RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	**JENNIFER ALVAREZ QUINTERO**
FACULTAD	**CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE**
PLAN DE ESTUDIOS	**INGENIERIA AMBIENTAL**
DIRECTOR	**JUAN CARLOS RODRIGUEZ OSORIO**
TÍTULO DE LA TESIS	**FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA VEREDA GUAMAL DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, N.S**

RESUMEN
(70 palabras aproximadamente)

LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR HA SIDO UNA DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LAS ZONAS CAMPESINAS EN DIFERENTES REGIONES DE COLOMBIA. SIN EMBARGO Y A PESAR DE SU IMPORTANCIA, LA AGROINDUSTRIA PANELERA PADECE UNA SERIE DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA BAJA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA Y LOS IMPACTOS INDESEABLES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE. A PARTIR DE ESTA PROBLEMÁTICA Y AL NO EXISTIR SOLUCIONES TANGIBLES EN EL PROCESO AGRÍCOLA DENTRO DE ESTE SUBSECTOR, SE REALIZÓ UN PROYECTO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA BAJO LA COORDINACIÓN DE CORPONOR TERRITORIAL CÚCUTA

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 220	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 2	CD-ROM: 1

FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA VEREDA GUAMAL DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, N.S

JENNIFER ALVAREZ QUINTERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERIA AMBIENTAL
OCAÑA
2015

FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA VEREDA GUAMAL DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, N.S

JENNIFER ALVAREZ QUINTERO

Trabajo de grado modalidad pasantías presentado como requisito para optar el título de Ingeniero Ambiental

Director
JUAN CARLOS RODRIGUEZ OSORIO
Ingeniero ambiental Esp.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERIA AMBIENTAL
OCAÑA
2015

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCION 17

1. FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA VEREDA GUAMAL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, N.S 20
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA FRONTERA NORORIENTAL "CORPONOR OCAÑA"
1.1.1 Misión. 20
1.1.2 Visión. 20
1.1.3 Objetivos general corporativo. 20
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. 24
1.1.5 Descripción de la dependencia Asignada. 25
1.2 DIAGÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA 26
1.2.1 Planteamiento del problema 27
1.3 OBJETIVOS 28
1.3.1 Objetivo general 28
1.3.2 Objetivos específicos 28
1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES 29

2. ENFOQUES REFERENCIALES 32
2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL 32
2.1.1 Antecedentes del subsector de caña de azúcar 32
2.1.2 Aportes del subsector al desarrollo sostenible. 33
2.1.3 Implementación de Buenas Prácticas agrícolas 36
2.2 ENFOQUE LEGAL 52
2.2.1 La legislación ambiental aplicable al sector azucarero 52
2.2.2 Constitución Política Nacional 53
2.2.3 Leyes, Decretos y Resoluciones 53

3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO 60
3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS 60
3.1.1 Formato de captura de información (encuesta) aplicada al subsector de caña de azúcar como soporte para el diagnóstico. 60
3.1.2 Evaluación del componente social del proceso de cultivo de caña de azúcar 65
3.1.3 Realización de visitas al área de estudio, para la captura de información primaria, a través de la aplicación de la encuesta. 69
3.1.4 Tabulación de resultados de la encuesta por temáticas ambientales 78
3.1.5 Determinación del área de influencia. 119
3.1.6 Evaluación sobre cómo se realizan las etapa del proceso productivo de caña de azúcar y como son sus prácticas agrícolas actualmente. 123
3.1.7 Descripción del proceso de cultivo de caña de azúcar. (guía tecnológica del

cultivo. Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible). 124
3.1.8 Diagrama del proceso de cultivo de caña de azúcar (flujograma. Entrada y salida de Materiales 129
3.1.9 Evaluación de impacto ambiental. 132
3.1.10 Evidencias fotográficas y registros de impactos ambientales 134
3.1.11 Herramientas de PML. 138
3.1.12 Mecanismos de la PML 139
3.1.13 Recomendaciones tecnológicas para el cultivo y actividades paneleras. 140
3.1.14 Programas para la optimización del proceso de cultivo y mejoramiento ambiental: fichas temáticas 142
3.1.15 Elaboración del documento síntesis del diagnóstico y formulación de medidas de adaptación de cambio climático. 196
3.1.16 Socialización de los resultados obtenidos y las medidas que ayuden a la mitigación del cambio climático a ejecutar durante el proceso de cultivo de la caña de azúcar ante los productores paneleros en la vereda Guamal del municipio de Convención. 199

4. DIAGNOSTICO FINAL 203

5. CONCLUSIONES 204

6. RECOMENDACIONES 206

BIBLIOGRAFÍA 207

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS 208

ANEXOS 210

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Participación del Sector Azucarero en el PIB a escala nacional y regional 33
Tabla 2. Marco Jurídico específico para el Subsector de Caña de Azúcar 54
Tabla 3. Tabla de atributos de las fincas productoras de caña de azúcar en la vereda Guamal del municipio de Convención N de S. 120
Tabla 4. Guía tecnológica del cultivo de caña de azúcar 124
Tabla 5. Matriz de impactos ambientales 132
Tabla 6. Herramientas de Producción limpia 138
Tabla 7. Mecanismos de producción más limpia PML 139
Tabla 8. Fichas guía de manejo ambiental por actividad 143
Tabla 9. Descripción Ficha Temática. 150
Tabla 10. Descripción de los planes de monitoreo. 177
Tabla 11. Ficha de monitoreo de los programas: FM-01 181
Tabla 12. Ficha de monitoreo de los programas: FM-02 182
Tabla 13. Ficha de monitoreo de los programas: FM-03 183
Tabla 14. Ficha de monitoreo de los programas: FM-04 184
Tabla 15. Ficha de monitoreo de los programas: FM-05 185
Tabla 16. Ficha de monitoreo de los programas: FM-06 186
Tabla 17. Ficha de monitoreo de los programas: FM-07 187
Tabla 18. Ficha de monitoreo de los programas: FM-08 188
Tabla 19. Ficha de monitoreo de los programas: FM-09 189
Tabla 20. Ficha de monitoreo de los programas: FM-10 190
Tabla 21. Ficha de monitoreo de los programas: FM-11 191
Tabla 22. Ficha de monitoreo de los programas: FM-12 192
Tabla 23. Ficha de monitoreo de los programas: FM-13 193
Tabla 24. Ficha de monitoreo de los programas: FM-14 194
Tabla 25. Ficha de monitoreo de los programas: FM-15 195
Tabla 26. Identificación de los trapiches paneleros del municipio de convención 216

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Política de Gestión Integral 21
Figura 2. Organigrama del SINA 22
Figura 3. Componentes del SINA 23
Figura 4. Estructura organizacional. 25
Figura 5. Nivel de producción de azúcar 34
Figura 6. Tallos de caña de azúcar y su dirección 42
Figura 7. Nudo y entrenudo. Partes principales del tallo de la caña de azúcar 42
Figura 8. Formas de entrenudos. 43
Figura 9. Componentes morfológicos que identifican el nudo y el entrenudo del tallo y artes de la hoja de la caña 43
Figura 10. Flor de la caña de azúcar. 44
Figura 11. Semilla de tallo. 48
Figura 12. Semilla de cogollo 49
Figura 13. Marco jurídico del subsector de caña de azúcar 53
Figura 14. Formato de captura de información (encuesta) 61
Figura 15. Tipo de tenencia de Caña de azúcar 78
Figura 16. Cantidad de hectáreas cultivadas en caña de azúcar. 78
Figura 17. Producción del cultivo por hectárea 79
Figura 18. Cultivo de caña de azúcar en todo el terreno 79
Figura 19. Otros tipos de cultivo 80
Figura 20. Sistema de siembra predominante 80
Figura 21. Sistema de siembra predominante. 81
Figura 22. Morfología parcelaría 81
Figura 23. Innovaciones tecnológicas 82
2Figura 24. Se Realiza fertilización en los cultivos 82
Figura 25. Como se realiza la fertilización. 83
Figura 26. Productos utiliza para fertilizar los cultivos 83
Figura 27. Conocimiento de las características de los fertilizantes aplicados 84
Figura 28. Cantidad de fertilizante utiliza por hectárea al mes 84
Figura 29. Control y manejo de plagas para malezas en cultivos 85
Figura 30. Métodos para realizar control y manejo de plagas para malezas en los cultivos 85
Figura 31. Cuándo realiza control y manejo de plagas para malezas en sus cultivos 86
Figura 32. Productos utilizados para el control y manejo de plagas para malezas en los cultivos 87
Figura 33. Conocimiento de las características de los plaguicidas aplicados 87
Figura 34. Cantidad de plaguicida utiliza por hectárea al mes 88
Figura 35. Mezcla plaguicidas 88
Figura 36. Mezcla plaguicidas con fertilizantes 89
Figura 37. Lectura de etiquetas y hojas de seguridad antes de aplicar el producto 89
Figura 38. Plagas más frecuentes en su cultivo 90

