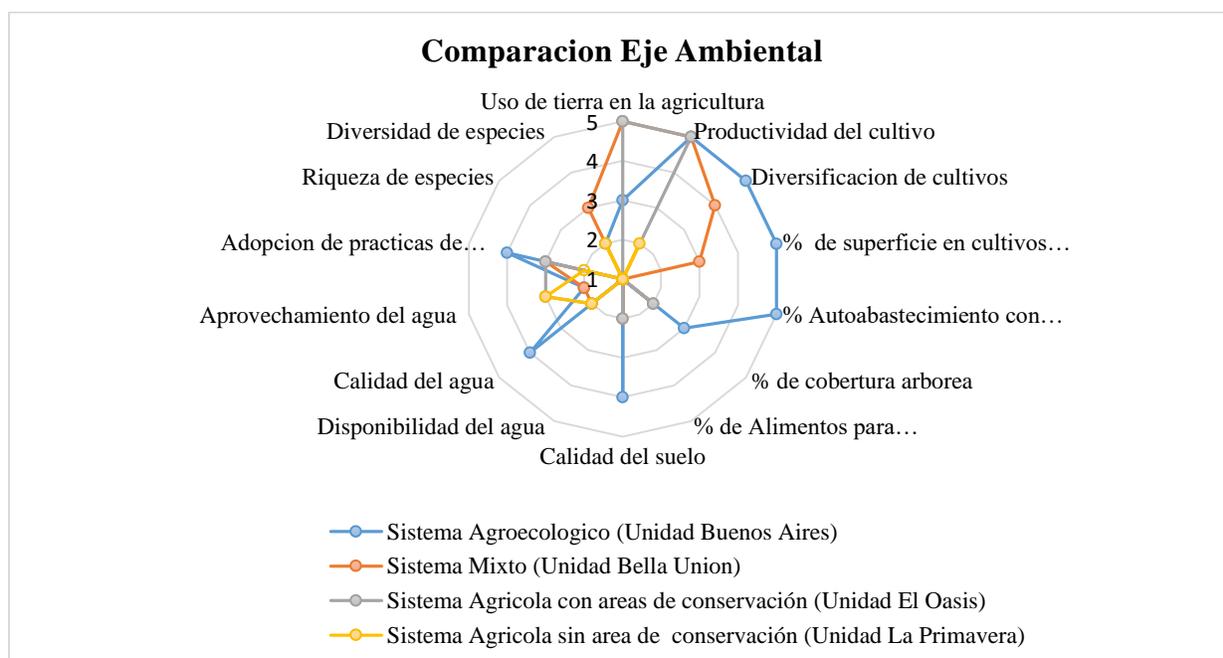


Ilustración 33. Comparación del eje ambiental. Fuente: Autores, 2017

4.2.3.2 Análisis del Eje Social por unidad productiva

La tabla 13, muestra los resultados obtenidos de la valoración de los indicadores que comprenden el eje social, tales como vías de acceso, generación de puestos de trabajo, distribución de ingresos, NBI (Necesidades básicas insatisfechas, bienestar, participación en actividades de capacitación, integración familiar en el manejo de la finca y educación.

Estos 8 indicadores conforman la dimensión social, y los atributos de Equidad y Autogestión; en los que se muestran valores entre 1 a 5, siendo mayor la valoración de sustentabilidad del sistema agroecológico, y con igual ponderación el sistema mixto y el agrícola con área de conservación, y por último el agrícola sin área de conservación.

Indicadores como vías de acceso, bienestar y NBI, se encuentran en valores muy homogéneos en los cuatro sistemas, obteniendo valores bajos de sustentabilidad, mientras que la participación en actividades de capacitación muestran una diferencia abismal, debido a que el sistema agroecológico supera en gran medida a los sistemas convencionales; debido a que en este no solo se asiste a talleres, sino que también, la propietaria se dedica a brindar asistencia técnica y talleres de conservación del medio ambiente.

En cuanto a la educación se presentan menor índice en índice de sustentabilidad los sistemas agroecológicos y mixtos, debido a que en ambos los habitantes son mayores de edad y por tanto solo se dedican a las actividades de producción agrícola y pecuaria.

Tabla 13. Indicadores Sociales

Indicador	Sistema Agroecológico (Unidad Buenos Aires)	Sistema Mixto (Unidad Bella Unión)	Sistema Agrícola con áreas de conservación (Unidad El Oasis)	Sistema Agrícola sin área de conservación (Unidad La Primavera)
Vías de acceso	2	3	3	3
Generación de puestos de trabajo	2	3	4	2
Distribución de Ingresos	4	2	2	4
NBI	2	2	2	2
Tabla 13. Continuación		2	2	1
		1	1	1
actividades de capacitación				
Integración Familiar en el manejo de la finca	3	3	1	3
Educación	1	2	3	1

Fuente: Autores del proyecto

Las ilustraciones 34, 35, 36 y 37 representan los resultados de sustentabilidad en el eje social, de cada una de las unidades productivas en estudio, mediante la técnica grafica “Ameba”.

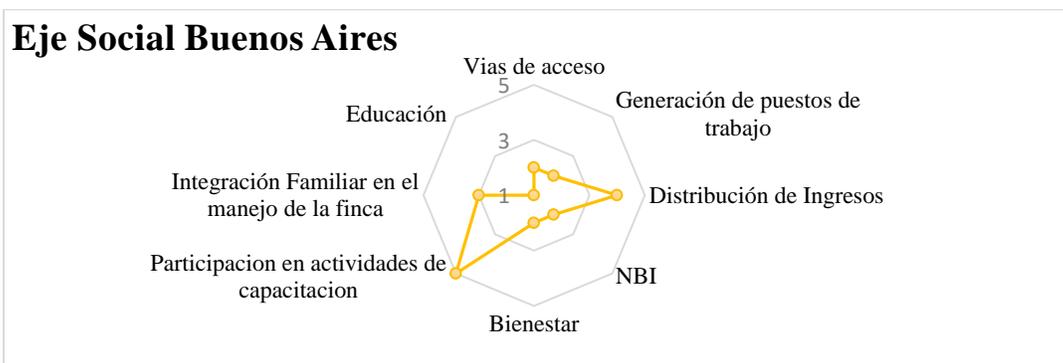


Ilustración 34. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema Agroecológico (Unidad productiva Buenos Aires). Fuente: Autores, 2017

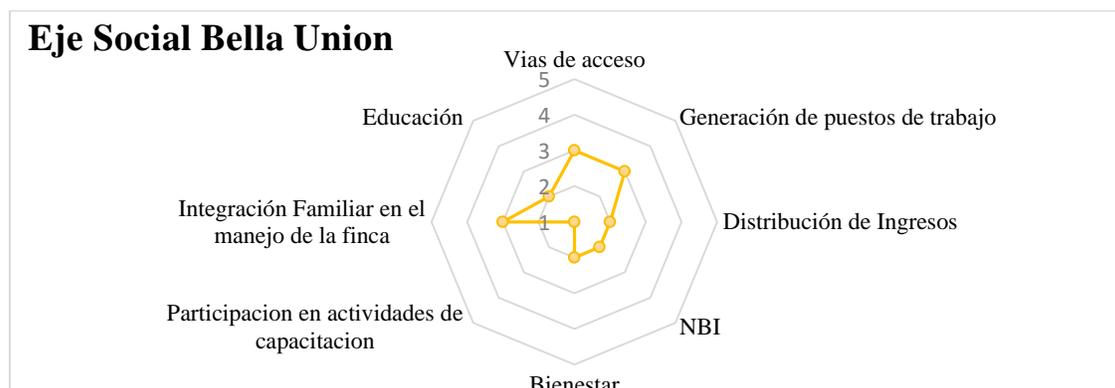


Ilustración 35. Tendencias de la sustentabilidad en el sistema mixto. (Unidad productiva Bella Unión). Fuente: Autores, 2017

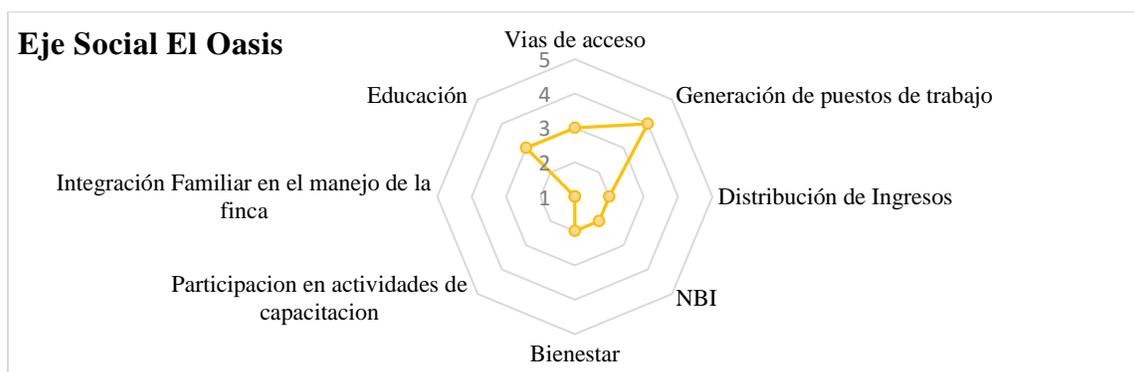


Ilustración 36. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola con área de conservación (Unidad productiva El Oasis). Fuente: Autores, 2017

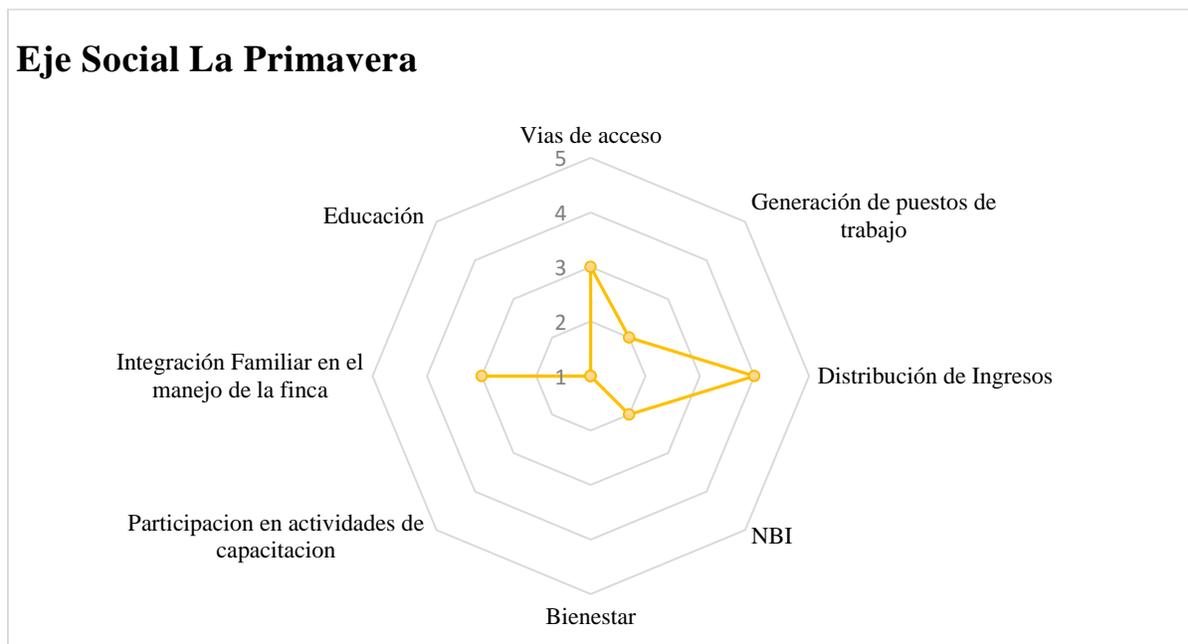


Ilustración 37. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola sin área de conservación (Unidad productiva La Primavera). Fuente: Autores, 2017

La ilustración 38, muestra la comparación de los cuatro sistemas, en cuanto al índice de sustentabilidad que presenta cada uno de estos en el eje social. Por lo cual podemos determinar que el sistema agroecológico se destaca de los demás sistemas por presentar sustentabilidad en la participación en actividades de capacitación y presentar baja sustentabilidad en las vías de acceso y generación de puestos de trabajo. También podemos determinar que los cuatro sistemas muestran baja sustentabilidad en aspectos como bienestar y necesidades básicas insatisfechas (NBI). Y que en el sistema agrícola sin conservación es baja la integración de la familia en el manejo de la finca

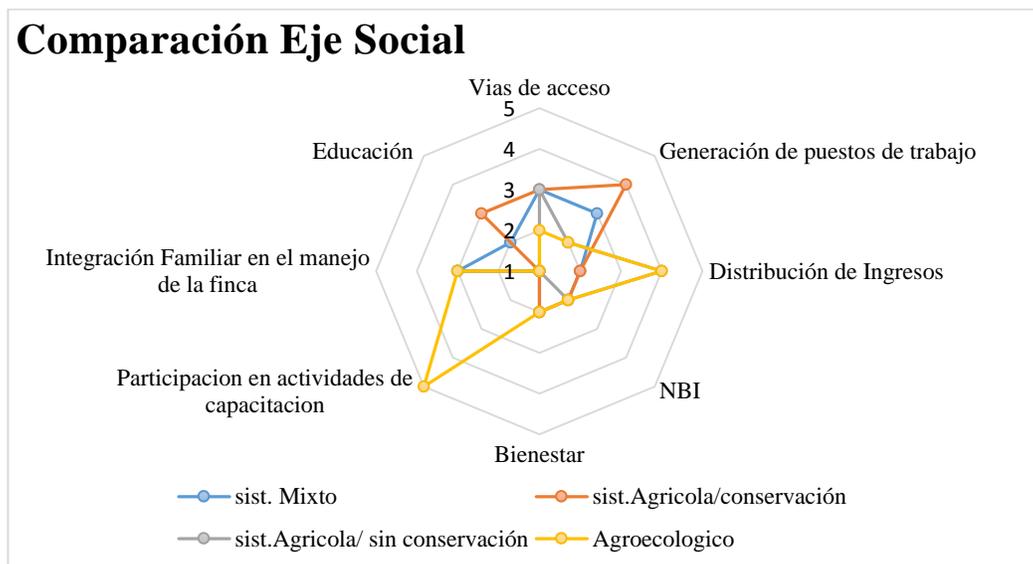


Ilustración 38. Comparación sustentabilidad eje social. Fuente: Autores, 2017

4.2.3.3 Análisis del Eje Económico por unidad productiva

La tabla 14, muestra los resultados obtenidos de la valoración de los indicadores que comprenden el eje económico, tales como Relación beneficio-costos, Opciones productivas, insumos a optimizar, necesidad de intermediarios, TIR tasa interna de retorno anual, consumo energético, autosuficiencia económica, productividad económica anual, dependencia de agroquímicos.

Estos 9 indicadores conforman la dimensión económica, y al atributo de Productividad; en los que se muestran valores entre 1 a 5, siendo mayor la valoración de sustentabilidad del sistema agroecológico, seguido del sistema mixto, el agrícola sin área de conservación, y por último el agrícola con área de conservación.

Indicadores como TIR, necesidad de intermediarios y productividad económica anual, se encuentran en valores muy homogéneos en los cuatro sistemas; mientras que la relación

beneficio-costo, opciones productivas, insumos a optimizar y dependencia de agroquímicos, muestran una gran diferencia, debido a que el sistema agroecológico supera en gran medida a los sistemas convencionales. Esto se da precisamente por los costos que genera la dependencia de elementos externos al sistema.

Tabla 14. Indicadores de sustentabilidad del eje Económico

Indicador	Sistema Agroecológico (Unidad Buenos Aires)	Sistema Mixto (Unidad Bella Unión)	Sistema Agrícola con áreas de conservación (Unidad El Oasis)	Sistema Agrícola sin área de conservación (Unidad La Primavera)
Relación Beneficio-Costo	5	2	2	1
Opciones Productivas	5	2	1	1
Insumos a Optimizar	5	1	1	1
Necesidad de intermediarios	3	3	3	3
TIR	5	5	5	5
Consumo Energético	5	3	3	3
Autosuficiencia Económica	4	5	2	2
Productividad económica Anual	1	1	1	1
Dependencia de agroquímicos	5	2	2	2

Fuente: Autores del proyecto.

Las ilustraciones 39, 40, 41 y 42 representan los resultados de sustentabilidad en el eje económico, de cada una de las unidades productivas en estudio, mediante la técnica grafica “Ameba”.