Figura 39. Métodos de combate utiliza para sus cultivos 90
Figura 40. Cómo realiza las prácticas culturales 91
Figura 41. Aspectos más complicados en la producción agrícola 91
Figura 42. Fuentes de agua cercanas. 92
Figura 43. Existencia de pozo propio en la explotación 92
Figura 44. Uso de la fuente de agua 93
Figura 45. Procedencia del agua 93
Figura 46. Cómo llega el agua 94
Figura 47. Hectáreas regadas. 94
Figura 48. Método de riego 95
Figura 49. Maquinaría asociada al regadío 95
Figura 50. Turnos de riego 96
Figura 51. Realiza medidas para el control y/o ahorro eficiente del agua 96
Figura 52. Implementación de sistemas para preservar, reutilizar y reducir fugas de agua 97
Figura 53. Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo 97
Figura 54. Escuelas cercanas a los terrenos de cultivo 98
Figura 55. Se ha percatado de muertes de animales en la región 98
Figura 56. Considera que el uso de plaguicidas ha afectado sus cultivos 99
Figura 57. Considera usted que el uso de plaguicidas afecta a las plantas, árboles, flores etc 99
Figura 58. Si ha detectado plaguicidas caducos, qué hace con ellos 100
Figura 59. Qué hace con el plaguicida sobrante 100
Figura 60. Qué hace con los envases vacíos 101
Figura 61. En que transporta los plaguicidas hasta el sitio de aplicación 101
Figura 62. Lleva anotaciones de los gastos de producción agrícola 102
Figura 63. Lleva anotaciones de los problemas y sus soluciones durante el ciclo de producción de sus cultivos 102
Figura 64. Realiza usted listas de control para el manejo eficiente de sus cultivos 103
Figura 65. Realiza usted listas de control para el ahorro del agua en sus cultivos como 103
Figura 66. Tiene usted algún plan de contingencia y emergencia en llegado caso que se presente algún inconveniente en cualquier etapa del proceso de cultivo o en él mismo cómo tal 104
Figura 67. Maneja programas para la optimización del proceso de cultivo y mejoramiento ambiental, como formatos y fichas temáticas 104
Figura 68. Participa en algún programa para mejoramiento de sus cultivos 105
Figura 69. Ha recibido asesoría técnica para los cultivos 105
Figura 70. Quién le brindaba asesoría técnica 106
Figura 71. Todavía se utilizan herramientas tradicionales 106
Figura 72. Qué máquinas utilizadas en la explotación 107
Figura 73. Qué labores se efectúan con estas máquinas de forma más rápida y mejor que antes 107
Figura 74. Cómo es la propiedad de esta maquinaria 108
Figura 75. El trabajo regular o cotidiano 108
Figura 76. Existe mano de obra familiar, bien en las labores cotidianas o en las

temporales (recolección, siembra…) 109
Figura 77. Se contratan temporeros 109
Figura 78. Sabe qué es el cambio climático 110
Figura 79. Cree que ha habido una variación de temperatura respecto a otros años 110
Figura 80. Hace usted algo por evitar el cambio climático 111
Figura 81. Ha apreciado diferencias entre los cultivos actuales y los de hace algunos años 111
Figura 82. Utilizan herbicidas o fungicidas en los cultivo 112
Figura 83. Ha observado cambios de comportamiento en sus animales (alimentación, parto). 112
Figura 84. Genera más basura en la actualidad que antiguamente 113
Figura 85. Realiza la selección de basura con el fin de reciclar 113
Figura 86. Existe en su pueblo recogida selectiva de basura 114
Figura 87. Utiliza muy a menudo vehículos de transportes como automóviles y motocicletas 114
Figura 88. Utilizaría los transportes públicos si pudiera 115
Figura 89. Aprecia diferencias en la llegada y características de las estaciones climáticas en la actualidad y las de hace algunos años 115
Figura 90. Valoración de los bosques y montes de su zona en relación con el cambio climático 116
Figura 91. Valoración de la calidad y el caudal de los ríos y manantiales de su zona 116
Figura 92. Qué tipo de fuente de energía utiliza en su explotación ganadera o en su cultivo 117
Figura 93. Tipo de fuente de energía utiliza en su hogar 117
Figura 94. Cómo cree que podría afectarle el cambio climático en el futuro 118
Figura 95. Deberían tomarse medidas para frenar el cambio climático 118
Figura 96. Mapa ubicación de las fincas productoras de caña de azúcar en la vereda Guamal en el municipio de Convención Norte de Santander. 121
Figura 97. Imagen satelital de las fincas productoras de caña de azúcar en la vereda Guamal en el municipio de Convención Norte de Santander y su ubicación. 122
Figura 98. Flujograma proceso de cultivo de caña de azúcar. Entrada y salida de Materiales 128
Figura 99. Flujograma proceso de cultivo de caña de azúcar. Entrada y salida de Materiales 131
Figuran 100. Ejemplo un folleto de manejo ambiental por actividad 149
Figura 101. Fichas temáticas por actividad 152

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro 1. Matriz DOFA. 26
Cuadro 2. Descripción de las actividades 29

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Pág.

Fotografía 1. Acata de visita CORPONOR. Reconocimiento del área de trabajo. 70
Fotografía 2. Presentación 1 de la charla a los productores del subsector de caña de azúcar en la vereda El Guamal 70
Fotografía 3. Presentación 2 de la charla a los productores del subsector de caña de azúcar en la vereda El Guama 71
Fotografía 4. Acata de visita del centro educativo rural El Guamal sede El Guamal 71
Fotografía 5. Lista de participantes reunión de comunidades 72
Fotografía 6. Acata de reunión CORPONOR 72
Fotografía 7. Participantes de la charla 73
Fotografía 8. Presentación de la charla 73
Fotografía 9. Presentación de la charla 74
Fotografía 10. Talleres a productores del subsector de caña de azúcar en la vereda El Guamal 74
Fotografía 11. Resultado de los talleres aplicados a los productores del subsector de caña de azúcar en la vereda El Guamal 75
Fotografía 12. Actas de visitas técnicas a cada finca panelera de la verde Guamal del municipio de N de S para realización de encuestas e identificación de impactos ambientales 76
Fotografía 13. Aplicación de encuestas. 77
Fotografía 14. Aplicación de encuestas. 77
Fotografía 15. Deterioro del suelo y paisaje por quemas de cultivos. 134
Fotografía 16. Emisiones contaminantes (combustión) 134
Fotografía 17. Residuos de ceniza generados por las quemas de cultivos y trapiches 135
Fotografía 18. Residuos de ceniza generados por las quemas de cultivos y trapiches semanas después 135
Fotografía 19. Deterioro del paisaje por residuos sólidos 136
Fotografía 20. Deterioro del paisaje 136
Fotografía 21. Deterioro del paisaje por residuos de construcción de los trapiches. 137
Fotografía 22. Deterioro del paisaje por residuos de cenizas de los trapiches. 137
Fotografía 23. Lista de participantes reunión de comunidades 200
Fotografía 24. Acata de reunión de comunidades CORPONOR 200
Fotografía 25. Participantes de la charla 201
Fotografía 26. Presentación de la charla 201
Fotografía 27. Presentación de la charla y entrega de material a productores. 202
Fotografía 28. Centro Educativo El Guamal sede el Guamal 210
Fotografía 29. Parque principal de la vereda El Guamal del municipio de Convención N.S 210
Fotografía 30. Calle principal de la vereda El Guamal 211
Fotografía 31. Cultivos de caña de azúcar alrededor viviendas y trapiches paneleros 211
Fotografía 32. Cultivos de caña de azúcar en zonas de ladera 212
Fotografía 33. Cultivos de caña de azúcar y otros 212