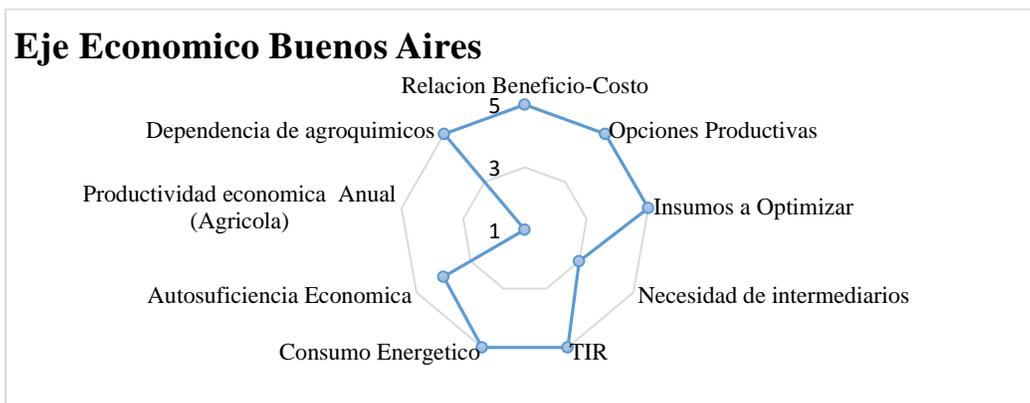


Ilustración 39. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema Agroecológico (Unidad productiva Buenos Aires). Fuente: Autores, 2017

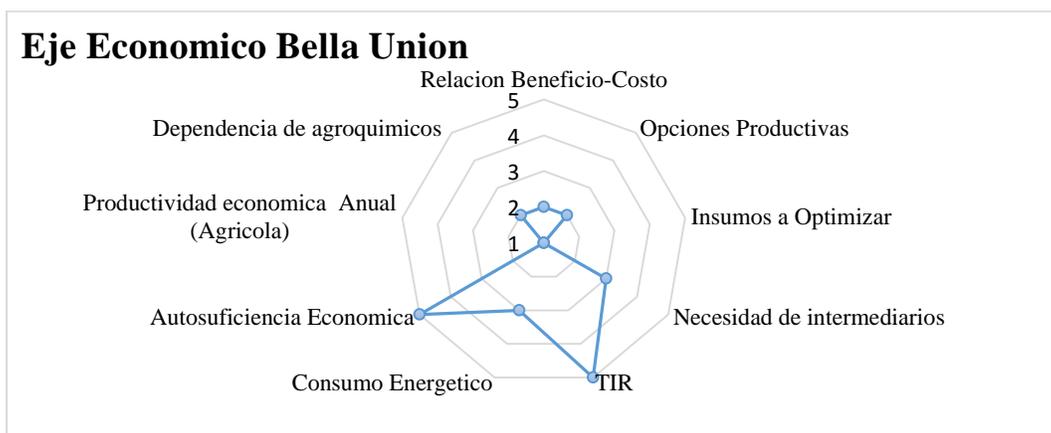


Ilustración 40. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema mixto (Unidad productiva Bella Unión). Fuente: Autores, 2017

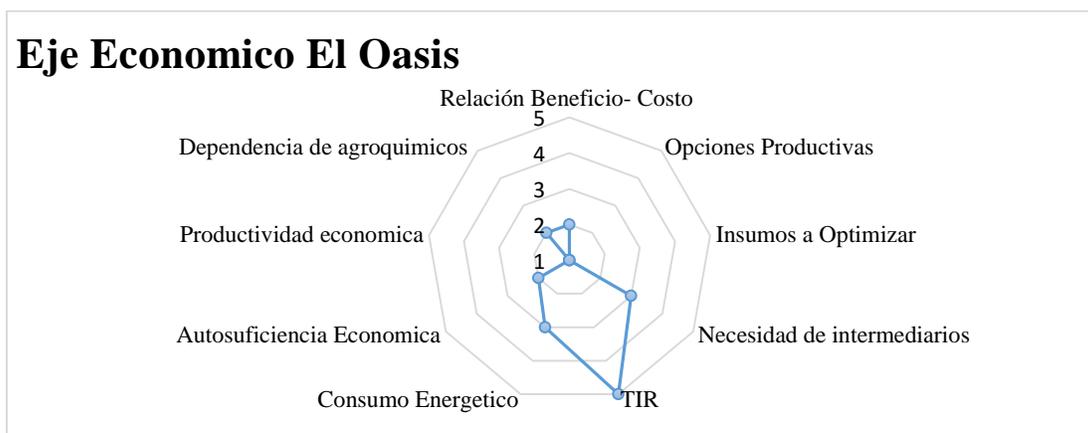


Ilustración 41. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola con área de conservación (Unidad productiva El Oasis). Fuente: Autores, 2017

Eje Economico La Primavera

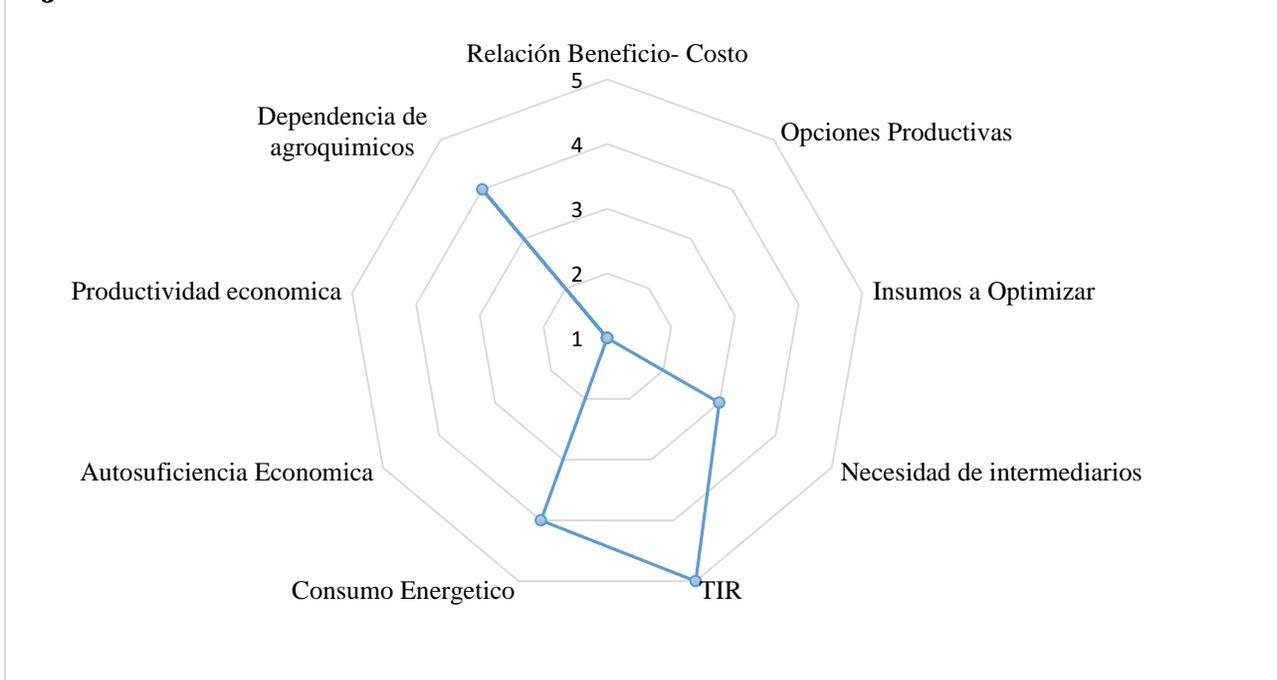


Ilustración 42. Tendencias de la sustentabilidad en el Sistema agrícola sin área de conservación (Unidad productiva La Primavera). Fuente: Autores, 2017

La ilustración 43, muestra la comparación de los cuatro sistemas, en cuanto al índice de sustentabilidad que presenta cada uno de estos en el eje económico. Por lo cual podemos deducir que el sistema agroecológico es sustentable en comparación con los demás sistemas en aspectos como la relación Beneficio-Costo, opciones productivas, insumos a optimizar y dependencia de agroquímicos. El sistema mixto, el sistema agrícola sin conservación y el sistema agrícola con conservación presentan baja sustentabilidad en aspectos como dependencia de agroquímicos, productividad económica anual, consumo energético, insumos a optimizar, opciones productivas y relación Beneficio-Costo. Los cuatro sistemas presentan sustentabilidad en la tasa interna de retorno (TIR), en la necesidad de intermediarios y en la productividad económica anual.

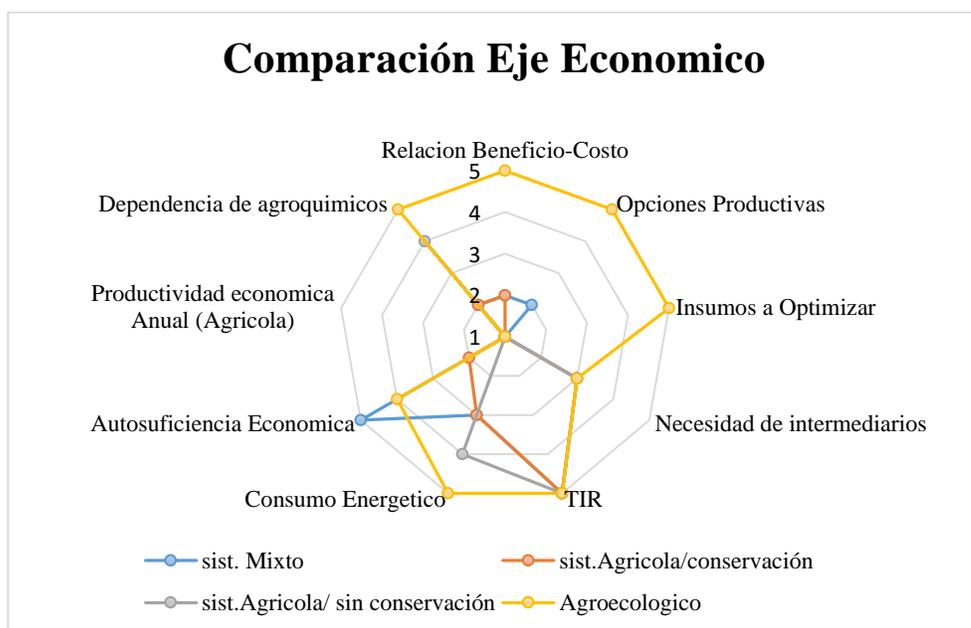


Ilustración 43. Comparación del Eje Económico. Fuente: Autores, 2017

4.2.4 Cálculo del índice de sustentabilidad

Para la realización del cálculo del índice de sustentabilidad de cada sistema, se usó la siguiente Ecuación (Bonilla, 2009):

Ecuación 3. Índice de sustentabilidad

$$S = \frac{\sum \text{Valores de los indicadores}}{N}$$

De donde:

S= Índice de sustentabilidad

N= Número total de indicadores evaluados

\sum Valores de los indicadores = La suma de todos los indicadores

- *Sistema Agroecológico*

$$S = \frac{\sum 104}{31}$$

$$S = 3.35483871$$

- *Sistema mixto*

$$S = \frac{\sum 77}{31}$$

$$S = 2.483870968$$

- *Sistema agrícola con área de conservación*

$$S = \frac{\sum 67}{31}$$

$$S = 2.161290323$$

- *Sistema agrícola sin área de conservación*

$$S = \frac{\sum 57}{31}$$

$$S = 1.838709677$$

4.3 Resultados Objetivo 3. Identificación de las ventajas y limitaciones de los sistemas de producción.

4.3.1 Matriz DOFA

Luego de determinar el índice de sustentabilidad de cada sistema productivo y con los resultados obtenidos, se realizó la matriz DOFA o FODA, donde se identifican las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de las unidades productivas con sistemas convencionales, es decir el predio mixto, el agrícola con área de conservación y el agrícola sin área de conservación; desarrollándose en torno a las tres dimensiones empleadas anteriormente.

Tabla 15. Matriz DOFA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
DOFA	<p>Dentro de la comunidad existe el acceso a la educación, a créditos bancarios, la generación de puestos de trabajo, ya sean trabajadores externos o de la vereda , existe el bienestar en el área de vivienda, donde hay integración familiar en el manejo de la unidad productiva, en la cual el uso de la tierra es principalmente para la agricultura, lo que les permite tener una autosuficiencia económica y alimentaria; también se realizan prácticas para la conservación y aprovechamiento del agua, la flora y el suelo.</p>	<p>Se presenta una alta dependencia de insumos externos como son los agroquímicos y el uso de semillas mejoradas, lo cual genera una alta inversión monetaria.</p> <p>Sus vías son carreteables y/o de herradura, lo que genera un difícil acceso a las unidades de producción.</p> <p>Por otro lado es inexistente el manejo de los residuos sólidos generados en las unidades productivas y su comunidad no cuenta con la mayoría de los servicios públicos domiciliarios, por tanto, el índice de necesidades básicas insatisfechas es alto.</p> <p>Además de esto, los precios en el mercado presentan variabilidad</p>

		afectando de manera directa su economía.
OPORTUNIDADES	FO	DO
Para potencializar las unidades de producción, existen fuentes alternativas de energía, como lo son el agua, el aire y/o la luz solar; también nueva y buena prácticas agrícolas, con el fin de obtener un producto saludable y confiable, para que a su vez esos productos sean de preferencia en los lugares donde se comercializan.	Es necesario tener un seguimiento y monitoreo sobre las prácticas agrícolas, para la obtención de productos de buena calidad, también sobre las prácticas de conservación, uso y aprovechamiento del agua que se lleven a cabo y un integral aprovechamiento forestal.	Es importante hacer una transición a la agricultura ecológica, la implementación de semillas propias y la asociación de cultivos; tener conocimientos sobre los precios del mercado, así como tener una buena publicidad de los productos que se cultivan en la zona y hacer una disposición integral de los residuos sólidos generados.
AMENAZAS	FA	DA
Las plagas y enfermedades dentro de los cultivos dan como resultado el uso de agroquímicos, lo que genera la degradación del suelo y los cuerpos de agua cercanos, lo que a su vez produce de manera directa quebrantos a la salud de las personas que manipulan estos productos. También existe un abandono por parte del gobierno a esta comunidad. Sumado a esto se reconoce la baja oferta del recurso hídrico, lo que repercute directamente sobre el posible suministro de agua potable para la población así	Es necesaria la presencia e interacción de entidades para la realización de talleres y/o capacitaciones para la buena implementación de insumos, para el uso y manejo racional del recurso hídrico y para la implementación o adopción de prácticas agrícolas ecológicas. Sumado a esto se requiere con prontitud buscar otras fuentes abastecedoras de agua que cumplan con las características necesarias para poder suministrar el servicio de agua potable a toda la población de Bujurama.	Es importante generar confianza por parte del gobierno hacia las personas de esta comunidad para que sientan el acompañamiento y la ayuda de la misma, también es necesario el realizar capacitaciones sobre el cuidado personal al manipular los productos y/o insumos que se utilicen para realizar las actividades en las unidades productivas.

como para el consumo animal y actividades de riego.		
---	--	--

Fuente: Autores del proyecto

En esta se puede apreciar que una de las principales debilidades es el mal estado de las vías de acceso, por lo que el transporte de los insumos y cargas se hace un poco más complicado y costoso de lo normal, lo que implica una pérdida en las ganancias, además de que en algunos casos esto puede provocar que el producto se vea afectado en su calidad.

La inexistencia de apoyo institucional es otra de las principales amenazas para los sistemas productivos, pues aunque la alcaldía de González, Cesar tenga establecido un convenio con algunas corporaciones que se encargan de brindar apoyo técnico para los productores del municipio, esto básicamente no se está cumpliendo, además de esto.

Tal es el bajo nivel de organización institucional, que en la vereda no hay existencia de la junta de acción comunal, lo que implica un mayor desconocimiento de parte de la administración municipal, pues sin la existencia de algún líder o representante que intermedie ante la autoridad municipal, se pierden ciertas oportunidades de beneficio para los habitantes de Bujurama.

Sumado a esto vemos que aunque entre las fortalezas se encuentra que en la mayoría de los sistemas se conoce y se aplican actividades de conservación de los recursos, estas no son suficientes, pues una importante amenaza es la baja oferta del recurso hídrico, y más considerando que de acuerdo a las opciones productivas que se encuentran establecidas, el consumo del agua es un factor importante. Por lo se requiere de la búsqueda y conservación de nuevas fuentes abastecedoras, que contribuyan con suplir la demanda del recurso hídrico.

Además se cuenta con la cantidad de área necesaria para establecer más opciones productivas, y aprovechar cada posible residuo de los procesos y tomarlos como subproductos y aprovecharlos.

4.3.2 Índices de sustentabilidad para cada unidad de producción

El índice de sustentabilidad corresponde al promedio de la sumatoria de valorización de los indicadores evaluados (ilustración 44). Este muestra el umbral sustentable para cada sistema de producción, con un valor de 3, por lo que arriba de este, la unidad tiende a ser sustentable, y menos de este, no es sustentable.

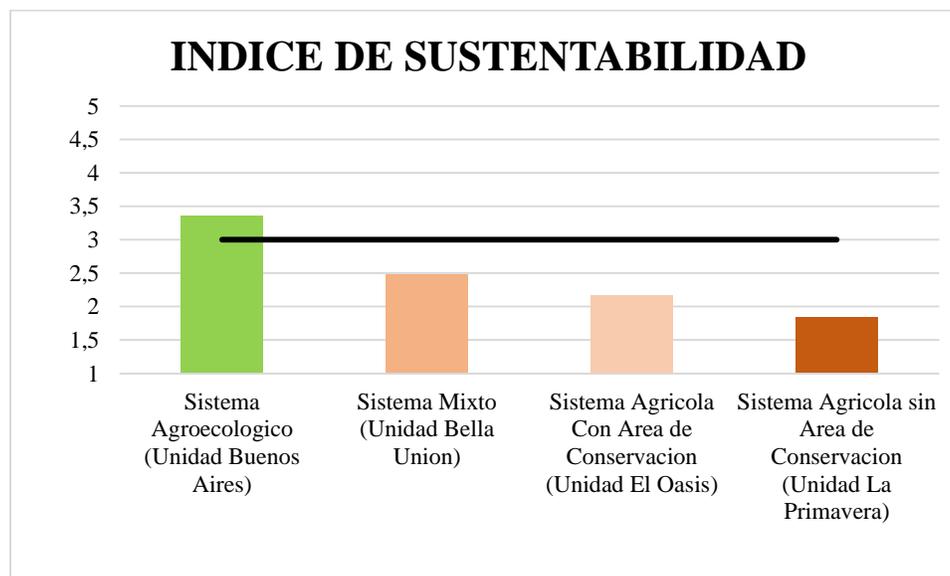


Ilustración 44. Índice de Sustentabilidad. Fuente: Autores, 2017

Los índices obtenidos muestran que el sistema agroecológico presenta un nivel por encima del umbral, alcanzando una tendencia hacia la sustentabilidad dentro del rango

establecido en esta investigación. En el caso de los sistemas convencionales, su nivel se encuentra por inferior al umbral, por lo tanto, no tienden a ser sustentables.