Fotografía 34. Emisiones contaminantes generadas por los trapiches paneleros. 213
Fotografía 35. Acopio de la caña de azúcar en los trapiches paneleros 213
Fotografía 36. Fuente hídrica de la zona 214
Fotografía 37. Cultivos de caña en diferentes etapas 214

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Fotografías del área de estudio 211
Anexo B. Análisis ergonómicos 216
Anexo C. Identificación de los trapiches paneleros del municipio de convención 217

RESUMEN

La producción de caña de azúcar ha sido una de las principales actividades económicas de las zonas campesinas en diferentes regiones de Colombia. Sin embargo y a pesar de su importancia, la agroindustria panelera padece una serie de problemas relacionados con la baja productividad agrícola y los impactos indeseables sobre el medio ambiente. A partir de esta problemática y al no existir soluciones tangibles en el proceso agrícola dentro de este subsector, se realizó un proyecto de grado modalidad pasantía bajo la coordinación de **CORPONOR Territorial Cúcuta,** y de la subdirección de desarrollo sostenible de la territorial de Ocaña, enmarcado dentro del proyecto 24 **"APOYO A LA GESTION PARA LA PRODUCCION LIMPIA CON LOS SECTORES PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO Y/O ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO",** en el cual, tiene como objetivos, establecer una línea base del área de estudio y factores que intervienen en el proceso de cultivo de la caña de azúcar; evaluar las prácticas agrícolas de las áreas de cultivo; identificar los impactos ambientales generados en el proceso de cultivo de caña de azúcar; establecer las posibles alternativas de mejoramiento en los procesos de cultivo de caña de azúcar y las soluciones que sean factiblemente aplicables; la formulación de medidas que ayuden a la adaptación del cambio climático generados en el proceso de cultivo de caña de azúcar; y por ultimo realizar el documento síntesis del diagnóstico ambiental y de formulación de medidas de adaptación de cambio climático para este subsector de caña de azúcar. Todo mediante el desarrollo de una serie de visitas técnicas al área de estudio, en donde se aplicaron una serie de encuestas técnicas que abarcaron una amplia temática para poder determinar en sí, la realidad del subsector y de las familias guardabosque que habitan en él.

De tal manera, se logró detectar que para lograr un mejoramiento de las condiciones de producción de cultivos de caña de azúcar en forma compatible con el medio ambiente, era fundamental la formulación de medidas de adaptación al cambio climático mediante mecanismos de PML como programas que mejoraran no solo el proceso de cultivo y productivo sino que también se vieran resultados en materia ambiental, ya que esto conlleva a un benéfico común para ellos en especial el económico.

Así, se determina que con este trabajo de grado modalidad pasantía, se buscó dar soluciones tangibles a las problemáticas de este subsector, enfocándose en los cultivos de caña de azúcar de la vereda el Guamal del municipio de Convención N.S, cuyas necesidades y requerimientos son representativos del sector panelero en general; todo bajo los parámetros de la producción limpia, para mejorar las condiciones actuales del proceso productivo de la caña de azúcar y el beneficio de la panela. Este trabajo permitió dar respuesta a esta problemática dotando de herramientas a los productores de este subsector para optimizar su proceso productivo mejorando las condiciones sociales, ambientales y económicas de los mismos.

INTRODUCCION

La producción de caña de azúcar es una de las principales actividades agropecuarias del país y por ende es una de las más importantes a nivel regional en el departamento de Norte de Santander. Por tal motivo, el sector azucarero Colombiano, desde los años 70's, ha venido trabajando en forma concertada con las autoridades ambientales, en actividades de control y mejoramiento ambiental, enfocándose en el concepto de sostenibilidad, el cual resalta la importancia de mirar cualquier actividad productiva a largo plazo. Por eso se determina que "El crecimiento de hoy no debe hacerse a costa del crecimiento del futuro" y esto es válido en un negocio como el de la caña de azúcar donde la rentabilidad es a largo plazo. Por lo tanto, para lograr resultados económicos y efectivos en el manejo ambiental se impone la autoevaluación dentro de un mejoramiento continuo, pues cumplir la norma hoy, no es suficiente para mejorar las condiciones de los recursos naturales, por lo que se quiere realizar un estudio del subsector de caña de azúcar, para determinar sus aspectos positivos y negativos para establecer una serie de medidas de adaptación al cambio climático, de manera que no lo afecte drásticamente en un futuro y pueda haber sostenibilidad ambiental para el bien y beneficio de todos, pues muchas familias dependen de este subsector al igual que los productores de panela, el mercado local y sus consumidores.

Con el presente trabajo de grado modalidad pasantías titulado **"FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA VEREDA GUAMAL DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, N.S",** se tiene como problemática la ubicación de las unidades productoras dispersas en terrenos de ladera en su mayoría, con topografías abruptas y de difícil acceso; como también los impactos ambientales generados por las prácticas agrícolas en este subsector, donde actividades como la tala de árboles para el establecimiento del cultivo, la preparación del terreno y la aplicación de agroquímicos para su manejo, uso irracional del agua, manipulan inadecuadamente los residuos sólidos y emisiones atmosféricas generadas por quemas abiertas y la utilización de leña y llantas como combustible en trapiches que a su vez generan deforestación y por tanto erosión de suelos, traen como consecuencia la baja producción en las cosechas por mal manejo de los mismos y por ende la baja producción de la panela, afectando así la generación de ingresos de las familias guardabosques que dependen del sistema productivo de la caña de azúcar, desmotivando a los productores y trayendo la posibilidad de la migración de nuestros campesinos a la ciudad y por consiguiente el aumento del conflicto social y engrosamiento del nivel de pobreza y sin mencionar sobre todo la baja presencia del estado el cual es un tema extenso a tratar.

Por lo tanto, para lograr un mejoramiento de las condiciones de producción en forma compatible con el medio ambiente, es fundamental la implementación de mecanismos de producción más limpia PML mediante programas que mejoren no solo el proceso productivo sino que también se vean resultados en materia ambiental y pueda ofrecerse una alternativa de solución a los productores de este subsector. Entre ellos se cuenta con una serie de medidas de adaptación al cambio climático, que deberán establecer de manera

detallada las acciones a implementar en el proceso productivo para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales negativos, además de la evaluación de riesgos, las medidas de contingencias y el seguimiento de los impactos que son causados por el desarrollo de la actividad.

Dentro de los objetivos para la elaboración del presente trabajo de grado modalidad pasantía, se encuentran, establecer una línea base del área de estudio y factores que intervienen en el proceso de cultivo de la caña de azúcar; evaluar las prácticas agrícolas de las áreas de cultivo; identificar los impactos ambientales generados en el proceso de cultivo de caña de azúcar; establecer las posibles alternativas de mejoramiento en los procesos de cultivo de caña de azúcar y las soluciones que sean factiblemente aplicables; la formulación de medidas que ayuden a la adaptación del cambio climático generados en el proceso de cultivo de caña de azúcar; y por ultimo realizar el documento síntesis del diagnóstico ambiental y de formulación de medidas de adaptación de cambio climático para este subsector de caña de azúcar.

Con todo esto, se tiene como alcance, buscar e incorporar una planificación con visión anticipadora y propositiva que permita prevenir los acontecimientos en un escenario de al menos 10 años, introduciendo el enfoque preventivo de Producción Más Limpia PML, teniendo en cuenta la infraestructura, salud ocupacional y mejoramiento continuo para contribuir con el desarrollo sostenible de la producción de caña de azúcar y por ende la industria panelera. Para ello se deben introducir mejoras en la planificación y adecuación de la participación de los trabajadores de todas las etapas de producción de los cultivos.

Sin embargo, siempre se presentaron limitaciones de tipo social para la realización de este trabajo de grado, esto debido a las dificultades de orden público presentes en el área de estudio por parte de grupos al margen de la ley, los cuales impedían el paso al área de estudio. De igual manera se logró solucionar la situación y seguir con el desarrollo del trabajo de grado modalidad pasantía posteriormente gracias a la cooperación de las autoridades locales y la intervención por parte de los funcionarios de **CORPONOR Territorial Ocaña.**

Este trabajo se desarrolló mediante una serie de visitas técnicas al área de estudio, en donde se aplicaron una serie de encuestas técnicas que abarcaron una amplia temática como la producción de caña, sistemas de siembra, aspectos sobre el mantenimiento del cultivo, riego, percepción del riesgo, condiciones de seguridad en el trabajo, cambio climático entre otros; para poder determinar en sí, la realidad del subsector y de las familias guardabosque que habitan en él, las cuales son las encargadas de que se pueda realizar esta labor y generar la caña de azúcar como tal para la producción de panela y poder subsistir a través de esta fuente de ingresos.