4.4 Resultados Objetivo 4. Diseño de una propuesta de manejo de los recursos naturales en las unidades de producción de la vereda Bujuriamá, Municipio de González, Cesar

La propuesta de manejo de los recursos naturales que se propone tiene un enfoque territorial, busca la construcción social, la interacción sustentable y por ende su objetivo es el desarrollo rural.

Es importante llevar cultura y educación al sector rural, tomando como base el enfoque pedagógico, la conservación, preservación y cuidado del medio ambiente y los recursos naturales que este proporciona, es decir, por medio del apoyo y el conocimiento que se busca brindar a los productores de la vereda Bujuriamá, se busca generar la toma de conciencia sobre la importancia medioambiental, y que por tanto esta debe ser preservada y por ende se logre solo usar lo realmente necesario para lograr la sustentabilidad; existiendo entonces armonía entre las actividades humanas y el medio que los rodea.

Por tanto esta propuesta se encuentra basada en la educación ambiental, pues a partir de esta se logra obtener modelos de producción más eficientes para los sistemas agropecuarios, con mejor relación beneficio- costo, con menor cantidad de insumos usados, capital más bajo, mejor calidad del producto final, el uso adecuado de los recursos renovables y no renovables; por lo que se contara con mayores beneficios sociales y económicos.

Recalcando de esta manera que para que se genere progreso en el campo, que este sea sustentable debe inculcarse la educación ambiental. Además de ser necesaria la creación de asociaciones para la integración de todos y cada uno de los habitantes, con respecto a las actividades productivas que allí se realizan. También es importante y necesaria la disponibilidad y responsabilidad de las personas para lograr con éxito el cumplimiento de todo lo propuesto y las expectativas que esto trae consigo.

Se toman en consideración los principales elementos de los sistemas que de acuerdo a la evaluación de potencial de sustentabilidad y al análisis de ventajas y limitaciones, presentan mayor nivel de priorización, a estos se les diseñaron programas y proyectos.

4.4.1 Plan de manejo ambiental

Se busca lograr un plan de manejo ambiental integral, en el que prevalezca la equidad sobre cada uno de los ejes que componen los sistemas productivos presentes en la vereda, con lo cual se tenga en cuenta que tras mejorar la dimensión ambiental, mejorara consigo la económica, y por lo tanto se podrá reforzar la parte social. Por ende es necesario considerar recambios o procesos de transición hacia la agricultura ecológica, en la que se puedan mejorar los componentes agropecuario, forestal, así como la obtención de una mejor productividad económica, y mejoras sociales como el acceso a la educación y a los servicios públicos domiciliarios y de salud, etc.

4.4.2 Objetivos

Para lograr el desarrollo del plan de manejo, que contribuirá con el alcance de la sustentabilidad se establecen los siguientes objetivos:

1. Actualizar y complementar los conocimientos sobre las prácticas de conservación, los cuales deben ser reforzados, pues no se realizan de la forma correcta, ni en las áreas estratégicas correctas.
2. Incentivar el uso eficiente de los recursos naturales, especialmente del agua y la flora.
3. Disminuir la dependencia de insumos externos, por medio del aprovechamiento de los recursos disponibles.
4. Fortalecer la organización institucional, en la que se pueda establecer un sistema comunitario
5. Incorporar a la mujer en la toma de decisiones acerca del manejo y funcionamiento del sistema productivo, así como a nivel externo en los ámbitos económicos y sociales que sean de interés común a los habitantes de la vereda.
6. Elevar la productividad y el nivel de ingresos familiares, mediante la implementación gradual de prácticas agroecológicas, ampliación de áreas de producción agrícola, sin tener que deforestar, así como la implementación de nuevas opciones productivas.
7. Potenciar las capacidades de los habitantes por medio del acceso a la educación y a talleres complementarios, tanto desde la perspectiva de formación profesional, como ambiental y productivo.

4.4.3 Estrategias

Las estrategias planeadas buscan lograr el desarrollo gradual y de manera equitativa en la vereda Bujurama. Con el objetivo de lograr la sustentabilidad, y lograr la potencialización de sus fortalezas y mejorar las debilidades, para de esta manera ser competitivos comercialmente, lograr

una mejor calidad de vida, tanto desde la parte económica como social, y desde luego sin dejar de lado el medio ambiente. Es por tanto que se establecen las siguientes estrategias de desarrollo:

1. Uso racional de los recursos naturales, para evitar la degradación del ecosistema y del medio ambiente en general.
2. Mejoramiento e implementación de tecnología de consumo energético limpio para el desarrollo de las actividades productivas.
3. Ampliación de las áreas de conservación especialmente mediante la reforestación de áreas estratégicas de las fuentes abastecedoras de agua.
4. Apoyo a la organización comunitaria y administrativa de los predios
5. Ampliación, establecimiento y mejoramiento al acceso de las redes de servicios públicos domiciliarios
6. La mujer será integrante activa en la participación en la toma de decisiones comunales, y de producción y desarrollo interno.

4.4.4 Programas

La política de conservación de los recursos naturales a formularse para la Vereda Bujurama, Municipio de González, Cesar, tiene como objetivo principal elevar el nivel de sustentabilidad de las unidades productivas y por consiguiente la calidad de vida de sus habitantes. Por tal motivo se elaboran programas con enfoque ambiental, hacia el aprovechamiento, conservación y uso racional de los recursos naturales.

Dichos programas serán elaborados y ejecutados por asesores con conocimiento suficiente en el manejo de los recursos naturales, en constante colaboración con los líderes sociales de la vereda, los cuales serán electos con anticipación.

Los programas deberán ser integrales a todos los ámbitos del desarrollo, es decir, no solo se tendrán en cuenta el manejo de los recursos naturales, sino también los factores sociales y económicos.

Se determinaron tres programas, los cuales se encuentran enmarcados en el plan para el manejo de los recursos naturales, los cuáles son:

- Protección y conservación
- Educación
- Gestión Institucional

Cada uno de estos programas cuentan con diferentes proyectos según su alcance, que se manejan con una ficha, donde se establece la duración, las actividades, los indicadores, las metas y los objetivos que se esperan cumplir; al igual que los entes responsables de la ejecución.

Programa de protección y Conservación: La vereda Bujurama, ha sido fuertemente intervenida debido al desarrollo de actividades agrícolas. Debido a esto, se han visto afectados los recursos naturales del lugar. Como consecuencia se ha afectado la estabilidad de los ciclos naturales de éste ecosistema. Frente a esta problemática, se proponen cuatro (4) proyectos, que buscan mediante su implementación y ejecución, un uso eficiente y racional de los recursos naturales, también la disminución significativa de los procesos de contaminación en la vereda.

Dentro de este programa se incluyen proyectos como: el proyecto de silvicultura y silvopastoreo, la restauración ecológica, el proyecto de protección y conservación de los recursos agua y suelo, el proyecto de manejo y el de disposición de residuos sólidos.

El proyecto de silvicultura y silvopastoreo busca promover el establecimiento de sistemas productivos en los cuales se pueda aprovechar las propiedades topográficas de la vereda Bujuriamá, y de esta manera lograr obtener ya sea una producción directa a partir de cultivos agrícolas y forestales, y ganadería, o en su defecto obtener una producción indirecta. La restauración ecológica se hace necesaria que en primera instancia, para acceder al conocimiento que favorezca la adecuada regeneración, como a la ejecución de actividades que contribuyan con el retorno en la mayor proporción posible de las condiciones iniciales del ecosistema.

El proyecto sobre la protección y conservación del agua y el suelo, que está relacionado con la demanda y oferta del preciado líquido, así como con cobertura vegetal y con los procesos erosivos evidenciados por la ausencia de esta y las causas antrópicas. El proyecto de manejo y disposición de residuos sólidos, busca solucionar el problema de contaminación por desechos debido a que está afectando recursos naturales.

Objetivos del Programa

- Implementar opciones productivas más sustentables
- Conocer en detalle las características físico-químicas y biológicas de las Quebradas El Boquerón y Bujuriamá, así como su capacidad de oferta hídrica.
- Recuperar las áreas afectadas por procesos erosivos, deslizamientos e intervenciones antrópicas.

- Contribuir al restablecimiento de cobertura vegetal apropiada para la zona, de acuerdo, a las características naturales de este tipo de ecosistema.
- Reducir la contaminación tanto hídrica, como del suelo y el aire, que genera la inexistencia de un manejo de residuos sólidos.

A continuación se muestra la ficha técnica de cada uno de los proyectos planteados para el programa de protección y conservación:

Tabla 16. Ficha técnica del proyecto de Silvicultura Y Silvopastoreo

Programa de Protección Y Conservación	
Proyecto: Silvicultura Y Silvopastoreo	
OBJETIVO	
Implementar opciones productivas más sustentables en la Vereda Bujuriamá, municipio de González, Cesar.	
META	
Establecer opciones productivas más sustentables en el 85% de las unidades productivas de la vereda.	
ACCIONES A DESARROLLAR	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un inventario de las poblaciones de especies vegetales presentes en el área de interés. 2. Delimitación del área en el que se busca desarrollar el proyecto. 3. Identificación de las especies a utilizar en el establecimiento de los sistemas de silvicultura. 4. Integración de un banco de germoplasma, de especies forestales y especies menores de cultivo, tradicionales en el área. 5. Diseño de un plan de manejo forestal 6. Implementación de sistemas agrosilvopastoriles en áreas aptas 	
CRONOGRAMA DE EJECUCION	
Corto y Mediano Plazo	
LUGAR DE APLICACIÓN	

Unidades productivas de la vereda Bujuriamá				
RESPONSABLE DE LA EJECUCION				
Propietarios de las unidades				
Presidente de la junta de acción comunal				
Asistente técnico o ingeniero ambiental				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
META	VALOR	INDICADOR	RESPONSABLE	VERIFICACION
Inventario de especies vegetales de al menos el 80% de las unidades productivas.	80%	(Área Inventariada / Área Total) *100%	El ingeniero Ambiental deberá supervisar el cumplimiento de las actividades realizadas.	- Listado de las especies identificadas - Registro fotográfico de las actividades. - Resultados de monitoreo. -Informe de los resultados de monitoreo.
Delimitación del 100% del área apta para la implementación de sistemas de producción silvícolas	100%	(área apta para el establecimiento de silvicultura / área total del predio)*100%		-Acta/informe de cumplimiento de las actividades propuestas.
Identificación del 100% de las especies a utilizar en el establecimiento de los sistemas de silvicultura.	100%	# de Especies identificadas		
Instalación del banco de germoplasma o semillas	100%	(Banco de semillas en funcionamiento		
Al menos 85% de las unidades productivas con sistemas agrosilvopastoriles integrados.	85%	# de unidades con dicho sistema/# de unidades de la vereda Bujuriamá)* 100%		

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 17. Ficha técnica del proyecto de Restauración Ecológica

Programa de Protección Y Conservación				
Proyecto: Restauración ecológica				
OBJETIVO				
Implementar actividades de restauración ecológica en la Vereda Bujuriama, municipio de González, Cesar.				
META				
Restaurar el 85% de las áreas con algún grado de degradación en las unidades productivas de la vereda.				
ACCIONES A DESARROLLAR				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación de áreas con necesidad de ser restauradas 2. Talleres para aclarar el proceso adecuado de reforestación 3. Identificación de áreas estratégicas para la realización de procesos de reforestación 4. Establecimiento de actividades de manejo de escurrimientos 5. Establecimiento de vivero con especies nativas a usarse en el proceso de restauración 6. Jornadas de recuperación de vegetación nativa 				
CRONOGRAMA DE EJECUCION				
Mediano Plazo				
LUGAR DE APLICACIÓN				
Unidades productivas de la vereda Bujuriama				
RESPONSABLE DE LA EJECUCION				
Propietarios de las unidades Asistente técnico o ingeniero ambiental				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
META	VALOR	INDICADOR	RESPONSABLE	VERIFICACION
Identificación del 100% de las áreas que presentan algún grado de degradación	100%	(Área identificada / Área Total) *100%	El ingeniero Ambiental deberá supervisar el cumplimiento de las actividades realizadas.	- Registro fotográfico de las actividades. - Resultados de monitoreo.
Implementación de al menos 3 talleres acerca de la reforestación	100%	(# de talleres realizados / # de talleres propuestos)*100%	las actividades realizadas.	-Informe de los resultados de monitoreo.

Identificación del 100% de las áreas estratégicas para la práctica de reforestación	100%	(Área identificada / Área Total) *100%	-Acta/informe de cumplimiento de las actividades propuestas.
Instalación de vivero con especies nativas	100%	Vivero en funcionamiento	

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 18. Ficha Técnica del Proyecto de Protección y Conservación del agua y el suelo

Programa de Protección Y Conservación	
Proyecto: protección y conservación del agua y el suelo	
OBJETIVO	
Implementar acciones para la protección y conservación de los recursos agua y suelo en la Vereda Bujuriamá, municipio de González, Cesar.	
META	
Establecer acciones de conservación en el 85% de la vereda.	
ACCIONES A DESARROLLAR	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejo de riego por terrazas, para que de esta manera se pueda prevenir el proceso de erosión del suelo, así como aumentar la capacidad y tiempo de infiltración del mismo. 2. Inventario de actividades de conservación del agua y el suelo 3. Talleres acerca del manejo y conservación del suelo y el agua 4. Talleres sobre el tratamiento que se le debe dar al agua y el suelo en las actividades productivas desde el punto de vista agroecológico 5. Realización de análisis físico- químicos y biológicos de los cuerpos de agua, y suelo. 	
CRONOGRAMA DE EJECUCION	
Mediano Plazo	
LUGAR DE APLICACIÓN	
Vereda Bujuriamá	
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	
Propietarios de las unidades Presidente de la junta de acción comunal Asistente técnico o ingeniero ambiental	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	

META	VALOR	INDICADOR	RESPONSABLE	VERIFICACION
Implementación de al menos 3 talleres sobre el manejo y conservación del agua y el suelo	100%	(# de talleres realizados / # de talleres propuestos)*100%	El ingeniero Ambiental deberá supervisar el cumplimiento de las actividades realizadas.	- Registro fotográfico de las actividades. - Resultados de monitoreo.
Implementación de al menos 5 talleres acerca el tratamiento que se le debe dar al agua y el suelo en las actividades productivas desde el punto de vista agroecológico.	100%	(# de talleres realizados / # de talleres propuestos)*100%		-Informe de los resultados de monitoreo. -Acta/informe de cumplimiento de las actividades propuestas.
Estudios físico-químicos y biológicos del agua y el suelo, en al menos el 70% de la vereda	70%	# de Estudios realizados		
Implementación de riego por terrazas en al menos el 95% de las unidades productivas	95%	(# de unidades con riego por terraza/ # total de unidades presentes)*100%		

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 19. Ficha técnica del proyecto de manejo y disposición de residuos solidos

Programa de Protección Y Conservación	
Proyecto: Manejo Y Disposición De Residuos Solidos	
OBJETIVO	
Implementar opciones productivas más sustentables en la Vereda Bujuriamá, municipio de González, Cesar.	
META	
Lograr el manejo integral de los residuos sólidos en el 100% de las unidades productivas de la vereda.	

ACCIONES A DESARROLLAR				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Búsqueda de convenio con la empresa recolectora de residuos del municipio de González, para que se pueda realizar el manejo adecuado de los mismos. 2. Talleres sobre el manejo y disposición adecuado de los residuos sólidos 3. Talleres sobre el aprovechamiento que se le puede dar a los residuos sólidos. 4. Talleres sobre la separación en la fuente 				
CRONOGRAMA DE EJECUCION				
Corto Plazo				
LUGAR DE APLICACIÓN				
Unidades productivas de la vereda Bujuriamá				
RESPONSABLE DE LA EJECUCION				
Propietarios de las unidades Asistente técnico o ingeniero ambiental				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
META	VALOR	INDICADOR	RESPONSABLE	VERIFICACION
Implementación de al menos 4 talleres acerca del manejo y disposición adecuado de los residuos sólidos	100%	(# de talleres realizados / # de talleres propuestos)*100%	El ingeniero Ambiental deberá supervisar el cumplimiento de las actividades realizadas.	- Registro fotográfico de las actividades. - Resultados de monitoreo.
Implementación de al menos 3 talleres sobre el aprovechamiento que se le puede dar a los residuos sólidos	100%	(# de talleres realizados / # de talleres propuestos)*100%		-Informe de los resultados de monitoreo. -Acta/informe de cumplimiento de las actividades propuestas.
Implementación de al menos 3 talleres acerca de la separación en la fuente	100%	(# de talleres realizados / # de talleres propuestos)*100%		
Servicio de recolección de residuos sólidos no aprovechables, en la vereda Bujuriamá	100%	(# de unidades beneficiadas/# total de unidades de la vereda)*100%		

Fuente: Autores del proyecto

Programa de Educación y Desarrollo: Debido a la falta de conocimiento de la población se ha ocasionado el deterioro de los ecosistemas de la vereda. Este programa busca

generar actitudes de respeto y valoración del ambiente, además, de impulsar la protección, el manejo y el uso adecuado de los recursos naturales existentes.