Dada esta realidad y el desarrollo de este trabajo de grado modalidad pasantía, gracias al respaldo obtenido por la institución **CORPONOR Territorial Cúcuta,** los profesionales de esta dirección territorial y de la subdirección de desarrollo sostenible enmarcado dentro del proyecto 24 **"APOYO A LA GESTION PARA LA PRODUCCION LIMPIA CON**

LOS SECTORES PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO Y/O ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO", se determina que este trabajo de investigación no solo tiene como meta aplicarlo en este subsector, ya que sirve como estudio base y de apoyo para aplicarlo a los otros sectores y/o subsectores productivos en el departamento, pues este es su objetivo principal, servir como guía para el mejoramiento de los otros sectores para que puedan adaptarse de mejor manera la cambio climático que se vive diariamente de forma más efectiva, y así poder lograr una agroindustria sostenible.

1. FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA VEREDA GUAMAL DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, N.S

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA FRONTERA NORORIENTAL "CORPONOR OCAÑA"

CORPONOR fue creada mediante decreto 3450 del 17 de Diciembre del año 1983, durante el gobierno de Belisario Betancourt, como corporación de desarrollo cuyo objetivo principal era encausar, fomentar, coordinar, ejecutar y consolidar el desarrollo económico y social de la región comprendida dentro de su jurisdicción y con algunas funciones de administración de los recursos naturales y del Medio Ambiente.

Diez (10) años después, con la expedición de la Ley 99 de 1993, la Corporación transforma sus funciones, pasando a ser una Corporación Autónoma Regional, teniendo como jurisdicción el Departamento Norte de Santander y cuya función principal es la de ejercer como máxima autoridad ambiental del Departamento, de acuerdo con las normas y directrices trazadas por el Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

La jurisdicción de CORPONOR es el Departamento Norte de Santander que comprende una extensión de 21.658 Km2, que representa el 1.9% del total del País. Su área de trabajo abarca cuarenta (40) municipios en donde desarrollan sus actividades cerca de 1'140.000 Habitantes, distribuidos en tres (3) cuencas hidrográficas: La Cuenca del río Catatumbo, la Cuenca del río Arauca y la Cuenca del río Magdalena.

La Corporación para la administración de su territorio está dividida en cuatro regiones: Cúcuta, sede principal; Ocaña, Pamplona y Tibú, denominadas Direcciones Territoriales, dentro de la estructura orgánica de la Corporación.

1.1.1 Misión.Ejercer la autoridad ambiental propendiendo por el desarrollo humano sostenible, promoviendo la gestión ambiental colectiva y participativa en el departamento Norte de Santander. [1]

1.1.2 Visión. Ser una entidad reconocida, respetada y de referencia obligatoria para la toma de decisiones que orienten el desarrollo humano sostenible en el Departamento Norte de Santander.

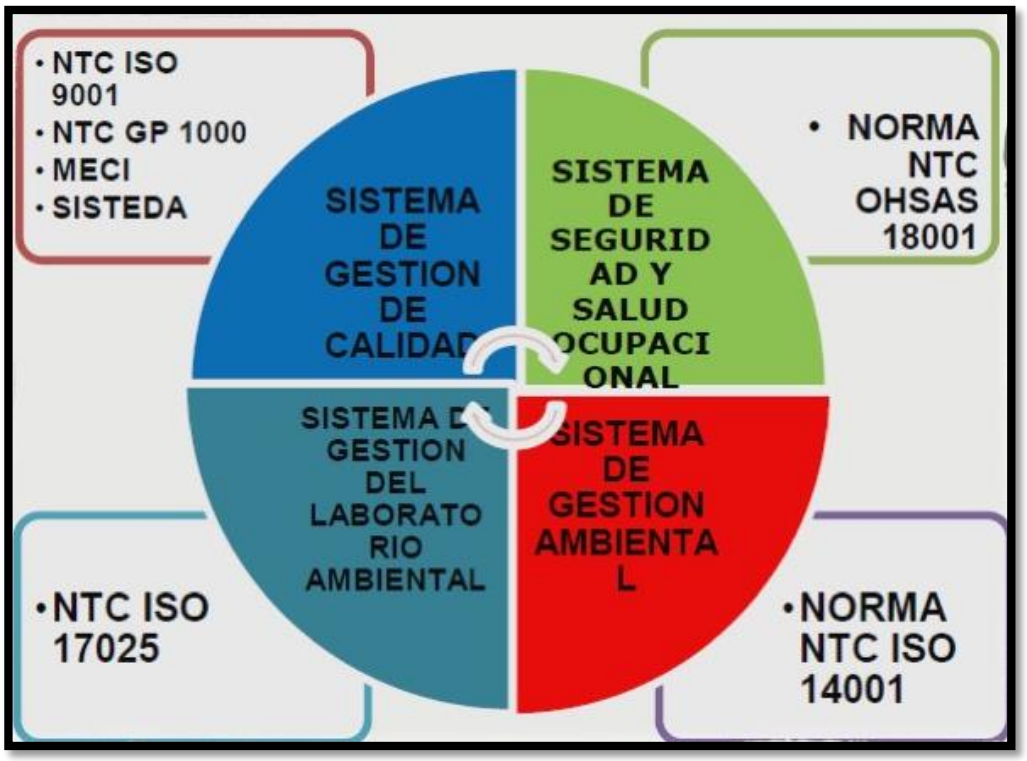
1.1.3 Objetivos general corporativo. CORPONOR tiene por objeto ejercer la máxima autoridad ambiental en la zona de su jurisdicción a través de la administración del Medio

1 Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR. [Online] Citado el 14 de enero de 2014 Disponible en: http://www.corponor.gov.co/corponor/oficinas/institucional/misionvision.htm.

Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, con el fin de propender al desarrollo sostenible de los mismos.[2]

Política de Gestión Integral HSEQ

Figura 1. Política de Gestión Integral



Fuente: CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el de 14 de enero de 2014]. Disponible en: http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&IteIte=299

Política de Gestión Integral HSEQ. En la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA FRONTERA NORORIENTAL CORPONOR, promovemos la gestión ambiental colectiva y participativa, contando con un equipo humano competente y comprometido a:

Ejercer la Autoridad Ambiental, con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de las partes interesadas, enmarcado en la eficiencia, eficacia y efectividad.
Prevenir y mitigar el impacto ambiental negativo generado en el desarrollo de nuestras actividades.

2 CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [citado el 24 de Julio de 2013]. Disponible en: http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&IteIte=299

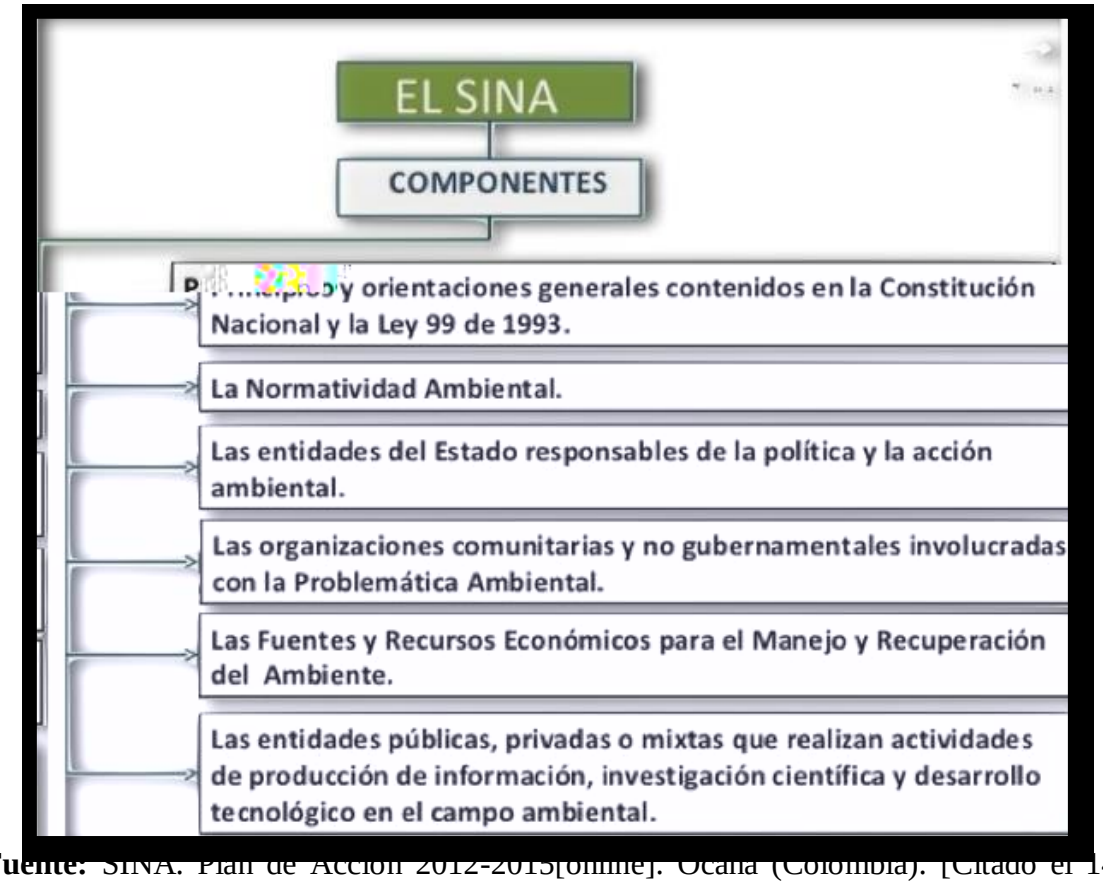
Implementar actividades de promoción y prevención en salud dirigidas a nuestros funcionarios y de Seguridad para nuestros colaboradores y visitantes.
Prestar servicios de caracterización de aguas, con resultados confiables, oportunos, imparciales e independientes.
Cumplir con la legislación aplicable y los acuerdos suscritos por la Entidad.
Mejorar continuamente el Sistema de Gestión Integral HSEQ, siguiendo los parámetros y documentación establecida.[3]

Figura 2. Organigrama del SINA

Fuente: ASOCARS. Organigrama del SINA [online]. [Citado el 14 enero de 2014]. Disponible en: http://www.nocaima.gov.co/wp-content/uploads/2013/10/Presentación-ASOCARS.pd

3 CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [citado el 14 de enero de 2014]. Disponible en: http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&IteIte=299.

Figura 3. Componentes del SINA



Fuente: SINA. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 14 de enero de 2014]. Disponible en: http://www.slideshare.net/vilmer23/sina-sistema-nacional-ambiental

Funciones Generales de la Corporación. Ley 99 de 1993, Artículo 31. Funciones. Las Corporaciones Autónomas Regionales ejercerán las siguientes funciones:

Ejecutar las políticas, planes y programas nacionales en materia ambiental definidos por la ley aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo y del Plan Nacional de Inversiones o por el Ministerio del Medio Ambiente, así como los del orden regional que le hayan sido confiados conforme a la ley, dentro del ámbito de su jurisdicción;

Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente;

Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables.

Coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medioambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental (SINA) en el área de su jurisdicción y en especial, asesorar a los Departamentos, Distritos y Municipios de su comprensión territorial en la definición de los planes de desarrollo ambiental y en sus programas y proyectos en materia de protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera que se asegure la armonía y coherencia de las políticas y acciones adoptadas por las distintas entidades territoriales;

Participar con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción, en los procesos de planificación y ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta en las decisiones que se adopten;

Celebrar contratos y convenios con las entidades territoriales, otras entidades públicas y privadas y con las entidades sin ánimo de lucro cuyo objeto sea la defensa y protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, con el fin de ejecutar de mejor manera alguna o algunas de sus funciones, cuando no correspondan al ejercicio de funciones administrativas;

Promover y realizar conjuntamente con los organismos nacionales adscritos y vinculados al Ministerio del Medio Ambiente, y con las entidades de apoyo técnico y científico del Sistema Nacional Ambiental (SINA), estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional. El Organigrama funcional de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental está conformado por la Asamblea Corporativa, como primer órgano de Dirección de la Corporación, seguida de un Consejo Directivo como órgano de administración, La Dirección General articulada con una Secretaría General, cuatro Subdirecciones de Apoyo, cuatro Oficinas y tres Direcciones Territoriales con sedes en Ocaña, Pamplona y Tibú.

Figura 4. Estructura organizacional.

Fuente: CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 14 de Enero de 2014]. en: http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&IteIte=299**.**

1.1.5 Descripción de la dependencia Asignada. La pasantía se realizara en la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR, Dirección Territorial Ocaña.

En la Oficina de la dirección territorial Ocaña dependencias que apoyan las funciones misionales de la subdirección de desarrollo sectorial sostenible, funciones enmarcadas en apoyo a los sectores productivos de Norte de Santander mediante convenios que existen con el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. De esta manera, este trabajo estará asesorado por profesionales de esta dirección territorial y de la subdirección de desarrollo sostenible enmarcado dentro del proyecto 24 **APOYO A LA GESTIÓN PARA LA PRODUCCIÓN LIMPIA, CON LOS SECTORES PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.**

1.2 DIAGÓSTICO SITUACIONAL DE LA EMPRESA

La Oficina de apoyo a la subdirección de desarrollo sectorial sostenible, está bajo la responsabilidad de un profesional universitario, perteneciente a la planta de la corporación, quien realizara las funciones de jefe inmediato, se realizó matriz DOFA en donde se evidencia lo siguiente:

Cuadro 1. Matriz DOFA.

Ambiente Interno / **Ambiente Externo**	**FORTALEZAS**	**DEBILIDADES**
	Convenios de cooperación interinstitucional para producción limpia en los sectores productivos Aplicabilidad de la guía ambiental para el subsector panelera Programas de educación ambiental Se cuenta con funcionarios idóneos para orientación en las diferentes temáticas relacionadas con la producción limpia y la gestión ambiental Plan de acción de la corporación. Política de producción y consumo sostenible del ministerio.	Falta de seguimiento a los sectores productivos, y carencia de equipos de monitoreo y seguimiento para la producción más limpia. Falta de un diagnostico real del impacto generado por el subsector panelero.
OPORTUNIDADES	**FO (MAXI-MAXI)**	**DO (MINI-MAXI)**
Generar alternativas para el mejoramiento ambiental y mitigación del cambio climático. La organización del subsector panelero a través de fedepanela.	Fortalecer la organización en la información referente a la producción más limpia, enfocados en la ampliación de proyectos en el campo de la producción limpia en los sectores que se	Involucrar a todos los productores del subsector panelero del municipio que se contemple en esta propuesta. Al realizar un diagnóstico a este subsector se

Cuadro 1. (Continuación)

Generar proyectos de producción limpias con fedepanela.	diagnostiquen.	fortalece los sistemas de producción….
AMENAZAS	**FA (MAXI-MINI)**	**DA (MINI-MINI)**
La posible alteración de orden público en la zona. Actitudes negativas de cambio hacia la mejora en prácticas para la producción limpia de la panela. .	Propiciar el conocimiento de la normatividad ambiental, sanitaria y comercial de la producción del subsector panelero, enfocado hacia una producción limpia en pro del medioambiente con talleres y charlas de educación ambiental dirigidas a la comunidad.	Involucrar a todos los actores de sensibilizar a todos los involucrados con la actividad productiva, de la importancia de la implementación de las nuevas tecnologías para la producción en estos escenarios, y del mejoramiento en la producción y recursos, y también zonal de un buen producto.

Fuente. Pasante del proyecto

1.2.1 Planteamiento del problema. Colombia es un país altamente vulnerable al calentamiento global por sus extensas zonas costeras e insulares, su ecosistema de alta montaña y por ser un país tropical. Dichos factores, hacen que el país sea propenso a desastres naturales ocasionados por las variaciones climáticas como sequias y lluvias torrenciales. Trayendo como consecuencia la vulnerabilidad de las poblaciones, cultivos y sus recursos naturales. La agroindustria panelera es un claro ejemplo del calentamiento global, causando en si un sistema no autosostenible, el cual se ve reflejado desde las malas prácticas agrícolas para la producción de la caña de azúcar donde sus cultivos son afectados por los cambios climáticos, hasta las malas prácticas de manufactura en el proceso productivo para la obtención de la panela, afectando en si la cadena productiva de la misma, el producto terminado y el medio ambiente como tal, generando efectos negativos sobre el mismo, no solo por el uso ineficiente de los recursos, sino también por su inadecuada disposición, causando así problemas ambientales para los habitantes que se encuentran emplazados en la zona de influencia y a los mismos trabajadores.