Su principio será el de las actividades a desarrollar, con capacitaciones constantes y distintas campañas que garanticen el control de los recursos naturales, por parte de los habitantes del área. Es por esto que el programa contempla dos proyectos que a través de diferentes herramientas de comunicación, busca la integración y participación tanto de las autoridades municipales como de la comunidad en la ejecución y monitoreo de este.

Se plantea el proyecto de educación ambiental, dentro del cual se contempla el desarrollo e implementación de campañas de formación, que incentiven en la comunidad, la toma de conciencia en cuanto al cuidado y la preservación de los recursos naturales con que se cuenta.

De la misma manera se propone el proyecto de desarrollo rural, en el que se contempla la búsqueda de nuevas alternativas limpias de energía y producción; y ende sustentables, para ser implementadas en los procesos productivos de las unidades.

Objetivos del programa

- Impulsar el conocimiento ambiental que incentive al cuidado, protección y preservación del medio ambiente en la Vereda Bujuriama, municipio de González, Cesar.
- Impulsar el desarrollo productivo en la Vereda Bujuriama, municipio de González, Cesar; por medio de la implementación de alternativas sustentables y conocimiento técnico.

A continuación se muestra la ficha técnica de los proyectos propuestos para el programa de educación y desarrollo.

Tabla 20. Ficha técnica del proyecto de Educación ambiental

Programa de Educación Y Desarrollo	
Proyecto: Educación ambiental	
OBJETIVO	Impulsar el conocimiento ambiental que incentive al cuidado, protección y preservación del medio ambiente en la Vereda Bujuriamá, municipio de González, Cesar.
META	Lograr que 100% de los habitantes de las unidades productivas de la vereda Bujuriamá, conozcan sobre la importancia del ambiente y los recursos que este nos brinda.
ACCIONES A DESARROLLAR	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Talleres de capacitación sobre la conservación de los recursos naturales (suelo, agua, flora, fauna, aire). 2. Talleres de capacitación sobre el manejo adecuado de los recursos naturales (suelo, agua, flora, fauna, aire). 3. Talleres de capacitación sobre el aprovechamiento de los residuos de los sistemas (subproductos), tales como el estiércol de los animales, los restos de las producciones, los residuos sólidos orgánicos y los inorgánicos aprovechables. 4. Diseño de actividades ambientales para la práctica de ecoturismo en la vereda 5. Talleres de capacitación sobre agricultura ecológica 6. Talleres de capacitación sobre los impactos que se pueden causar al ambiente por el inadecuado manejo de los recursos naturales.
CRONOGRAMA DE EJECUCION	
	Corto Plazo
LUGAR DE APLICACIÓN	
	Unidades productivas de la vereda Bujuriamá
RESPONSABLE DE LA EJECUCION	

Presidente de la junta de acción comunal				
Asistente técnico o ingeniero ambiental				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
META	VALOR	INDICADOR	RESPONSABLE	VERIFICACION
Aplicación de al menos el 5 talleres semestrales en las unidades productivas.	100%	(# de talleres realizados / # Total de talleres propuestos) *100%	El ingeniero Ambiental deberá supervisar el cumplimiento de las actividades realizadas.	- Registro fotográfico de las actividades.
Al menos 5 actividades de ecoturismo diseñadas	100%	# de actividades de ecoturismo		-Formatos de talleres.

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 21. Ficha técnica del proyecto de Desarrollo Rural

Programa de Educación Y Desarrollo	
Proyecto: Desarrollo Rural	
OBJETIVO	
Impulsar el desarrollo productivo en la Vereda Bujuriamá, municipio de González, Cesar; por medio de la implementación de alternativas sustentables y conocimiento técnico	
META	
Implementar alternativas sustentables y conocimiento técnico en el 95% de las unidades productivas de la vereda.	
ACCIONES A DESARROLLAR	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Adopción de sistemas productivos, avícolas, porcinos y vacunos. 2. Capacitación técnica para el manejo de sistemas pecuarios. 3. Capacitación técnica para el proceso de transición hacia la agroecología y el respectivo manejo de las técnicas que lo componen. 4. Ampliación de la superficie cultivada, así como de su aprovechamiento mediante la asociación de cultivos 5. Buscar convenio con entidades gubernamentales y no gubernamentales, para lograr estímulos para la producción de frutales 6. Estudios de factibilidad para la implementación de biodigestores y tecnologías novedosas en los sistemas productivos. 	

7. Implementación de tecnologías novedosas en los sistemas de producción, tales como pequeños biodigestores y adopción de otras tecnologías limpias.

CRONOGRAMA DE EJECUCION				
Largo Plazo				
LUGAR DE APLICACIÓN				
Unidades productivas de la vereda Bujuriamá				
RESPONSABLE DE LA EJECUCION				
Propietarios de las unidades Presidente de la junta de acción comunal Asistente técnico o ingeniero ambiental				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
META	VALOR	INDICADOR	RESPONSABLE	VERIFICACION
Implementación de más de una opción productiva en al menos el 80 % de las unidades productivas	80%	(#de unidades con más de una opción/ # Total de unidades) *100%	El ingeniero Ambiental deberá supervisar el cumplimiento de las actividades realizadas.	- Registro fotográfico de las actividades. - Resultados de monitoreo.
Al menos cuatro actividades de capacitación en el semestre.	100%	# de capacitaciones realizadas/# de capacitaciones programadas		-Informe de los resultados de monitoreo. -Acta/informe de cumplimiento de las actividades propuestas.
Convenio adquirido con por lo menos 3 entidades gubernamentales y no gubernamentales.	100%	# Número de convenios adquiridos.		
Implementación de tecnologías novedosas en el 85% de los sistemas de producción.	100%	(#de unidades con tecnologías/ # Total de unidades) *100%		

Fuente: Autores del proyecto

Programa de Gestión Institucional: Esta área se encuentra en un estado de abandono institucional total. Por tal razón, requiere un compromiso por parte de la Alcaldía Municipal, y de las demás instituciones del estado y la sociedad civil. Las principales actores sociales identificados, deberá asumir el compromiso con la comunidad de la vereda.

Este programa está dirigido a generar mecanismos y formas efectivas de coordinación y organización institucional y comunitaria, necesarios para que se logre el correcto desarrollo rural de la vereda Bujuriama.

Por tal motivo se propone el proyecto de gestión y organización, el cual tendrá como finalidad el fortalecimiento de las relaciones comunitarias.

Objetivos del programa

- Obtener mediante el apoyo, de los diferentes actores involucrados, el correcto desarrollo de la vereda Bujuriama.
- Establecer acuerdos institucionales que permitan ejecutar acciones conjuntas, para mejorar la calidad de vida de los habitantes de Bujuriama.
- Garantizar el fortalecimiento de las relaciones asociativas y organizativas de la vereda.

A continuación se muestra la ficha técnica de los proyectos propuestos para el programa de gestión y organización.

Tabla 22. Ficha técnica del proyecto de gestión y organización

Programa de Gestión Institucional	
Proyecto: Gestión y Organización	
OBJETIVO	
Garantizar el fortalecimiento de las relaciones asociativas y organizativas de la vereda.	

Tabla 22. Continuación

META
Lograr la conformación y fortalecimiento de relaciones con los principales actores de la región.
ACCIONES A DESARROLLAR
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conformación de la junta de acción comunal de la vereda Bujuriamá 2. La mujer será integrante activa en la participación en la toma de decisiones comunales, y de producción y desarrollo interno. 3. Apoyo a la organización comunitaria y administrativa de los predios, así como a las futuras asociaciones que se busca establecer. 4. Talleres comunales en los que puedan participar habitantes de la localidad y que tengan como objetivo fundamental el fortalecimiento de las relaciones y el intercambio de conocimientos y experiencias productivas. 5. Establecimiento de asociaciones comunitarias, en las que los integrantes exploten sus habilidades y contribuyan con la disminución de costos por consumo de insumos externos, y además puedan generar ingresos para su familia. 6. Búsqueda de alianzas con los actores identificados 7. Búsqueda de una nueva fuente abastecedora de agua, la cual permita brindar el servicio de agua potable a la comunidad. 8. Creación de talleres de educación complementarios para adultos, y de esta manera disminuir el índice de analfabetismo.
CRONOGRAMA DE EJECUCION
Mediano Plazo
LUGAR DE APLICACIÓN
Unidades productivas de la vereda Bujuriamá
RESPONSABLE DE LA EJECUCION
Presidente de la junta de acción comunal Asistente técnico encargado
Fuente: Autores del proyecto

4.4.5 Tiempo

Los programas serán divididos de la siguiente manera:

A corto plazo = aquellos que presenten un nivel dificultad bajo de ejecución

A mediano plazo = aquellos que presenten un nivel dificultad medio de ejecución, y que por ende generen mayor impacto sobre el proceso de desarrollo.

A largo plazo = aquellos que presenten un nivel dificultad alto de ejecución y por ende requieren de mayor planeación.

Permanente= debido a la importancia de los proyectos, deberán ser realizados de forma permanente.

4.4.6 Cronograma

Tabla 23. Cronograma de actividades

Cronograma						
Estrategia	Programa	Proyecto	Plazo (Tiempo)			
			Corto	Mediano	Largo	Permanente
Uso racional de los recursos naturales	Protección y Conservación	Implementación de silvicultura		X		
		Manejo y disposición de residuos sólidos	X			X
		Educación ambiental	X			X
Mejoramiento e implementación de tecnología de consumo energético limpio para el desarrollo de las actividades productivas.	Educación Y Desarrollo	Desarrollo Rural			X	
		Educación ambiental	X			
Ampliación de las áreas de conservación	Protección y Conservación	Restauración ecológica		X		
		Protección y conservación de los recursos agua y suelo			X	X
	Educación Y Desarrollo	Educación ambiental		X		X
Apoyo a la organización comunitaria y administrativa de los predios	Gestión Institucional	Gestión y organización		X		
Ampliación, establecimiento y mejoramiento al acceso de las redes de servicios públicos domiciliarios y a la educación.	Gestión Institucional	Gestión y organización		X		
La mujer será integrante activa en la participación en la toma de decisiones comunales, y de producción y desarrollo interno	Gestión Institucional	Gestión y organización		X		

4.4.7 Recursos y Actores principales

Se realizó la elaboración de una lista de actores, dentro de los cuales se considera que se pueden obtener los recursos financieros, así como el apoyo técnico necesario para la ejecución de los programas propuestos

Tabla 24. Actores sociales

IDENTIFICACION DE ACTORES SOCIALES		
Lista de actores	Tipo de actor	Responsabilidad
UFPSO	Publico	Formar profesionales idóneos Generar investigación Aplicar la investigación (extensión)
ADMINISTRACION MUNICIPAL DE GONZALEZ	Publico	Administrar los asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley Velar por el adecuado manejo de los recursos naturales y del medio ambiente Planificar el desarrollo económico, social y ambiental del territorio ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal Promover el mejoramiento económico y social de los habitantes del respectivo municipio
Tabla 24. Continuación	Publico	Ejercer la autoridad ambiental propendiendo por el desarrollo humano sostenible, promoviendo la gestión ambiental colectiva y participativa en el departamento cesar
INCODER: INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL	Publico	Ejecutar políticas de desarrollo rural, en coordinación con las comunidades e instituciones públicas y privadas relacionadas con el sector agropecuario, forestal y pesquero, facilitando el acceso de los pobladores rurales a los factores productivos y sociales, para contribuir a mejorar su calidad de vida y al desarrollo socio-económico del país

ICA: INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO	Publico	Contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio
SENA	Publico	Impulsar la promoción social del trabajador, a través de su formación profesional integral, para hacer de él un ciudadano útil y responsable, poseedor de valores morales éticos, culturales y ecológicos
ACCION SOCIAL	Publico	Atiende y previene el desplazamiento de comunidades vulnerables Promover estrategias de desarrollo en zonas deprimidas y de conflicto Promover y proteger los derechos humanos y del derecho internacional Humanitario
BATALLON	Publico	Asegurar la convivencia en paz Velar por la seguridad ciudadana
INVIAS: INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	Publico	Ejecutar políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de infraestructura de la Red Vial carretera, férrea, fluvial y marítima
MINISTERIO DE SOSTENIBLE	Publico	Definir la política Nacional Ambiental y promover la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, a fin de asegurar el desarrollo sostenible y garantizar el derecho de todos los ciudadanos a gozar y heredar un ambiente sano
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL	Publico	Formular, Coordinar y Evaluar las políticas que promuevan el desarrollo competitivo, equitativo y sostenible de los procesos agropecuarios forestales, pesqueros y de desarrollo rural, con criterios de descentralización, concertación y participación, que contribuyan a mejorar el nivel y la calidad de vida de la población colombiana
SECTOR SALUD	Mixto	Preservar y proteger la salud de las personas
INSTITUCIONES DE EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA	Mixto	Formar personas con moral y que propendan al cuidado y preservación del ambiente Brindar herramientas para el desarrollo personal

Tabla 24. Continuación

CENS EPM	Privado	Gestión ambiental
ASOMUNICIPIOS:	Sociedad civil	Transmisión, Distribución y Comercialización de energía eléctrica, contribuyendo a la construcción de territorios competitivos y sostenibles en donde participa, mediante la prestación responsable e integral de soluciones de energía eléctrica
asociación de municipios de la región del Catatumbo, provincia de Ocaña y sur del cesar	Sociedad civil	Liderar los procesos de desarrollo, mediante la gestión e implementación de proyectos y procesos, prestación de servicios colectivos, articulación de las políticas públicas de todo orden; logrando una mayor competitividad en capacidad, eficiencia y eficacia administrativa de los municipios asociados con el fin de generar bienestar social
ASCAMCAT: asociación campesina del Catatumbo	Sociedad civil	Reconstrucción del tejido social para generar condiciones de vida digna y desarrollo, y así encontrar e integrar el respeto a las comunidades indígenas, los adultos mayores, los niños y las mujeres; la defensa de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente; el rescate de nuestras tradiciones culturales; la participación en la toma de decisiones que involucren el campo; y el respeto a la vida
Unión europea	Cooperación internacional	Vincular el proceso intergubernamental con los sectores empresariales, académicos, sociales y, de manera amplia y general, con la sociedad civil
		Promover el desarrollo de una visión global conjunta y dinámica y una estrategia compartida
		Dinamizar la asociación estratégica birregional a través de dar impulsos para la formulación e implementación de políticas y agendas
		Difundir conocimiento con el objetivo de mejorar el entendimiento mutuo y la visibilidad de ambas regiones, así como de la asociación birregional
Consejo noruego para refugiados (CNR)	Cooperación internacional	Proteger los derechos de personas desplazadas y vulnerables en tiempos de crisis
		Brindar asistencia para responder a necesidades humanitarias inmediatas, prevenir nuevos desplazamientos y contribuir a soluciones duraderas
		Proveer experiencia como un socio estratégico a Naciones Unidas, así como también a actores nacionales e internacionales

		Responder durante situaciones de conflicto armado y nos comprometemos en otros contextos donde nuestras competencias provean un valor añadido
Programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNDU)	Cooperación internacional	Contribuye con el estado y la sociedad colombiana a la búsqueda de la paz, el desarrollo y el bienestar colectivo a través de acciones, programas, iniciativas y proyectos en torno a desarrollo, paz y reconciliación, fortalecimiento de la gobernabilidad democrática, cumplimiento de los objetivos de desarrollo del milenio, lucha contra la pobreza y por la equidad, energía y protección del medio ambiente
USAID: agencia de los Estados unidos para el desarrollo internacional	Cooperación internacional	Acabar con la pobreza extrema y promover sociedades democráticas elásticas, mientras se avanza en nuestra seguridad y prosperidad
Agencia alemana de cooperación técnica (GIZ)	Cooperación internacional	<p style="text-align: center;">Gestionar</p> Actuar como intermediario Nuestras principales competencias incluyen el equilibrio de intereses Diversos en contextos sensibles y proporcionar puntos de entrada para el sector privado y la sociedad civil
Crediservir	Economía solidaria	Soluciones financieras Gestión ambiental
Coopigon	Economía solidaria	Soluciones financieras Gestión ambiental

Fuente: Autores del proyecto

Capítulo 5. Conclusiones

Las tres unidades agrícolas seleccionadas de la vereda Bujurama y que representan los tres sistemas convencionales presentes en dicha áreas, tienen propiedades marcadas que los diferencian entre sí, como por ejemplo sus opciones productivas, el área de la propiedad, y las actividades de conservación de los recursos que practican. Sin embargo, hay características que tienen un alto grado de similitud, como lo es la alta dependencia de insumos externos, el establecimiento de áreas de conservación dentro de los predios, el número de trabajadores externos, y la baja oferta de recurso hídrico.

Con la metodología Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad, se puede no solo establecer un promedio ponderado de sustentabilidad, sino que también se pueden evaluar cada uno de los componentes de los sistemas, no solo internamente sino también externamente. Pues se puede evaluar la efectividad de las actividades que relacionan a las instituciones gubernamentales con los sistemas productivos, así como también los centros mercados y la forma como se logran comercializar los productos agrícolas y pecuarios.

De esta manera es como logramos darnos cuenta de que no existe relación alguna entre la alcaldía municipal de González y los habitantes de la vereda Bujurama, pues aunque algunas de sus dependencias cumplan con lo estipulado, por ejemplo al facilitar el acceso a la educación, otras como la coordinación agropecuaria, aunque cuentan con programas para brindar asesoría técnica y apoyo con la recolección de residuos peligrosos de los agroquímicos, se evidencio que estos no

son tan eficaces como deberían serlo, y que sus actividades no logran suplir con las necesidades de recolección de la vereda.

Este estudio permitió evidenciar que los productores de las unidades seleccionadas se encuentran comprometidos con la ejecución de prácticas de conservación de los recursos naturales, y por tanto están interesados en la realización de la implementación de prácticas de transición que los conduzca a lograr tener sistemas agroecológicos que puedan aportar a la sustentabilidad de todos sus procesos, desde los ambientales, sociales hasta los económicos.

De igual forma, es de gran importancia el reconocer que su disposición para permitir y contribuir con la realización de este proyecto investigativo, fue punto fundamental para lograr ejecutarlo satisfactoriamente. Su ayuda y apoyo constante resultó ser una herramienta determinante.

En cuanto a los resultados de los sistemas, según el Índice de Sostenibilidad, presentan un bajo nivel de sostenibilidad, el cual es menor al umbral establecido (3), debido a que las prácticas agrícolas y pecuarias que son desarrolladas, no cumplen con lo que sería ideal para lograr el máximo resultado de sustentabilidad (5). La unidad Bella Unión (sistema mixto), es la que presenta el mayor índice (2.48) como resultado de las actividades de transición hacia la agroecología que son implementadas; seguida de El Oasis (sistema agrícola con área de conservación), con una sustentabilidad baja (2.16) y por último La Primavera con un muy bajo nivel (1.83). Lo cual demuestra que uno de los factores de mayor importancia para obtener una mayor sustentabilidad es el establecimiento de más opciones productivas y conservación de los recursos.

El presente proyecto de investigación, pudo encontrar debilidades y factores susceptibles que deben ser optimizados para lograr los niveles de sustentabilidad adecuados, tanto en los ejes

ambiental y económico, como en el social. Incluso se encuentran falencias en el sistema agroecológico, aunque en menores magnitudes; De esta forma, Buenos Aires, tiene el potencial adecuado (3.35) para lograr el mayor índice de sustentabilidad, pero para lograr esto será necesario fortalecer la dimensión social, el cual es el eje que debilita el funcionamiento de todo el sistema.

En cuanto a Bella Unión, tiene la posibilidad de lograr un mayor índice de sustentabilidad por medio del aumento de la asociación de cultivos y cultivos de sombra, prácticas de silvicultura y aumento de la diversidad pecuaria; lo que conllevaría al proceso de reciclado de nutrientes y, por lo tanto, el aprovechamiento adecuado de recursos propios de la unidad.

Por otro lado, la Unidad La Primavera presenta debilidades al no disponer de áreas de conservación, y una extensión muy pequeña para establecer la producción ganadera, pero podría pensarse en el establecimiento de asociaciones de cultivo y sistemas productivos como el porcino y avícola.

Finalmente, El Oasis no realiza actividades de conservación del suelo, y por el contrario implementa acciones de deforestación en área de ladera, para el establecimiento de cultivos; además que permite que pase un tiempo prudente entre siembras, por lo tanto el suelo no logra recuperar sus condiciones originales, es decir, no se permite lograr el proceso de resiliencia. De igual forma presenta debilidades en cuanto al suministro de agua, puesto que depende en su mayoría de un nacimiento de pequeña magnitud que se encuentra en el predio.

De acuerdo con la estimación del potencial de sustentabilidad, se logra diseñar una propuesta de manejo de los recursos naturales en la que se establecen programas y actividades a corto, mediano y largo plazo, con el objetivo de lograr el alcance de un mayor índice de sustentabilidad y desarrollo rural.

Los resultados de la presente investigación, y la propuesta de manejo diseñada, pueden ser utilizados por los productores y entidades gubernamentales e institucionales, para diseñar y ejecutar planes de mejoramiento con la finalidad de generar desarrollo en la vereda y el municipio en general.

Capítulo 6. Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el desarrollo de la presente investigación, se hacen las siguientes recomendaciones.

Se sugiere la creación de la junta de acción comunal, con el fin de promover, fortalecer, organizar e integrar a la comunidad de la vereda Bujurama en la toma de decisiones y la ejecución de posibles proyectos.

Es necesario potencializar las prácticas de conservación que son aplicadas en la vereda Bujurama, para obtener mejores resultados y sacar provecho de estos, con el fin de prevenir la degradación del suelo y agua, y a su vez aumentar la capacidad productiva de la tierra.

Es necesario buscar alternativas (producción de energías a partir de biomasa, alimentación animal, producción de abonos orgánicos, etcétera) para los productos excedentes post-cosecha, pues estos se desaprovechan, ya sea por no cumplir los estándares esperados o por la variabilidad de los precios en el mercado al momento de comercializar.

Es importante hacer un uso eficiente de los recursos naturales, para que de esta manera haya un mayor aprovechamiento de los mismos y así en tiempos de escasos los impactos producto de la explotación de los mismos se de en menor escala.

Se requiere de promover el manejo integral de los residuos sólidos generados en la comunidad, con el fin de prevenir riesgos a la salud humana, el deterioro ambiental y la contaminación visual; fomentando la minimización en la generación de estos desechos, el reciclaje y la posible utilización de los mismos.

Se recomienda mayor apoyo y acompañamiento del estado, por entidades como el ministerio de agricultura, desarrollo, infraestructura, para hacer visitas frecuentes con el objetivo de monitorear y verificar las condiciones en las cuales vive la comunidad, con la finalidad de generar soluciones a las falencias que puedan existir en la comunidad, y forjar la confianza del campesino hacia el estado.

Recomendaciones para la Unidad Agroecológica Buenos Aires

Se propone la mejora de las vías de acceso al corregimiento de Pueblo Nuevo, Norte de Santander, para que de esta manera se haga más fácil el desplazamiento hasta esta zona, y por tanto sea más fácil transportar las producciones agrícolas.

Se recomienda el aumento de las actividades de conservación, especialmente de la biodiversidad, para que de esta manera aumente el índice de diversidad y riqueza de especies.

La búsqueda de una nueva fuente de recurso hídrico, que contribuya con suplir las necesidades de abastecimiento de la población de pueblo nuevo.

Se recomienda buscar alternativas para contar con mayor apoyo tanto de las instituciones privadas como de las gubernamentales, para de esta manera fortalecer el ámbito social, el cual es que menor índice de sustentabilidad presenta.

BIBLIOGRAFÍA

- Altieri, M. A., & Toledo, V. M. (30 de septiembre de 2010). *La Revolución Agroecológica de América Latina*. Obtenido de <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/ilsa/20130711054327/5.pdf>
- Arnés Prieto, E. (11 de Julio de 2011). *Desarrollo de la metodología de evaluación de sostenibilidad de los campesinos de montaña en San José de Cusmapa (Nicaragua)*. Obtenido de http://oa.upm.es/9036/1/TFM._Esperanza_Arn%C3%A9s..pdf
- Arnés Prieto, E. (11 de Julio de 2011). *Desarrollo de la metodología de evaluación de sostenibilidad de los campesinos de montaña en San José de Cusmapa (Nicaragua)*. Obtenido de http://oa.upm.es/9036/1/TFM._Esperanza_Arn%C3%A9s..pdf
- Cárdenas Grajales, G., Giraldo Gómez, H., Idárraga Quintero, Á., & Vásquez Grisales, L. (agosto de 2008). DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA PARA EVALUAR CON INDICADORES LA SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS PRODUCTIVOS CAMPESINOS DE LA ASOCIACIÓN DE CAFICULTORES ORGÁNICOS DE COLOMBIA – ACOC. 1-17.
- CORRALES ROA, E. (s.f.). *Conecta Rural*. Obtenido de SOSTENIBILIDAD AGROPECUARIA Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAMPESINOS: <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/SOSTENIBILIDAD%20AGROPECUARIA.pdf>
- Giraldo Díaz, R., & Valencia T, F. (2010). *Evaluación de la sustentabilidad ambiental de tres sistemas de producción agropecuarios, en el corregimiento Bolo San Isidro, Palmira (Valle del Cauca)*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3908537.pdf>
- Giraldo Díaz, R., & Valencia T, F. (2010). Evaluación de la sustentabilidad ambiental de tres sistemas de producción agropecuarios, en el corregimiento Bolo San Isidro, Palmira (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 7-17. Obtenido de <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/900>
- Gutiérrez Cedillo, J. G., Aguilera Gómez, L. I., González Esquivel, C. E., & Juan Pérez, J. I. (Agosto de 2011). *Evaluación preliminar de la sustentabilidad de una propuesta agroecológica, en el Subtrópico del Altiplano Central de México*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-04622011000200016
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1989). *Sustainable development and natural resources management*. Obtenido de Documento de la 25ava conferencia : <http://www.fao.org/docrep/meeting/020/AK681E/AK681E.pdf>
- Quiroga M, R. (septiembre de 2001). *Indicadores de sustentabilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. Obtenido de Repositorio Digital de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5570/S0110817_es.pdf?sequence=1

- Salcedo, S., De La O, A. P., & Guzmán, L. (2014). El concepto de agricultura familiar en América Latina y el Caribe. En S. Salcedo, & L. Guzmán, *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe* (págs. 17-27). Chile.
- Sarría, F. A. (2017). *Sistemas de Información Geográfica*. Obtenido de <http://www.um.es/geograf/sigmur/sigpdf/temario.pdf>
- Schuschny , A., & Soto , H. (2009). *Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Obtenido de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3661/S2009230_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Altieri, M. A. (2009). *LOS IMPACTOS ECOLÓGICOS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE BIOCMBUSTIBLES A BASE DE MONOCULTIVOS A GRAN ESCALA EN AMÉRICA*. Obtenido de <http://revistas.um.es/agroecologia/article/viewFile/117191/110841>
- Altieri, M., & Nicholls, C. (2000). *Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Obtenido de Universidad Nacional de Cordoba; Facultad de Ciencias Agropecuarias: <http://www.agro.unc.edu.ar/~biblio/AGROECOLOGIA2%5B1%5D.pdf>
- Arroyo Morales, L. A. (1996). *Metodo de evaluacion de tierras para cultivos anuales, por medio del sistema de informacion geografica*. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganaderia de Costa Rica: http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_x/a50-2388-III_029.pdf
- Astier, M., & Gonzales, C. (2008). Formulacion de indicadores socioambientales para evaluaciones de sustentabilidad de sistemas de manejo complejos. En M. Astier , O. Masera, & Y. Galván-Miyoshi, *Evaluacion de sustentabilidad. Un Enfoque Dinamico y Multidimensional* (págs. 73-95). Valencia, España: Fundacion del Instituto de Agricultura Ecologica y Sustentable.
- Astier, M., & Gónzales, C. (2008). Formulacion de indicadores socioambientales para evaluaciones de sustentabilidad de sistemas de manejo complejos. En M. Astier, O. Masera, & Y. Galván Miyoshi, *Evaluación de Sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional* (págs. 73-90). Valencia, España: Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y sustentable.
- Bonilla, G. F. (2009). *METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE LA SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS AGRICOLAS DE FINCAS ECOLOGICAS Y CONVENCIONALES EN COSTA RICA*. San José, Costa Rica.
- Bonilla, G. F. (2009). *METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE LA SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS AGRICOLAS DE FINCAS ECOLOGICAS Y CONVENCIONALES EN COSTA RICA* . San José, Costa Rica.
- Camacho Valdez , V., & Ruiz Luna , A. (2011). *MARCO CONCEPTUAL Y CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS*. Obtenido de <http://biociencias.uan.edu.mx/publicaciones/02-04/biociencias4-1.pdf>
- Caribe, O. R. (1994). Erosion y Perdida de Fertilidad en el Suelo. En O. d. Alimentación, *Erosion de los suelos en America Latina* . Santiago de Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe Santiago.

- Castillo, R. M. (mayo de 2002). AGROECOLOGÍA: ATRIBUTOS DE SUSTENTABILIDAD. *Inter Sedes* , 25-45. Obtenido de <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/viewFile/852/913>
- CESAR, A. D. (2016). *Plan De Desarrollo Municipal De Gonzales "BIEN GOBERNADOS"*. Gonzalez, Cesar.
- Cesar, A. M. (19 de Julio de 2017). *Alcaldía de Gonzalez Cesar "BIEN GOBERNADOS"*. Obtenido de http://www.gonzalez-cesar.gov.co/informacion_general.shtml#historia
- Congreso Nacional. (11 de Julio de 1994). *Ley 142 de 1994*. Obtenido de Alcaldia de Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>
- Congreso Nacional de Colombia. (17 de Agosto de 1994). *Ley 611 de 1994*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2000/ley_0611_2000.pdf
- Congreso Nacional de Colombia. (26 de Julio de 1996). *Ley 299 de 1996*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Leyes_/ley_0299_260796.pdf
- Congreso Nacional De Colombia. (18 de Julio de 1997). *Ley 388 de 1997*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0388_1997.pdf
- Congreso Nacional de la Republica de Colombia. (24 de Enero de 1979). *Ley 9 de 1979*. Obtenido de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0009_1979.html
- Congreso Nacional de la República de Colombia. (2015). *Constitución Política de Colombia*. Bogota D.C: Imprenta Nacional .
- Coordinacion Agropecuaria Alcaldia de Gonzalez, C. (2016). *Listado RUAT*. Gonzalez, Cesar.
- Departamento de Desarrollo Regional Del Gobierno Del Salvador. (1974). Importancia de la zonificación. En Departamento de Desarrollo Regional, Consejo Nacional de Planificación, & Coordinación Económica, *El Salvador: Zonificación Agrícola*. Washington D.C: Organización de los Estados Americanos. Obtenido de <http://www.oas.org/usde/publications/Unit/oea34s/ch039.htm>
- Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. (2005). *Guía Minero Ambiental*. Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial; Ministerio de Minas y Energía .
- FAO. (2011). *Plan de Agricultura Familiar. Guía Para La Elaboración del Plan De Finca-Hogar*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/a-at751s.pdf>
- FAO, D. d. (2004). *Deposito de Documentos de la FAO*. Obtenido de Política de Desarrollo Agrícola: Conceptos y Principios: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5673s/y5673s00.pdf>

- García, S., & Guerrero, M. (2006). Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes. Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. *Revista de Geografía Norte Grande*, 45-57.
- González, A. d., & Obras, S. d. (2008). *Plana de Desarrollo Municipal 2008-2011 "González Emprendedor y Solidario"*. González, Cesar.
- González, C. M. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal de González 2016-2019 "BIEN GOBERNADOS"*. Gonzalez Cesar.
- Gordillo, G., & Méndez Jerónimo, O. (2013). *Seguridad Y soberanía Alimentaria*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- GTZ Sustainet. (2008). *Agricultura sostenible una salida de la pobreza para la población rural de Perú y Bolivia*. Obtenido de Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn: http://www.mamud.com/Docs/sustainet_latam_complete.pdf
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico DF: McGRAW-HILL.
- IDEAM, & AMBIENTE, M. D. (2014). *IDEAM*. Obtenido de ECOSISTEMAS: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/sobre-los-indicadores-ambientales>
- López Ricalde, C. D., López Hernández, E. S., & Ancona Peniche, I. (2005). *Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/4578/457845044002.pdf>
- Loyola Gómez, C., & Rivas Maldonado, J. (2010). ANALISIS DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PARA SU APLICACIÓN EN UNA CIUDAD INTERMEDIA DE CHILE: EL CASO DE CHILLAN Y SU PLAN DE DESARROLLO COMUNAL. *Tiempo Y Espacio*, 1-12.
- Marco Brown, O., & Reyes Gil, R. (Mayo de 2003). *SciELO*. Obtenido de TECNOLOGÍAS LIMPIAS APLICADAS A LA AGRICULTURA: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003000500002
- Martínez, R. Q. (2007). *Indicadores Ambientales Y De Desarrollo Sostenible*. Santiago De Chile : Naciones Unidas, CEPAL.
- Masera, O., Astier, M., & López- Riadura, S. (2000). *SUSTENTABILIDAD Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES: Marco de Evaluación MESMIS*. Mexico: Mundi-Prensa Mexico. S.A DE C.V.
- Masera, O., López Riadura, S., & Galván Miyoshi, Y. (2008). Las Evaluaciones de Sustentabilidad. En M. Astier, O. Masera, & Y. Galván Miyoshi, *Evaluación de Sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional* (págs. 41-57). Valencia, España: Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y sustentable.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (17 de Marzo de 2015). *Resolución 0631 de 2015*. Obtenido de Universidad de la Salle: <http://www.lasalle.edu.co/wps/wcm/connect/7bf35b9e-b9ac-45b3-a280-c7dec8b1499d/Resolucion+631-2015.pdf?MOD=AJPERES>