Dentro de los problemas detectados en el proceso de cultivo de caña de azúcar, se ha indagado primero que todo entre las prácticas agrícolas actividades como la tala de árboles para el establecimiento del cultivo, la preparación del terreno y la aplicación de agroquímicos para su manejo, uso irracional del agua, manipulan inadecuadamente los residuos sólidos y la no aplicación de las normas ambientales requeridas por la autoridad ambiental; trayendo como consecuencia la baja producción en las cosechas por mal manejo de los mismos, y fundamentalmente al hecho de la ubicación de las unidades productoras que se encuentran dispersas en terrenos de ladera en su mayoría, con topografías abruptas y

de difícil acceso y sin dejar atrás la poca infraestructura productiva adecuada como el tratamiento de afluentes ineficientes o inexistentes, afectando así los suelos y las fuentes de agua por escorrentía y sobre todo la baja presencia del estado el cual es un tema extenso a tratar.

Por otra parte, esta situación afecta la generación de ingresos de las familias guardabosques que dependen del sistema productivo de la caña panelera, dado a que al afectarse los cultivos por estos cambios climáticos, que por ende inducen a la disminución del porcentaje de extracción de jugos, contribuye a la disminución de la producción dada sus limitaciones técnicas, de infraestructura y financieras que se ve reflejada en su actual situación económica, como también la escasez de mano de obra, ausencia de liderazgo, tradicionalismo y conformismo de los productores y la no implementación de alternativas promisorias, traen como consecuencia además de la desmotivación de los productores, la posibilidad de la migración de nuestros campesinos a la ciudad y por consiguiente el aumento del conflicto social y engrosamiento del nivel de pobreza.

Dada esta problemática, y el respaldo obtenido por la institución **CORPONOR Territorial Cúcuta,** los profesionales de esta dirección territorial y de la subdirección de desarrollo sostenible enmarcado dentro del proyecto **APOYO A LA GESTION PARA LA PRODUCCION LIMPIA CON LOS SECTORES PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO Y/O ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO,** se detecta que para lograr un mejoramiento de las condiciones de producción de cultivos en forma compatible con el medio ambiente, es fundamental la formulación de medidas de adaptación al cambio climático mediante mecanismos de PML como programas que mejoren no solo el proceso de cultivo y productivo sino que también se vean resultados en materia ambiental.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Formular medidas de adaptación al cambio climático para el mejoramiento del subsector de caña de azúcar en la vereda Guamal del municipio de Convención, N.S

1.3.2 Objetivos Específicos. Establecer una línea base del área de estudio y factores que intervienen en el proceso de cultivo de la caña de azúcar.

Evaluar las prácticas agrícolas de las áreas de cultivo.

Identificar cualitativamente los impactos ambientales generados en el proceso de cultivo de caña de azúcar.

Establecer las posibles alternativas de mejoramiento en los procesos de cultivo de caña de azúcar y las soluciones que sean factiblemente aplicables.

Cuadro 2. (Continuación)

	Evaluar las prácticas agrícolas de las áreas de cultivo.	Determinar área de influencia (localización y/o georreferenciación: coordenadas y elaboración de plano cartográfico para la ubicación de las fincas paneleras y descripción de las áreas de cultivo en la vereda Guamal en el municipio de Convención Norte de Santander.) Visitar las unidades de cultivos y a los actores que intervienen en el proceso de cultivo de caña de azúcar para evaluar cómo se realiza cada etapa del proceso y como son sus prácticas agrícolas. Realizar descripción del proceso de cultivo de caña de azúcar Elaboración del diagramas del proceso de cultivo de caña de azúcar (flujograma)
	Identificar cualitativamente los impactos ambientales generados en el proceso de cultivo de caña de azúcar.	Evaluación de impacto ambiental (Elaboración de matriz de impactos ambientales de forma cualitativa) Toma de evidencias fotográficas y registros de los impactos ambientales.
	Establecer las posibles alternativas de mejoramiento en los procesos de cultivo de caña de azúcar y las soluciones que sean factiblemente aplicables	Establecer herramientas de PML: Evaluación de impacto ambiental, evaluación del ciclo de vida, evaluación de tecnología ambiental, auditoria de riesgos, auditoría ambiental, ecomapa) Establecer mecanismos de la PML (cambio en los insumos, cambios tecnológico, buen mantenimiento, reutilización en el sitio)
	Formulación de medidas que ayuden a la adaptación del cambio climático	Recomendaciones tecnológicas para el cultivo y actividades paneleras Realizar programas para la

Cuadro 2. (Continuación)

	generados en el proceso de cultivo de caña de azúcar.	optimización del proceso de cultivo y mejoramiento ambiental: fichas temáticas: • Elaboración de formatos ficha guía de manejo ambiental para cada actividad del proceso que contribuyan a mitigar el cambio climático. • Diseño de un folleto de manejo ambiental para cada actividad del proceso de cultivo de caña de azúcar que contribuyan a mitigar el cambio climático. • Elaboración y descripción de planes de monitoreo control y seguimiento (planes de monitoreo de las alternativas) • Elaboración de formatos ficha guía de monitoreo, control y seguimiento
	Realizar documento síntesis del diagnóstico ambiental y de formulación de medidas de adaptación de cambio climático para este subsector de caña de azúcar	Elaboración del documento síntesis del diagnóstico y formulación de medidas de adaptación de cambio climático Socialización de los resultados obtenidos y las medidas que ayuden a la mitigación del cambio climático a ejecutar durante el proceso de cultivo de la caña de azúcar ante los productores paneleros en la vereda Guamal del municipio de Convención.

Fuente: Pasante del proyecto

2. ENFOQUES REFERENCIALES

2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

2.1.1 Antecedentes del subsector de caña de azúcar[4]. El sector azucarero Colombiano, desde los años 70's, ha venido trabajando en forma concertada con las autoridades ambientales, en actividades de control y mejoramiento ambiental. El concepto de sostenibilidad, resalta la importancia de mirar cualquier actividad productiva a largo plazo. "El crecimiento de hoy no debe hacerse a costa del crecimiento del futuro" y esto es válido en un negocio como el azucarero donde la rentabilidad es a largo plazo. Para lograr resultados económicos y efectivos en el manejo ambiental se impone la autoevaluación dentro de un mejoramiento continuo. Cumplir la norma hoy, no es suficiente para mejorar las condiciones de los recursos naturales. La optimización continua en el uso del agua para riego, la regulación y las alternativas a las quemas de caña, el control biológico de plagas, variedades resistentes, el manejo racional Antecedentes El sector azucarero Colombiano, desde los años 70's, ha venido trabajando en forma concertada con las autoridades ambientales, en actividades de control y mejoramiento ambiental. El concepto de sostenibilidad, resalta la importancia de mirar cualquier actividad productiva a largo plazo. "El crecimiento de hoy no debe hacerse a costa del crecimiento del futuro" y esto es válido en un negocio como el azucarero donde la rentabilidad es a largo plazo. Para lograr resultados económicos y efectivos en el manejo ambiental se impone la autoevaluación dentro de un mejoramiento continuo. Cumplir la norma hoy, no es suficiente para mejorar las condiciones de los recursos naturales. La optimización continua en el uso del agua para riego, la regulación y las alternativas a las quemas de caña, el control biológico de plagas, variedades resistentes, el manejo racional de los agroquímicos, que incluye la aplicación de maduradores y fertilizantes, la optimización en los consumos de agua en fábrica, el control de las emisiones atmosféricas de las chimeneas y utilización de subproductos; son algunas actividades realizadas por el sector. Otro ámbito de trabajo importante es lo relacionado con la conservación de las fuentes de aguas o cuencas hidrográficas, donde se trabaja en la participación comunitaria, la educación ambiental y los sistemas de producción sostenibles. Avanzando con los compromisos ambientales, el Sector Azucarero Colombiano en Noviembre de 1996, firmó el Convenio de Concertación para una Producción Limpia con el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales de Cauca, Valle del Cauca y Risaralda y la Sociedad Civil representada por la Comunidad de Palmira. Posteriormente, se adhirió la Corporación Autónoma Regional de Caldas. Este ha sido uno de los logros más importantes dentro del campo ambiental para este sector y está orientado a lograr las presiones sobre el medio ambiente aplicando las mejores prácticas ambientales y la ecoeficiencia. Por tanto, la Guía Ambiental para el Sector Azucarero ha sido

4MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar versión final**.** Antecedentes del subsector de caña de azúcar Disponible en internet : http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/AGRICOLA%20Y%20PECUARIO/Guia%20Ambiental%20para%20el%20subsector%20Ca%C3%B1a%20de%20Azucar.pdf

desarrollada con el propósito de unificar y agrupar los criterios bajo los cuales deben ejecutarse las actividades productivas de la agroindustria.