- Ministerio de desarrollo social. (s.f.). *ZONIFICACIÓN PARA LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL*. Obtenido de Ministerio de desarrollo social:
<http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/btca/txtcompleto/mideplan/cuad1-zon.planterrit.pdf>
- Montes, D. d. (1996). El suelo. En *ECOLOGIA Y ENSEÑANZA RURAL :Nociones ambientales básicas para profesores rurales y extensionistas*. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. Obtenido de Deposito de documentos de la FAO:
<http://www.fao.org/docrep/006/W1309S/w1309s04.htm>
- Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. (s.f.). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de Agricultura familiar y sistemas alimentarios inclusivos para el desarrollo rural sostenible:
<http://www.fao.org/americas/prioridades/agricultura-familiar/es/>
- Olalla Tárraga, M. Á. (Junio de 2003). *INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD Y HUELLA ECOLÓGICA APLICACIÓN A LA UAM*. Obtenido de Universidad Autonoma De Madrid:
https://www.uam.es/servicios/ecocampus/especifica/descargas/investigacion/Resumen_PFC_Indicadores.pdf
- ONU, O. D. (1987). *Comision Mundial Sobre Medio Ambiente Y Desarrollo* . Organizacion De Las Naciones Unidas ONU.
- Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura (FAO). (2015). *Agricultura sostenible Una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i5754s.pdf>
- Ortíz Ávila , T. (2008). Caracterización de sistemas de manejo de recursos naturales. En M. Astier, O. Masera, & Y. Galván Miyoshi, *Evaluación de Sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional* (págs. 59-70). Valencia, España: Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y sustentable.
- Palma , E., & Cruz, J. (2010). *Manual Técnico 96: ¿Cómo elaborar un plan de finca de manera sencilla?* Guatemala: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Ploeg, J. D. (2013). Diez cualidades de la agricultura familiar . *Leisa revista de agroecología volumen 29 nº 4,, 6-8*.
- Presidencia de la Republica de Colombia. (18 de Diciembre de 1974). *Decreto Ley 2811 de 1974*. Obtenido de Alcaldia de Bogotá:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1551>
- Presidencia de la República de Colombia. (26 de Julio de 1978). *Decreto 1541 de 1978*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:
http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_1541_de_1978.pdf

- Presidencia de la República de Colombia. (26 de Junio de 1984). *Decreto 1594 de 1984*. Obtenido de Alcaldía de Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18617>
- Presidencia de la República de Colombia. (5 de Junio de 1995). *Decreto 948 de 1995*. Obtenido de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/54-dec_0948_1995.pdf
- Presidencia de la República de Colombia. (4 de Octubre de 1996). *Decreto 1791 de 1996*. Obtenido de Alcaldía de Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1296>
- Presidencia de la República de Colombia. (30 de Diciembre de 2005). *Decreto 4741 de 2005*. Obtenido de Alcaldía de Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718>
- Presidencia de la República de Colombia. (25 de Octubre de 2010). *Decreto 3930 de 2010*. Obtenido de Alcaldía de Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40620>
- Ramírez Treviño, A., Sánchez Núñez, J. M., & García Camacho, A. (2003). *El Desarrollo Sustentable: Interpretación y Análisis*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>
- Sandoval Moreno, A., & Ospina Parra, C. E. (2011). *Sustentabilidad ambiental en el manejo del agua y del suelo en la producción de berries . Los casos de México y Colombia*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3937720.pdf>
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2014). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de Agroecosistemas sustentables*. Buenos Aires, Argentina: Editorial de la Universidad de La Plata .
- Secretaria de Agricultura, G. D. (s.f.). SAGARPA. Obtenido de LÍNEA PRIORITARIA DE INVESTIGACIÓN: http://www.colpos.mx/wb_pdf/Investigacion/LPI/lpi-10/PE%20LPI%2010.pdf
- TEORÍA DE LA PLANEACIÓN. (s.f.). Obtenido de http://www.ingenieria.unam.mx/~jkuri/Apunt_Planeacion_internet/TEMAII.1.pdf
- UPRA. (2017). *Unidad de Planificación Rural Agropecuaria*. Obtenido de UPRA: <http://www.upra.gov.co/web/guest/inicio>

APENDICES

Apéndice A. Uso de agroquímicos e insumos externos en la vereda Bujuriamá.

A continuación, se evidencia el tipo de agroquímicos y la cantidad que es destinado a la producción de cultivos transitorios o de ciclo corto.

Unidad Productiva	Agroquímicos				Dependencia de insumos externos			Manejo de envases de agroquímicos
	Si /No	Tipo	Nombre	Cantidad	Si /No	Tipo	Cantidad	
El Oasis	si	Fertilizantes Granulados, Fertilizante liquido	Triple 15, 10-30-10, agrocafé, prodo max, foscrop	3 bultos/mes, 10 Kg fumigada, 2 Lxfumigada	si	Agroquímicos, semillas mejoradas	3 Bultos/mes, 16 Litros/mes	UMATA
Las Cucanadas	si	Plaguicidas, Fertilizantes	Triple 15, 10-30-10	Variable	si	Agroquímicos, semillas mejoradas	Variable	UMATA
La Primavera	si	Plaguicidas, Fertilizantes	Burner, Mata maleza, 10-30-10, triple 15, 20-25	Según la cosecha	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
El Porvenir	si	Fertilizantes	Triple 15, 10-30-10	Según la cosecha	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
	si	Fertilizantes	Triple 15, 10-30-10	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
El Diviso	si	Insecticida, Fungicida, Plaguicida	Ditane, Triviam Ditora, Boro, Brestanil, Daconil	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
Los dos Clavellinos	si	Insecticida, Fertilizante, Plaguicida	Triple 15, 10-30-10, Burner, Mata maleza, 20-25	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
El Trapiche	si	Insecticida, Fertilizante, Plaguicida	Triple 15, 10-30-10	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
El Shalom	si	Insecticida, Fertilizante, Plaguicida	Triple 15, Nitrogenos, Boro	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
Bella Union	si	Fertilizante	Triple 15, 10-30-10, Nitrogenos	4 Bultos x Ha	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
La Alegria	si	Insecticida, Fertilizante, Plaguicida	Triple 15, Nitrogenos, Boro	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
El Trapiche 2	si	Fertilizantes	Triple 15, 10-30-10, Foscrop	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
La Nueva Esperanza	si	Fertilizantes	Triple 15, 10-30-10	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
Las Palestinas	si	Fertilizantes	Triple 15, 10-30-10	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
Las Pavas	si	Fertilizantes	Triple 15, 10-30-10	Variable	si	Agroquímicos	Variable	UMATA
Finca Agroecologica Buenos Aires	no	n	n	0	no	n	n	n

Fuente: Autores del proyecto

Apéndice B. Área de conservación

A continuación, se evidencian las unidades productivas que cuentan o no con áreas destinadas a la conservación y las actividades de conservación que se llevan a cabo.

Unidad Productiva	Actividades de Conservacion		
	Si/No	Tipo	Area (Ha)
El Oasis	si	Siembra de arboles frutales	1
Las Cucanadas	Si	Siembra de arboles	0.03
La Primavera	no	n	0
El Porvenir	no	n	0
	no	n	0
El Diviso	si	Siembra de arboles frutales	12
Los dos Clavellinos	no	n	0
El Trapiche	si	Zona de Bosque	2
El Shalom	si	Zona de bosque y sin intervención	5
Bella Union	si	Zona de bosque y siembra de arboles y area sin intervencion	18
La Alegria	si	siembra de arboles frutales y maderables	2
El Trapiche 2	no	n	0
La Nueva Esperanza	no	n	0
Las Palestinas	si	area sin intervencion antropica	17.5
Las Pavas	si	area sin intervencion antropica	3
Finca Agroecologica Buenos Aires	si	Area siembra de arboles	1

Fuente: Autores del proyecto

Apéndice C. Tipo de cultivo, tipo de sistema de riego y finalidad de explotaciones pecuarias.

A continuación, se evidencia el tipo de cultivo, el sistema de riego y demás explotaciones pecuarias llevadas a cabo en las unidades productivas.

Unidad Productiva	Cultivos				Tipo de sistema de Riego	Ganadería			
	Si/No	Sistema de manejo	Tipo	Area (Ha)		Si/No	Sistema de manejo	Tipo	Area (Ha)
El Oasis	si	Monocultivo	Maiz, aji magallego, pimenton	0.5	Aspersores	no	n	n	0
Las Cucanadas	si	Monocultivo	Pepino, Tomate	2	Aspersores	no	n	n	0
La Primavera	si	Monocultivo	Aji, Frijol	0.5	Aspersores	no	para autoconsumo	2 Cerdos, 3 Gallinas	
El Porvenir	si	Monocultivo	Pimenton	0.25	Aspersores	no	para autoconsumo	Gallinas	
	si	Monocultivo	Frijol	1.20	Aspersores	no	para autoconsumo	Gallinas	
El Diviso	si	Monocultivo	Frijol, aji, maiz, caña	1	Aspersores	no	para autoconsumo	Gallinas	
Los dos Clavellinos	si	Monocultivo	Pimenton, Aji, Alverjon	5	Aspersores	no	n	n	0
El Trapiche	si	Monocultivo	Tomate, Pimenton	6	Aspersores	no	n	n	0
El Shalom	si	Monocultivo	Tomate, Alverjon, habichuela, Maiz	5	Aspersores	no	para autoconsumo	Gallinas	
Bella Union	si	Asociacion de cultivos	Frijol, Maiz, Pimenton	4	Aspersores	si	Extensivo	Vacuno	4
La Alegria	si	Monocultivo	Platano, Yuca	3	Aspersores	no	para autoconsumo	Gallinas	
El Trapiche 2	si	Monocultivo	Frijol, Maiz	2	Aspersores	no	n	n	0
La Nueva Esperanza	si	Monocultivo	Frijol, Maiz	0.5	Aspersores	no	n	n	0
Las Palestinas	si	Monocultivo	Maiz	2	Aspersores	no	n	n	0
Las Pavas	si	Monocultivo	Maiz, Frijol	4	Aspersores	no	n	n	0
Finca Agroecologica Buenos Aires	si	Policultivos	Café, Platano, Cebollina, Hortalizas, Arboles frutales	4	Aspersores	si		Cerdos, Vacas, Peces, Abejas	1.09
								Cerdos	6*15
								Vacuno	1
								Peces	3*1.5

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice D. Manejo de residuos sólidos.

A continuación, se evidencia si existe o no un manejo de los residuos sólidos generados en las unidades productivas.

Unidad Productiva	Manejo de Residuos Solidos	Existe Manejo de Residuos Solidos
		Si/No
El Oasis	Incineración	no
Las Cucanadas	Incineración	no
La Primavera	Incineración	no
El Porvenir	Deposito a cielo abierto	no
	Incineración	no
El Diviso	Deposito a cielo abierto	no
Los dos Clavellinos	Incineración	no
El Trapiche	Incineración	no
El Shalom	Incineración	no
Bella Union	Incineración	no
La Alegria	Incineración	no
El Trapiche 2	Incineración	no
La Nueva Esperanza	Incineración	no
Las Palestinas	Incineración	no
Las Pavas	Incineración	no
Finca Agroecologica Buenos Aires	Biopreparacion de abono, reciclaje, Separacion en la fuente	Si

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice E. Manejo de aguas residuales.

A continuación, se evidencia el tipo de manejo que se le da a las aguas residuales generadas en las unidades productivas.

Unidad Productiva	Vertimientos		
	Aguas Negras	Aguas Grises	Aguas de Riego
El Oasis	Pozo Septico	Jardin	Infiltracion
Las Cucanadas	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
La Primavera	Pozo Septico	Jardin y cultivos	Infiltracion
El Porvenir	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
El Diviso	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
Los dos Clavellinos	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
El Trapiche	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
El Shalom	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
Bella Union	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
La Alegria	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
El Trapiche 2	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
La Nueva Esperanza	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
Las Palestinas	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
Las Pavas	Pozo Septico	Pozo Septico	Infiltracion
Finca Agroecologica Buenos Aires	Descontaminador de aguas	Descontaminador de aguas	Infiltracion

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice F. Apoyo institucional, accesibilidad a créditos bancarios, tenencia de tierras.

A continuación, se evidencia el apoyo institucional, el nombre de la institución y el tipo de apoyo que se recibe, también si hay acceso a créditos bancarios y si poseen escrituras de la unidad productiva.

Unidad Productiva	Apoyo Institucional			Existe Accesibilidad a créditos para cultivar	Entidad bancaria que facilita los créditos	Poseen escritura	Asociaciones
	Si/No	Nombre de la institución	Tipo de apoyo	Si/No			
El Oasis	no	n	n	Si	Crediservir, Coopigon	Si	No
Las Cucanadas	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	si	No
La Primavera	si	Alcaldia	Asistencia basica	si	Crediservir, Coopigon	si	No
El Porvenir	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	si	No
	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	SI	NO
El Diviso	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	no	NO
Los dos Clavellinos	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	Si	NO
El Trapiche	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	si	NO
El Shalom	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	si	NO
Bella Union	no	Crediservir	Talleres de fumigacion	si	Crediservir, Coopigon	si	NO
La Alegria	no	Crediservir	Talleres de fumigacion	si	Crediservir, Coopigon	no	NO
El Trapiche 2	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	si	NO
La Nueva Esperanza	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	no	NO
Las Palestinas	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	no	NO
Las Pavas	no	n	n	si	Crediservir, Coopigon	no	NO
Finca Agroecologica Buenos Aires	si	Crediservir	Asistencias y talleres	si	Crediservir, Coopigon	si	Agrovida

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice G. Área de las unidades productivas o distribución de áreas

A continuación, se evidencia el área total de la unidad productiva, el área que usan para trabajar, área de conservación y área de vivienda.

Unidad Productiva	Área de la unidad (Ha)	Área de trabajo				Área de Conservación (Ha)	Área de vivienda (m2)
		Cultivos (Ha)	Ganadería (Ha)	Forestal (Ha)	Piscicultura (m2)		
El Oasis	4	0.5	0	0	0	1	100
Las Cucanadas	5	2	0	0	0	0.03	121
La Primavera	0.5	0.5	0	0	0	0	50
El Porvenir	0.25	0.25	0	0	0	0	45
	1.25	1.20	0	0	0	0	70
El Diviso	15	1	0	0	0	12	80
Los dos Clavellinos	6	5	0	0	0	0	110
El Trapiche	7	3	0	0	0	2	80
El Shalom	12	5	0	0	0	7	128
Bella Union	27	4	4	0	0	19	150
La Alegria	5	3	0	0	0	2	60
El Trapiche 2	2.5	2	0	0	0	0	8
La Nueva Esperanza	0.5	0.5	0	0	0	0	0
Las Palestinas	20	2	0	0	0	17.5	50
Las Pavas	8	4	0	0	0	3	40
Finca Agroecologica Buenos Aires	8	4	1	4	6.5	1	80

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice H. Tipo de cercas.

A continuación, se evidencia el tipo de cercas que se emplean en las diferentes unidades productivas.

Unidad Productiva	Cerca Viva		Cerca con Postes		Cerca Electrificada
	Si/No	Especies Usadas	Si/No	Material Usado	Si/No
El Oasis	si	Ponche, Veranera, Mirto, Limoncillo	No	n	no
Las Cucanadas	si	Limoncillo	si	guayabos, alambre	no
La Primavera	si	Ornamentales, limoncillo	si	Guaduas	no
El Porvenir	si	Limoncillo	No	n	no
	si	Plantas Ornamentales	si	postes de Guayabo, alambre	no
El Diviso	no	n	si	Ladrillos, Cemento, postes de guayabo, alambre	no
Los dos Clavellinos	si	arboles frutales	si	postes de guayabo, alambre	no
El Trapiche	si	Plantas Ornamentales	si	postes de Guayabo, alambre	no
El Shalom	no	n	SI	postes de Guayabo, alambre	no
Bella Union	SI	Plantas Ornamentales	SI	postes de Guayabo, alambre	no
La Alegria	no	n	si	postes de Guayabo, alambre	no
El Trapiche 2	si	Limoncillo	si	madera	no
La Nueva Esperanza	no	n	si	madera, alambre	no
Las Palestinas	si	Limoncillo	si	madera, alambre	no
Las Pavas	si	Plantas Ornamentales	si	madera, alambre	no
Finca Agroecologica Buenos Aires	si	Plantas Ornamentales, arboles frutales	si	madera, alambre	no

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice I. Comunidad vegetal.

A continuación, se evidencia el tipo de comunidad vegetal presente en las diferentes unidades productivas.

Unidad Productiva	Comunidad Vegetal			
	Numero de Estratos	Presencia de Claros	Porcentaje de Suelos Desnudos	Densidad de la Cobertura
El Oasis	3	Abundante	Bajo	Medio
Las Cucanadas	2	Presente	Bajo	Medio
La Primavera	2	Ausente	Bajo	Medio
El Porvenir	2	Escasa	Bajo	Medio
	2	Presente	medio	Medio
El Diviso	3	presente	Bajo	Denso
Los dos Clavellinos	3	Escasa	Bajo	Medio
El Trapiche	3	presente	medio	Medio
El Shalom	2	Escasa	Bajo	Denso
Bella Union	3	Abundante	Alto	Medio
La Alegria	2	Presente	medio	Medio
El Trapiche 2	2	Escasa	Bajo	Medio
La Nueva Esperanza	1	Abundante	Alto	ralo
Las Palestinas	2	Presente	medio	Medio
Las Pavas	3	Presente	medio	Medio
Finca Agroecologica Buenos Aires	3	ausente	Bajo	Denso

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice J. Núcleo familiar

A continuación, se evidencia los integrantes de la familia y las ocupaciones que tienen dentro de las unidades productivas.

Unidad Productiva	Número de habitantes de la propiedad	Integrantes de la Familia	Mujeres	Hombres	Niños	Ocupaciones			
						Mujeres	Hombres	Jovenes	Niños
El Oasis	4	Padre, Madre, Hijo, Hija	1	1	2	Ama de casa, encargada de la huerta	Agricultor	n	Estudiantes
Las Cucanadas	4	Padre, Madre, Hijas	1	1	2	Ama de casa, encargada de la huerta	Agricultor	n	Estudiantes
La Primavera	3	Padre, Madre, Hijo	1	2	0	Ama de casa, encargada de la huerta	Agricultores	n	n
El Porvenir	3	Padre, Madre, Hija	1	1	1	Ama de casa	Agricultor	n	Estudiante
	5	Padre, Madre, Hijos	3	2	0	Ama de Casa	Agricultor	Estudiantes	n
El Diviso	3	Madre, Hijo, Nieto	1	1	1	Ama de casa, encargada de alimentar a los pollitos	Agricultor	n	Estudiante
Los dos Clavellinos	6	Padre, Madre, Hijos	3	1	2	Ama de casa, encargada de la huerta	Agricultor	Estudiantes	Estudiantes
El Trapiche	4	Padre, Madre, Hijos	1	1	2	Ama de casa, encargada de la huerta	Agricultor	n	Estudiantes
El Shalom	6	Padre, Hijas, Hijos	2	4		Ama de casa	Agricultores	Estudiantes	n
Bella Union	5	Padre, Madre, Hijos	1	3	1	Ama de casa, encargada de la huerta	Agricultores	n	Estudiante
La Alegria	5	Padre, Madre, Hijos, Nieto	1	3	1	Ama de casa, encargada de la huerta	Agricultores	n	Estudiante
El Trapiche 2	8	Padre, Madre, Hijos	2	3	3	Ama de casa, encargadas de la huerta	Agricultores		solo uno estudia
La Nueva Esperanza	0	0	0	0	0	n	n	n	n
Las Palestinas	3	Padre, Hijos	0	1	2	n	Agricultor	n	Estudiantes
Las Pavas	3	Padre, Madre, Hijo	1	2	0	Ama de casa	Agricultores	n	n
Finca Agroecologica Buenos Aires	2	Madre, Hijo	1	1	0	Ama de Casa, Promotora Ambiental, Agricultora	Agricultor	n	n

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice K. Número de trabajadores externos y construcciones presentes en la propiedad.

A continuación, se evidencia el número de trabajadores requeridos al momento de recolección y el tipo de construcciones presentes dentro de las unidades productivas.

Unidad Productiva	# de Trabajadores externos (recolección)	Construcciones en la propiedad	
		#	Tipo de construcción
El Oasis	4	1	Casa
Las Cucanadas	3	3	Casa, Garaje, Semillero o tambo
La Primavera	1	2	Casa, Tambo
El Porvenir	2	1	Casa
	2	3	Casa, 2 invernaderos
El Diviso	1	2	Casa, Tambo
Los dos Clavellinos	0	1	Casa
El Trapiche	5	2	Casa, Tambo
El Shalom	5	2	Casa, Tambo
Bella Union	2	1	Casa
La Alegria	0	3	Casas
El Trapiche 2	5	2	Casa, Tambo
La Nueva Esperanza	1	0	n
Las Palestinas	2	1	Casa
Las Pavas	4	2	Casas
Finca Agroecologica Buenos Aires	1	11	Casa, Porqueriza, Marquecina, Galpon, Establo, Biopreparador, Lombrizario

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice L. Servicios públicos

A continuación, se evidencian los servicios públicos con los cuales cuentan las personas que viven en la vereda Bujuriama.

Unidad Productiva	Servicios Públicos					
	Energía eléctrica	Alumbrado Público	Agua Potable	Gas	Alcantarillado	Recolección de aseo
El Oasis	x	n	n	Propano	n	n
Las Cucanadas	x	n	n	Propano	n	n
La Primavera	x	n	n	Propano	n	n
El Porvenir	x	n	n	Propano	n	n
	x	n	n	Propano	n	n
El Diviso	x	n	n	Propano	n	n
Los dos Clavellinos	x	n	n	Propano	n	n
El Trapiche	x	n	n	Propano	n	n
El Shalom	x	n	n	Propano	n	n
Bella Union	x	n	n	Propano	n	n
La Alegria	x	n	n	Propano	n	n
El Trapiche 2	x	n	n	Propano	n	n
La Nueva Esperanza	x	n	n	Propano	n	n
Las Palestinas	x	n	n	Propano	n	n
Las Pavas	x	n	n	Propano	n	n
Finca Agroecologica Buenos Aires	x	n	n	Natural(biodigestor)	n	n

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice M. Cultivos de autoconsumo.

A continuación, se evidencia los cultivos de autoconsumo que tienen los habitantes de la vereda Bujurama y el área que ocupa en la unidad productiva.

Unidad Productiva	Cultivo de autoconsumo	
	Área (m2)	Tipo
El Oasis	9.6	yuca, platano, remolacha, zanahoria, fresas, aguacate, papa, mandarina, naranja
Las Cucanadas	12	Yuca, platano
La Primavera	10	Bayo, platano, yuca
El Porvenir	6	Yuca, platano
	15	Platano, Yuca, Remolacha, Zanahoria
El Diviso	20	Piña, Platano
Los dos Clavellinos	40	Naranja, Platano, Ahuyama, Maiz
El Trapiche	750	Yuca, Platano
El Shalom	500	Platano, Yuca
Bella Union	15	Papa, Cilantro, Zanahoria
La Alegria	250	Yuca, Maiz, Banano, Malanga, Platano, Apio
El Trapiche 2	60	Yuca, Platano, Maiz
La Nueva Esperanza	0	n
Las Palestinas	0	n
Las Pavas	200	Maiz, Frijol, Platano
Finca Agroecologica Buenos Aires	10000	Café, Platano, Cebollina, Hortalizas, Arboles frutales

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice N. Abastecimiento de agua.

A continuación, se evidencian los cauces de agua de los cuales se abastecen las unidades de producción y el tipo de uso que se le da al suministro de agua.

Unidad Productiva	Cauces de agua	Suministro de agua		
		Consumo Humano	Consumo animal	Riego
El Oasis	n	Pozo Perforado	n	Reservorio
Las Cucanadas	Quebrada Boqueron	2 Pozos Perforado	n	Reservorio
La Primavera	Quebrada Boqueron	Quebrada El Boqueron	Quebrada El Boqueron	Quebrada El Boqueron
El Porvenir	Quebrada Bujuriama	Quebrada Bujuriama	n	Quebrada Bujuriama
	Quebrada Bujuriama	Nacimiento	n	Nacimiento
El Diviso	Quebrada Bujuriama	Quebrada Bujuriama	n	Quebrada Bujuriama
Los dos Clavellinos	Quebrada Boqueron	Quebrada Bujuriama	n	reservorio
El Trapiche	Quebrada Bujuriama	Quebrada Bujuriama	n	reservorio
El Shalom	Quebrada Boqueron	Pozo Perforado	Quebrada El Boqueron	Quebrada El Boqueron
Bella Union	n	Pozo Perforado	reservorio	reservorio
La Alegria	Quebrada Boqueron	Pozo Perforado	Quebrada El Boqueron	Quebrada El Boqueron
El Trapiche 2	Quebrada Boqueron	Acueducto Veredal	n	reservorio
La Nueva Esperanza	Quebrada Boqueron	Acueducto Veredal	n	reservorio
Las Palestinas	Quebrada Boqueron	Acueducto Veredal	n	reservorio
Las Pavas	Quebrada Boqueron	Acueducto Veredal	n	reservorio
Finca Agroecologica Buenos Aires	n	Nacimiento	Nacimiento	Nacimiento

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice O. Vías de acceso.

A continuación, se evidencia las vías de acceso con la cual cuentan los habitantes de la vereda Bujuríama.

Unidad Productiva	Vías de Acceso	
	Dentro de la Unidad	Fuera de la Unidad
El Oasis	Camino de Herradura	Carreteable
Las Cucanadas	Camino de Herradura	Carreteable
La Primavera	Camino de Herradura	Carreteable
El Porvenir	Camino de Herradura	Carreteable
	Camino de Herradura	Carreteable
El Diviso	Camino de Herradura	Carreteable
Los dos Clavellinos	Camino de Herradura	Carreteable
El Trapiche	Camino de Herradura	Carreteable
El Shalom	Camino de Herradura	Carreteable
Bella Union	Camino de Herradura	Carreteable
La Alegria	Camino de Herradura	Carreteable
El Trapiche 2	Camino de Herradura	Carreteable
La Nueva Esperanza	Camino de Herradura	Carreteable
Las Palestinas	Camino de Herradura	Carreteable
Las Pavas	Camino de Herradura	Carreteable
Finca Agroecologica Buenos Aires	Camino de Herradura	Camino de Herradura

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice P. Producción

A continuación, se evidencia la producción que tienen las unidades productivas de la vereda Bujurama.

Unidad Productiva	Producción (Bultos, Cargas, cajas)
El Oasis	n
Las Cucanadas	Variable
La Primavera	n
El Porvenir	Variable
	Variable
El Diviso	400 Bultos/año
Los dos Clavellinos	Variable
El Trapiche	Variable
El Shalom	300 Kg cebolla, 1000 cartones de tomate
Bella Union	20 cargas de frijol
La Alegria	300 bultos , 2 cosechas anuales
El Trapiche 2	4 Cargas, 8 Bultos
La Nueva Esperanza	Variable
Las Palestinas	Variable
Las Pavas	40 bultos
Finca Agroecologica Buenos Aires	Variable

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice Q. Criterios, indicadores, conceptos, parámetros y valores de evaluación de sustentabilidad.

- *Sistema de manejo mixto*

Eje	Indicador	Concepto	1	2	R	unidad	EVALUACION
Ambiental	Uso de tierra en la agricultura	area cultivada/area total del predio *100	4	27	14,81481481	%	1
	Productividad del cultivo	produccion/superficie cultivada por año	3840	4	960	bultos/Ha	5
	Diversificacion de cultivos	# de cultivos asociados/# de cultivos	2	3	0,666666667	cultivo	4
	% de superficie en cultivos diversos	area de cultivos diversificados/ area total cultivada*100	2	4	50	%	3
	% Autoabastecimiento con semillas propias	# semillas propias/# semillas usadas*100 por año	0	689248	0	%	1
	% de cobertura arborea	area de bosque/area total del predio*100	6,411196	27	23,74517037	%	2
	% de Alimentos para autoconsumo	area de la huerta /area total de produccion *100	60	40050	0,149812734	%	1
	Calidad del suelo	# de actividades de conservacion aplicadas			4	actividades	2
	Disponibilidad del agua	# de fuentes abastecedoras de agua			1	fuentes	1
	Calidad del agua	metodos de tratamiento del agua			artesanal	metodos	2
	Aprovechamiento del agua	# de actividades para las que se usa			4	usos	2
	Adopcion de practicas de conservacion	# de actividades de conservacion aplicadas			6	actividades	4
	Riqueza de especies	indice de Margalef			5,2767X10 ⁽⁻⁵⁾		1
Diversidad de especies	Indice de Shannon			0,59485		3	
Social	Vías de acceso	tipo de via			3	tipo de via	3
	Generación de puestos de trabajo	# de trabajadores externos/# total de trabajadores*100	2	4	50	%	3
	Distribución de Ingresos	# de aportantes/# de integrantes de la familia*100	2	5	40	%	2
	NBI	# de Servicios publicos domiciliarios			2	servios publicos	2
	Bienestar	area de vivienda/# de habitantes	150	5	30	bienestar	2
	Participacion en actividades de capacitacion	Asistencia y participacion			2	participacion	1
	Integración Familiar en el manejo de la finca	# de personas involucradas en la toma de decisiones			2	personas	3
	Educación	# total de personas que estudian/ # total de habitantes*100	2	5	40	%	2
Economico	Relación Beneficio- Costo	Beneficios/costos x cabeza de ganado	3000000	1000000	3	3,076738863	2
		Beneficios/costos x Ha	37200000	11796500	3,153477726		
	Opciones Productivas	Opciones Productivas implementadas			2	opciones	2
	Insumos a Optimizar	# de insumos externos usados / # total de insumos usados*100%	5	5	100	%	1
	Necesidad de intermediarios	Necesidad de intermediarios			Moderada		3
	TIR	Tasa Interna de Retorno			1325,62	%	5
	Consumo Energetico	Eficiencia Energetica			3		3
	Autosuficiencia Economica	total ingresos-gastos	148003500	30000000	118003500	\$	5
	Productividad economica Anual (Agricola)	Productos/insumos	3840	46736000	8,21636E-05	bultos/\$	1
	Dependencia de agroquimicos	Cantidad de agroquimicos (Kg)/ Area cultivada	3200	4	800	Kg/Ha	2
						Sumatoria	74
						sustentabilidad	2,387096774

Fuente: Autores del proyecto.

- *Sistema de manejo agrícola con áreas de conservación*

Eje	Indicador	Concepto	1	2	R	unidad	EVALUACION
Ambiental	Uso de tierra en la agricultura	area cultivada/area total del predio *100	0,5	4	12,5	%	1
	Productividad del cultivo	produccion/superficie cultivada por año	700	0,5	1400	bultos/Ha	5
	Diversificacion de cultivos	# de cultivos asociados/# de cultivos	0	1	0	cultivo	1
	% de superficie en cultivos diversos	area de cultivos diversificados/ area total cultivada*100	0	0,5	0	%	1
	% Autoabastecimiento con semillas propias	# semillas propias/# semillas usadas*100 por año	0	40323	0	%	1
	% de cobertura arborea	area de bosque/area total del predio*100	1	4	25	%	2
	% de Alimentos para autoconsumo	area de la huerta /area total de produccion *100	30	5009,6	0,598850208	%	1
	Calidad del suelo	# de actividades de conservacion aplicadas			3	actividades	2
	Disponibilidad del agua	# de fuentes abastecedoras de agua			1	fuentes	1
	Calidad del agua	metodos de tratamiento del agua			artesanal	metodos	2
	Aprovechamiento del agua	# de actividades para las que se usa			3	usos	3
	Adopcion de practicas de conservacion	# de actividades de conservacion aplicadas			5	actividades	4
	Riqueza de especies	indice de Margalef			1,355 X 10 [^] (-5)	Riqueza	1
Diversidad de especies	Indice de Shannon			0,02166	Diversidad	1	
Social	Vias de acceso	tipo de via			3	tipo de via	3
	Generación de puestos de trabajo	# de trabajadores externos/# total de trabajadores*100	3	4	75	%	4
	Distribución de Ingresos	# de aportantes/# de integrantes de la familia*100	1	4	25	%	2
	NBI	# de Servicios publicos domiciliarios			2	servios publicos	2
	Bienestar	area de vivienda/# de habitantes	100	4	25	bienestar	2
	Participacion en actividades de capacitacion	Asistencia y participacion			2	participacion	1
	Integración Familiar en el manejo de la finca	# de personas involucradas en la toma de decisiones			1	personas	1
Economico	Educación	# total de personas que estudian/ # total de habitantes*100	2	4	50	%	3
	Relación Beneficio- Costo	Beneficios/costos x Ha	44400000	19154000	2,31805367		2
	Opciones Productivas	Opciones Productivas implementadas			1	opciones	1
	Insumos a Optimizar	# de insumos externos usados / # total de insumos usados*100%	5	5	100	%	1
	Necesidad de intermediarios	Necesidad de intermediarios			Moderado		3
	TIR	Tasa Interna de Retorno			376,19	%	5
	Consumo Energetico	Eficiencia Energetica			3		3
	Autosuficiencia Economica	total ingresos-gastos	25246000	20000000	5246000	\$	2
Productividad economica	Productos/insumos	700	35877500	1,95108E-05	bultos/\$	1	
Dependencia de agroquimicos	Cantidad de agroquimicos (Kg)/ Area cultivada	450	0,5	900	Kg/Ha	2	
	Sumatoria					64	
	sustentabilidad					2,064516129	

Fuente: Autores del proyecto.

- *Sistema de manejo agrícola sin áreas de conservación*

Eje	Indicador	Concepto	1	2	R	unidad	EVALUACION
Ambiental	Uso de tierra en la agricultura	area cultivada/area total del predio *100	0,5	0,5	100	%	5
	Productividad del cultivo	produccion/superficie cultivada por año	140	0,5	280	bultos/ha	2
	Diversificación de cultivos	# de cultivos asociados/# de cultivos	0	2	0	cultivo	1
	% de superficie en cultivos diversos	area de cultivos diversificados/ area total cultivada*100	0	0,5	0	%	1
	% Autoabastecimiento con semillas propias	# semillas propias/# semillas usadas*100 por año	0	24167	0	%	1
	% de cobertura arborea	area de bosque/area total del predio*100	0	0,5	0	%	1
	% de Alimentos para autoconsumo	area de la huerta /area total de produccion *100	50	5000	1	%	1
	Calidad del suelo	# de actividades de conservacion aplicadas			1	actividades	1
	Disponibilidad del agua	# de fuentes abastecedoras de agua			2	fuentes	1
	Calidad del agua	metodos de tratamiento del agua			artesanal	metodos	2
	Aprovechamiento del agua	# de actividades para las que se usa			4	usos	5
	Adopcion de practicas de conservacion	# de actividades de conservacion aplicadas			3	actividades	3
	Riqueza de especies	indice de Margalef			4,58 x10 [^] (-4)		1
Diversidad de especies	Indice de Shannon			0,35		2	
Social	Vías de acceso	tipo de via			3	tipo de via	3
	Generación de puestos de trabajo	# de trabajadores externos/# total de trabajadores*100	1	3	33,33333333	%	2
	Distribución de Ingresos	# de aportantes/# de integrantes de la familia*100	2	3	66,66666667	%	4
	NBI	# de Servicios publicos domiciliarios			2	servios publicos	2
	Bienestar	area de vivienda/# de habitantes	50	3	16,66666667	bienestar	1
	Participacion en actividades de capacitacion	Asistencia y participacion			2	participacion	1
	Integración Familiar en el manejo de la finca	# de personas involucradas en la toma de decisiones			2	personas	3
	Educación	# total de personas que estudian/ # total de habitantes*100	0	3	0	%	1
Economico	Relación Beneficio- Costo	Beneficios/costos x Ha	27280000	18087400	1,50823225		1
	Opciones Productivas	Opciones Productivas implementadas			1	opciones	1
	Insumos a Optimizar	# de insumos externos usados / # total de insumos usados*100%	5	5	100	%	1
	Necesidad de intermediarios	Necesidad de intermediarios			Moderado		3
	TIR	Tasa Interna de Retorno Anual			525,3		5
	Consumo Energetico	Eficiencia Energetica			3		4
	Autosuficiencia Economica	total ingresos-gastos	9192600	6000000	3192600	\$	1
	Productividad economica	Productos/insumos	140	3537400	3,95771E-05	bultos/\$	1
	Dependencia de agroquimicos	Cantidad de agroquimicos (Kg)/ Area cultivada	125	0,5	250	Kg/Ha	4
	Sumatoria					65	
	sustentabilidad					2,096774194	

Fuente: Autores del proyecto.