Como parte de este proceso, el Ministerio y la Sociedad de Agricultores de Colombia, SAC, suscribieron un convenio de cooperación con el objeto de elaborar un conjunto de guías ambientales para diversos subsectores agropecuarios, en el marco de "Política Ambiental Nacional de Producción Más Limpia". De acuerdo con el objeto del convenio, las guías ambientales deben convertirse en "herramientas administrativas alternativas para el manejo ambiental de las actividades del sector, que permita mejorar los procesos de planeación, facilitar la elaboración de estudios ambientales, establecer lineamientos de manejo ambiental, unificar los criterios de evaluación y seguimiento, fortalecer la gestión ambiental y optimizar los recursos" Para la elaboración de las presentes guías, se partió de lineamientos básicos expuestos por los gremios de los productores, considerando que son las propias organizaciones quienes conocen su actividad productiva específica, los problemas ambientales que padecen o que pueden generar, así como los correctivos técnicos y económicos más adecuados que se deben establecer para minimizarlos. Bajo estas consideraciones previas, Asocaña acogió positivamente esta invitación, consciente de la importancia que la temática de medio ambiente reviste para el subsector de caña de azúcar. Así, este documento fue elaborado tomando como base el conjunto de trabajos técnicos que de tiempo atrás ha financiado y difundido Asocaña y sus afiliados, en algunas ocasiones, con apoyo de las autoridades ambientales regionales de la zona, se destacan los siguientes temas: Desarrollo Sostenible, Producción más Limpia y Ecoeficiencia.

2.1.2 Aportes del subsector al desarrollo sostenible.

Aporte del subsector de caña de azúcar al desarrollo sostenible en lo Económico: La importancia del Sector Azucarero se refleja en su participación en el crecimiento de las economías departamentales.

Tabla 1. Participación del Sector Azucarero en el PIB a escala nacional y regional.

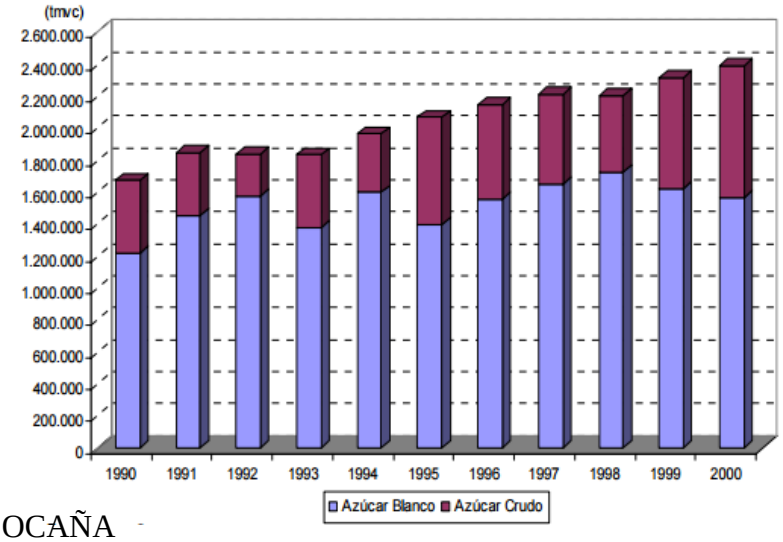
Región	Colombia	Valle del Cauca	Cauca	Risaralda
Azúcar Industria	3,91	16,16	84,7	11,48
Caña Agropecuario	5,44	63,8	38,0	6,96
Total PIB del Sector (azúcar + caña)	1,32	8,39	15,5	2,25

Fuente: DANE, Planeación Departamental del Valle del Cauca, Cauca, Risaralda. 2000

Existen 199.375 hectáreas dedicadas al cultivo de la caña de azúcar y 2.167 unidades productivas para abastecer a los 13 ingenios azucareros1, 12 de los cuales son afiliados a Asocaña2. Las 199.375 hectáreas se distribuyen en 39 municipios de cuatro departamentos: 25 municipios del Valle del Cauca (78% del área total sembrada), siete del departamento

del Cauca (19%), cuatro de Risaralda (1,6%) y tres municipios de Caldas (1,3%). Los municipios más representativos en términos de área sembrada son Palmira y Candelaria en el Valle del Cauca, con el 16% (315 unidades productivas) y el 12% del total con caña de azúcar (267 unidades productivas). (Cenicaña, 2000). A pesar de la fuerte caída industrial y agropecuaria de Colombia, y con la misma área cultivada, la producción de azúcar pasó de 2.240.828 t.m.v.c3 en 1999 a 2.377.473 en el año 2000, lo cual representó un aumento de 5,7%, equivalente a 136.645 t.m.v.c. (Ver gráfica). Este aumento anual, el mayor desde 1994, se explica en buena parte por el incremento de la productividad en las labores de campo y fábrica, como resultado de un clima favorable y sobre todo como consecuencia de las mejoras tecnológicas en campo y cosecha derivadas del prolongado trabajo de investigación realizado por el sector azucarero a través de Cenicaña. (Asocaña, 2001)

Figura 5. Nivel de producción de azúcar



Fuente: ASOCAÑA

Gracias a estas condiciones, el rendimiento comercial, entendido como la cantidad de azúcar extraído de la caña, se mantiene por encima del 11,2%. Por su parte, también las toneladas de caña obtenidas por cada hectárea cosechada están por encima de 110 toneladas. A partir de estos dos indicadores se obtiene uno considerado líder en el ámbito azucarero mundial: toneladas de azúcar producidas por hectárea cosechada al año, las cuales pasaron de 11,71 en 1998 a más de 12,11 para el año 2000.

Aporte del subsector de caña de azúcar al desarrollo sostenible en lo Social: En cuanto al empleo, en la actualidad se cuenta con cerca de 30,000 empleados directos, incluyendo contratistas, empleados de ingenios, cultivadores y personal de todas las entidades que conforman el sector azucarero colombiano. La antigüedad laboral promedio de los

empleados directos llega a los 15 años. De acuerdo con estudios realizados sobre el tema[5], a partir de la actividad azucarera se generan 180,000 empleos indirectos, que sumados a los directos y suponiendo una conformación familiar regional de cinco personas, se podría decir que cerca de un millón de habitantes dependen de la actividad azucarera en su conjunto, algo así como el 30% de la población del departamento del Valle del Cauca y el 2.5% de la colombiana. Se podrían seguir enumerando otras áreas donde la industria azucarera genera un impacto socioeconómico significativo: en el transporte, donde se mueven al año más de 25 millones de toneladas de carga entre caña, azúcar, miel, bagazo y otros subproductos derivados de la fabricación de azúcar[6]; en las finanzas públicas municipales, departamentales y nacionales, donde por ejemplo, existen municipios con más del 80% de sus ingresos tributarios provenientes de los ingenios[7] ;y en la actividad de más de 100 empresas industriales y de servicios ubicadas en la región y que dependen en gran medida, o en su totalidad, del sector azucarero para llevar a cabo sus actividades. El estar situado en el Valle Geográfico del Río Cauca otorga múltiples ventajas estratégicas al sector azucarero colombiano: es una zona donde existen excelentes condiciones agroclimáticas, dinámicas empresas locales y grandes multinacionales, facilidades portuarias, una de las mejores redes viales del país, una creciente infraestructura de comunicaciones y un capital humano con alto nivel de escolaridad. Cuenta con más de doce universidades que albergan alrededor de 50,000 estudiantes. De otra parte, el sector desarrolla coordinadamente diferentes programas en Salud General, Salud Ocupacional y Bienestar Social para los cuales invierte cerca de $ 3.000 millones al año (US$ 1,7 millones). (Asocaña, Aspectos Generales del Sector Azucarero 2000). Se tienen establecidos Convenios con el SENA[8], ICBF[9] cuyo fin es la implantación de actividades propias de estos organismos. A su vez,, el sector sostiene una red de escuelas y colegios los cuales ofrecen servicios educativos gratuitos a los pobladores del área de influencia.