- *Sistema de manejo agroecológico*

Eje	Indicador	Concepto	1	2	R	unidad	EVALUACION
Ambiental	Uso de tierra en la agricultura	area cultivada/area total del predio *100	4	8	50	%	3
	Productividad del cultivo	produccion/superficie cultivada por año	4544	4	1136	bultos/ha	5
	Diversificacion de cultivos	# de cultivos asociados/# de cultivos	5	5	1	cultivo	5
	% de superficie en cultivos diversos	area de cultivos diversificados/ area total cultivada*100	4	4	100	%	5
	% Autoabastecimiento con semillas propias	# semillas propias/# semillas usadas*100 por año	60000	60000	100	%	5
	% de cobertura arborea	area de bosque/area total del predio*100	4	8	50	%	3
	% de Alimentos para autoconsumo	area de la huerta /area total de produccion *100	500	40000	1,25	%	1
	Calidad del suelo	# de actividades de conservacion aplicadas			6	actividades	4
	Disponibilidad del agua	# de fuentes abastecedoras de agua			1	fuentes	1
	Calidad del agua	metodos de tratamiento del agua			biofiltro	metodos	4
	Aprovechamiento del agua	# de actividades para las que se usa			4	usos	2
	Adopcion de practicas de conservacion	# de actividades de conservacion aplicadas			8	actividades	5
	Riqueza de especies	indice de Margalef			2,263x 10 ⁴ (-4)		1
	Diversidad de especies	Indice de Shannon			0,3755		2
Social	Vias de acceso	tipo de via			2	tipo de via	2
	Generación de puestos de trabajo	# de trabajadores externos/# total de trabajadores*100	1	3	33,33333333	%	2
	Distribución de Ingresos	# de aportantes/# de integrantes de la familia*100	2	3	66,66666667	%	4
	NBI	# de Servicios publicos domiciliarios			2	servios publicos	2
	Bienestar	area de vivienda/# de habitantes	80	2	40	bienestar	2
	Participacion en actividades de capacitacion	Asistencia y participacion			3	participacion	5
	Integración Familiar en el manejo de la finca	# de personas involucradas en la toma de decisiones			2	personas	3
	Educación	# total de personas que estudian/ # total de habitantes*100	0	2	0	%	1
Economico	Relación Beneficio- Costo(Agrícola)	Beneficios/costos x Ha	97945000	2000000	48,9725	25,17131964	5
	Relación Beneficio- Costo(Pecuario)	Beneficios/costos / # de opciones productivas anual	39745000	7252000	1,370139272		
	Opciones Productivas	Opciones Productivas implementadas			7	opciones	5
	Insumos a Optimizar	# de insumos externos usados / # total de insumos usados*100%	0	5	0	%	5
	Necesidad de intermediarios	Necesidad de intermediarios			Moderado		3
	TIR	Tasa Interna de Retorno Anual			2514,41		5
	Consumo Energetico	Eficiencia Energetica			3		5
	Autosuficiencia Economica	total ingresos-gastos	95945000	8700000	87245000		4
	Productividad economica	Productos/insumos	4544	100000	0,04544		1
	Dependencia de agroquimicos	Cantidad de agroquimicos (Kg)/ Area cultivada	0	4	0	Kg/Ha	5
	Sumatoria					105	
	sustentabilidad					3,387096774	

Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice R. Encuesta

A continuación, se evidencia la encuesta realizada a uno de los habitantes de la vereda Bujurriama.

CARACTERIZACIÓN PARTICULAR DE LAS UNIDADES PRODUCTIVAS

Ubicación: (finca) El Shalom Pablo Pachero. Fecha: _____

Investigador/es: _____

Área de la finca (Ha): 12 Área de trabajo (Ha): 5
 Cultivo (Ha): 5 Ganadería (Ha): _____
 Forestal (Ha): _____ Piscicultura (Ha): _____

Área destinada a la conservación (Ha): 7 Ha.
 Área de vivienda (m²): 16 x 8

Número de habitantes de la propiedad: (definir integrantes): 6
 Mujeres: 2
 Hombres: 4
 Niños: _____

Ocupaciones de los habitantes de la propiedad:
Agricotor

Número de trabajadores ajenos a los habitantes:
4 = 6.

Cultivos de Autoconsumo: No _____

Tipo	Cantidad
Platano	
Yoco.	

Actividades de Conservación: Si No _____

Tipo	Área (Ha)

Construcciones presentes en la propiedad

Tipo	Cantidad
Tambo	
Casa.	

Cultivos: Si No _____

Tipo	Área (Ha)
Tomate	
Alberjon	
Avicola	
Maíz	
Cebolla	
Bayo.	
Malanga.	

Ganadería: Si _____ No _____

Tipo	Área (Ha)	Número de animales
Pollos		

Servicios públicos

Tipo	Si	No
Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alumbrado publico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Agua potable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aseo (recolección de residuos sólidos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Telefonía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alcantarillado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Agroquímicos: Si No _____

Tipo	Nombre	Cantidad (gal/mes)
Fertilizantes		
Insecticidas		
Fungicidas		

Dependencia de insumos externos (semillas mejoradas, fertilizantes, plántulas, alimento para los animales): Si No _____

Tipo	Nombre	Cantidad

Cauces de Agua cercanos (Quebradas-Ríos):
Quebrada. Boqueron.

Actividades de Conservación: Si No Apoyo Gubernamental: Si No

Entidades prestadoras de apoyo:

Nombre	Tipo de apoyo

Vías de acceso:
 Dentro de la unidad productiva: caminos
 Fuera de la unidad productiva: CAMINO

Tipos de Cerca:
 Viva: Si No ; (especies usadas):
 Postes: Si No ; (material usado): Alambre

Electrificada: Si No

Comunidad Vegetal:

Número de estratos: uno | dos | tres

Densidad de la cobertura	Presencia de claros	Porcentaje de suelos desnudos	Drenaje
Denso <input checked="" type="checkbox"/>	Abundante	Alto	Muy pobre
Medio	Presente	Medio	Pobre
Ralo	Escasa <input checked="" type="checkbox"/>	Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado
	Ausente		Bien drenado

¿Tiene algún conocimiento acerca de la protección del medio ambiente?

Ingresos y/o aportes (de los habitantes de la propiedad):

Construcciones presentes en la propiedad:

Tipo	Cantidad
<u>Casa</u>	

Servicios públicos

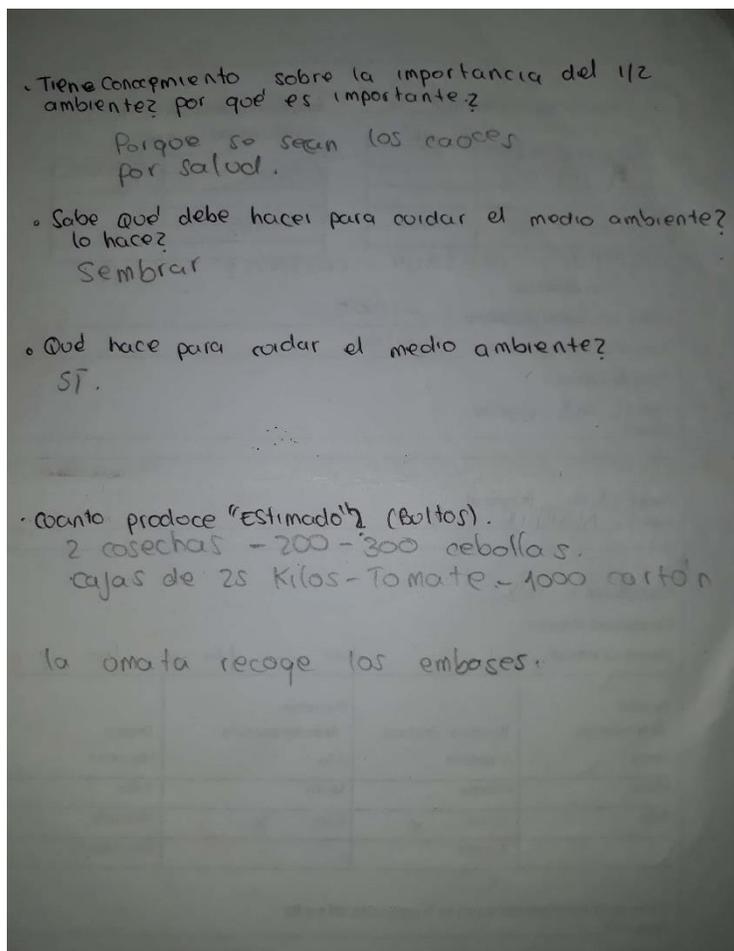
Tipo	Si	No
Energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>	
Alumbrado público		<input checked="" type="checkbox"/>
Agua potable		<input checked="" type="checkbox"/>
Aseo (recolección de residuos sólidos)		<input checked="" type="checkbox"/>
Telefonía	<input checked="" type="checkbox"/>	
Gas	<u>Propano</u>	
Alcantarillado		<input checked="" type="checkbox"/>
Otros:		

Cultivos: Si No

Tipo	Área (Ha)
<u>Frijol</u>	
<u>Tomate</u>	<u>Pantolas variedad del producto natana \$200 pesos</u>
<u>Pimenton</u>	<u>Nataly Parabello \$20 pesos</u>
<u>MAIZ</u>	<u>30 000kg Maximo.</u>

Ganadería: Si No

Tipo	Área (Ha)	Número de animales
<u>2 autoconsumo</u>		



Fuente: Autores del proyecto.

Apéndice S. Plan de finca-hogar

A continuación, se evidencia una cartilla implementada para obtener información de la situación actual del hogar y la finca.

PLAN DE FINCA

Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA-El Salvador

Plan de Finca - Hogar

Reservado al Programa:
Código familia:

PLAN DE FINCA-HOGAR

1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del productor: Adolfo Vega No. DUI: _____
 Nombre de la productora: _____ No. DUI: _____
 Teléfono familiar: _____ Caserio: _____
 Cantón: _____ Municipio: _____ Depto.: _____
 Grupo familiar: 3

Nombre	Mujer	Hombre	Edad	Parentesco
<u>Adolfo Vega</u>		<u>X</u>	<u>70</u>	

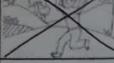
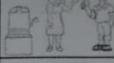
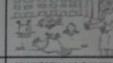
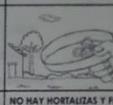
4. ¿QUIÉN TOMA LAS DECISIONES EN EL HOGAR?

¿QUIEN HACE LAS ACTIVIDADES?	HOMBRE	MUJER
CRIANZA DE ANIMALES MAYORES	<u>X</u>	
CRIANZA DE ANIMALES MENORES	<u>X</u>	
CUIDAR Y ATENDER EL HUERTO		<u>X</u>
RECIBIR CAPACITACIÓN Y ASESORÍA	<u>X</u>	
ACTIVIDADES FUERA DE LA FINCA	<u>X</u>	

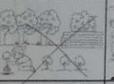
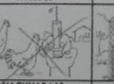
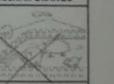
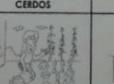
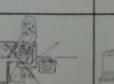
¿QUIÉN TOMA LAS DECISIONES PARA LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES?

¿QUIEN TOMA LAS DECISIONES PARA LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES?	HOMBRE	MUJER
¿QUÉ COMPRAR EN EL HOGAR?		<u>X</u>
¿QUÉ SEMBRAR?	<u>X</u>	
¿QUÉ CRIANZA DE ANIMALES MENORES?	<u>X</u>	<u>X</u>
¿QUÉ CRIANZA DE ANIMALES MAYORES?	<u>X</u>	
¿QUÉ SE VENDE?	<u>X</u>	
USO DE MANO DE OBRA FAMILIAR	<u>X</u>	
USO DE MANO DE OBRA ASALARIADA	<u>X</u>	
USO DE FERTILIZANTE	<u>X</u>	
USO DE PLAGUICIDAS	<u>X</u>	
USO DE CRÉDITO	<u>X</u>	
USO DE SEMILLA MEJORADA	<u>X</u>	
OTRAS ACTIVIDADES FUERA DE LA FINCA	<u>X</u>	

S. SITUACIÓN ACTUAL DEL HOGAR (Marque con una x la imagen que corresponda a su situación)

			
EL HUMO	SE GASTA MUCHA LEÑA	HAY QUE TRAER LA LEÑA DE MUY LEJOS	HAY MUCHAS PLAGAS EN LA CASA
			
LOS CERDOS TIENEN ENFERMEDADES	HAY QUE TRAER EL AGUA DE AFUERA	TIENE BIOFILTRO	SE MUEREN LAS GALLINAS
			
LAS GALLINAS PONEN POCO	ANIMALES SIN ENCIERRO	HAY POCÁ COMIDA PARA LA FAMILIA	NO HAY HORTALIZAS Y FRUTAS PARA COMER
			
NO HAY HUERTO CASERO O DA POCÁ PRODUCCIÓN	LA MUJER NO TIENE INGRESO PROPIO	SASURA Y AGUAS ESTANCADAS	NO HAY GRANEROS

¿QUÉ QUISIERA MEJORAR EN EL HOGAR?

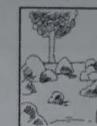
				
MEJORAR LA ESTUFA	SEMBRAR FRUTALES EN EL LOTE	REPELLO DE PAREDES	HACER COMPOSTERA	SÍO PARA ALMACENAR GRANOS
				
ENTERRAR BASURA	CONSTRUIR UNA FILA PARA EL AGUA	VACUNAR LAS GALLINAS Y LOS CERDOS	HACER UN GALLINERO	HACER UNA PORQUERÍA
				
PRODUCIR MAS EN EL PATIO	SEMBRAR FRUTALES U HORTALIZAS	TENER HUERTO CASERO	TRATAMIENTO DE AGUAS GRISES	BIOFILTRO

• CONOCIENDO EL TERRENO

①  ②  ③ 

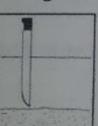
1. Plano _____
 2. Quebrado _____
 3. Ladera

• QUÉ TIPO DE SUELO TIENE EL TERRENO

①  ②  ③ 

1. Arenoso _____
 2. Barrialoso _____
 3. Pedregoso

• ¿ES PROFUNDA LA CAPA BUENA DEL SUELO?

①  ②  ③ 

1. Profundo _____
 2. Medio profundo
 3. Poco profundo _____

9. PROBLEMAS EN LOS CULTIVOS DE LA FINCA

¿Cuánto me producen los cultivos por manzana y cuáles son los principales problemas? Especifique.

Cultivos	Producción por manzana	Plagas en el suelo	Plagas en el cultivo	Enfermedades en el cultivo	Plagas después de la cosecha
Maíz					
Maicillo					
Frijol					
Hortalizas					
Frutales					

¿QUÉ PROBLEMAS TENEMOS CON LA COMPRA Y VENTA DE PRODUCTOS? (marcar con una x)

 No hay quien compre	 Se produce poco para vender	 No tengo información sobre los precios	 Los precios son bajos al momento de vender
 El intermediario pone el precio	 El transporte es muy caro	 No se puede almacenar bien el producto	 Los productos son de baja calidad
 Hay plagas después de la cosecha	 No se cómo procesar el producto	 Falta dinero en la época de compra de insumos	 Los insumos son difíciles de adquirir

PROBLEMAS QUE TENEMOS (Marque con una x)

 No hay quien compre	 Se produce poco para vender	 No tengo información sobre los precios	 Los precios son bajos al momento de vender
 El intermediario pone el precio	 El transporte es muy caro	 No se puede almacenar bien el producto	 Los productos son de baja calidad

¿CÓMO QUEREMOS MEJORAR?

 Organizarme en un grupo de comercialización	 Informarme sobre los precios	 Mejorar el almacenamiento y procesamiento de productos
 Hacer manejo postcosecha	 Establecer una panadería	 Ahorrar para no ocupar crédito
 Elaboración de artesanías	 Procesamiento de lácteos	 Establecer una tienda

Fuente: Adaptado de la Guía Para La Elaboración Del Plan Finca- Hogar (FAO, 2011)

Apéndice T. Registro fotográfico

A continuación, se presenta el registro fotográfico como evidencia del cumplimiento y el desarrollo de los objetivos establecidos.

- **Visitas a campo.**



Fuente: Autores del proyecto.

- **Cultivos**



Fuente: Autores del proyecto

- **Elaboración de talleres de participación comunitaria.**



Fuente: Autores del proyecto

- **Elaboración de talleres comunitarios**



Fuente: Autores del proyecto

- **Debilidades**



Fuente: Autores del proyecto