Aporte del subsector de caña de azúcar al desarrollo sostenible en lo Ambiental: La agroindustria azucarera, en los pasados 18 años invirtió más de $220.000 millones en el área ambiental (US$ 126 millones), (Asocaña, 2000), lo cual se ha reflejado en menores niveles de contaminación por unidad de producción. Algunas de las principales actividades adelantadas en los últimos años en materia ambiental son:

El funcionamiento desde 1993 de la Red Meteorológica, compuesta por 28 estaciones ubicadas a lo largo y ancho del Valle Geográfico del río Cauca, las cuales, suministran información climatológica y meteorológica exacta y oportuna para la programación de quemas con el fin de evitar las molestias por caída de pavesa que producen las quemas de

5 BANGUERO, Harold. El sector azucarero colombiano: Evaluación de su impacto económico y social en la nación, la región, los departamentos y los municipios en su área de influencia. Cali, 1989. Informe Anual del Sector Azucarero Asocaña. 1999-2000.

6 Cálculos de asocaña

7 PERRY, Santiago. La Crisis del Agro y sus Consecuencias. La Importancia del Agro en las Economías Terri-toriales:El Caso del Azúcar. Bogotá, abril de 1998.

8 Servicio Nacional de Aprendizaje

9 Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

caña de azúcar en los centros poblados. . Apoya además otras actividades de campo como la programación de riegos y drenajes.
El área de caña quemada se redujo con el incremento de la cosecha en verde pasando del 17% del área en 1998, al 27% en el año 2000. (Asocaña, 2000).
El área de no requema pasó del 40% en 1998 al 100% en el año 2001. Sólo está permitida la requema en áreas no restringidas que entran a renovación (aproximadamente el 15% del área sembrada).
Hasta el año 2000, se certificaron con ISO 14001 dos ingenios: Sancarlos y La Cabaña. Los demás avanzan en la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental ISO 14000.
Reconversiones para controlar el consumo de agua en campo y fábrica. Mediante la utilización del Balance Hídrico, se pasó de consumir 120 m3 de agua por tonelada de caña molida a principios de la década, a menos de 90 m3, con lo cual se han logrado ahorros en el consumo de agua superiores a los 600 millones de metros cúbicos al año. (Cruz R, 2000)
Reducción del caudal efluente en los procesos de fabricación de azúcar, pasando de 2.300 litros por segundo vertidos en 1996, a menos de 890 litros por segundo en el año 2000.
Reducción de la carga orgánica contaminante medida en términos de DBO5, pasando de 15,3 kilogramos por tonelada de azúcar producida a menos de 2 kilogramos por tonelada de azúcar producida en el año 2000. Inversión en sistemas de control de emisiones de material particulado de fuentes fijas: precipitadores electrostáticos en tres ingenios, lavadores de gases en dos de ellos, sistemas multiciclónicos de alta eficiencia en los restantes.

2.1.3 Implementación de Buenas Prácticas agrícolas[10].

Definición de las BPA. Las Buenas Prácticas Agrícolas son un conjunto de normas, principios y recomendaciones técnicas aplicadas a las diversas etapas de la producción agrícola, que incorporan el Manejo Integrado de Plagas -MIP- y el Manejo Integrado del Cultivo -MIC-, cuyo objetivo es ofrecer un producto de elevada calidad e inocuidad con un mínimo impacto ambiental, con bienestar y seguridad para el consumidor y los trabajadores y que permita proporcionar un marco de agricultura sustentable, documentado y evaluable.
En general, las BPA se basan en tres principios: la obtención de productos sanos que no representen riesgos para la salud de los consumidores, la protección del medio ambiente y el bienestar de los agricultores.

Para la implementación de un programa de BPA es importante el conocimiento previo de las acciones o líneas que rigen este sistema de calidad, como son: el medio ambiente, la sanidad e inocuidad de los productos, su trazabilidad por medio de registros, y la seguridad para los trabajadores y consumidores. Deben tenerse en cuenta, además, otros temas como el agua, el suelo, el empaque, el transporte y la manipulación.

10 **Implementación de Buenas Prácticas agrícolas.** GUILLERMO OSORIO CADAVID. Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela. 1ra edición. Editorial CTP Print Ltda Colombia Medellín OSORIO, G. 2007. Disponible en internet: **http://www.fao.org.co/manualpanela.pdf**

Ventajas de la adopción de las BPA. Mejorar las condiciones higiénicas del producto.

Prevenir y minimizar el rechazo del producto en el mercado debido a residuos tóxicos o características inadecuadas en sabor o aspecto para el consumidor.
Minimizar las fuentes de contaminación de los productos, en la medida en que se implementen normas de higiene durante la producción y recolección de la cosecha.
Abre posibilidades de exportar a mercados exigentes (mejores oportunidades y precios). En el futuro próximo, probablemente se transforme en una exigencia para acceder a dichos mercados.
Obtención de nueva y mejor información de su propio negocio, merced a los sistemas de registros que se deben implementar (certificación) y que se pueden cruzar con información económica. De esta forma, el productor comprende mejor su negocio, lo cual lo habilita para tomar mejores decisiones.
Mejora la gestión (administración y control de personal, insumos, instalaciones, etc.) de la finca (empresa) en términos productivos y económicos, y aumentar la competitividad de la empresa por reducción de costos (menores pérdidas de insumos, horas de trabajo, tiempos muertos, etc.).
Se reduce la cadena comercial (menos intermediarios) al habilitar la entrada directa a supermercados, empresas exportadoras, etc.
El personal de la empresa se compromete más con ella, porque aumenta la productividad gracias a la especialización y dignificación del trabajo agropecuario.
Mejora la imagen del producto y de la empresa ante sus compradores (oportunidades de nuevos negocios) y, por agregación, mejora la imagen del propio país.
Desde el punto de vista de las comunidades rurales locales, las BPA representan un recurso de inclusión en los mercados, tanto locales como regionales o internacionales. Así mismo, constituyen una excelente oportunidad para demostrarse a sí mismas y a otras comunidades semejantes que se pueden integrar con éxito, al tiempo que mejoran su calidad de vida y su autoestima, sin dejar de lado sus valores culturales.

Filosofía de las BPA. El concepto de BPA implica. Protección del ambiente: se minimiza la aplicación de agroquímicos y su uso y manejo son adecuados, por tanto no se contaminan suelos y aguas y se cuida la biodiversidad.

Bienestar y seguridad de los trabajadores: esto se logra mediante capacitación, cuidado de los aspectos laborales y de la salud (prevención de accidentes, de enfermedades gastrointestinales, higiene), y buenas condiciones en los lugares de trabajo.
Alimentos sanos: los alimentos producidos le dan garantía al consumidor, porque son sanos y aptos para el consumo por estar libres de contaminantes (residuos de pesticidas, metales pesados, tierra, piedras, hongos).
Organización y participación de la comunidad: los procesos de gestión son participativos, ayudan al empoderamiento y a la construcción de tejido social y fortalecen el uso de los recursos en busca de procesos de sostenibilidad.
Comercio justo: los productores organizados cuentan con poder de negociación, logran encadenamientos con productores de bienes y servicios, se fomenta la generación de valor

agregado a los productos de origen agropecuario, y así el productor recibe una justa retribución por su participación en el proceso de producción.

Componentes BPA.

Semillas: se debe fomentar el uso de variedades y especies comerciales resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades importantes desde el punto de vista económico, con vistas a un uso racional de agroquímicos e insumos. Igualmente, se debe fomentar una adecuada selección de semillas entre los productores y utilizar especies adaptables a la zona de cultivo. Es importante que las semillas y especies utilizadas estén certificadas sanitariamente.

Historia y manejo del establecimiento: se debe conocer la historia del terreno y su uso actual, al igual que de los terrenos vecinos, para identificar ventajas y riesgos para el cultivo. Así mismo los lotes o unidades productivas, de manera que se defina el número o nombre del lote, y la variedad y el número de plantas o animales. Es de gran valor establecer un sistema básico de planificación de la producción y un sistema de monitoreo y evaluación.

Manejo de suelos y sustratos: las técnicas de cultivo más recomendadas, encaminadas a reducir la posibilidad de erosión y compactación del suelo, son la labranza mínima y la protección de pendientes. Además, se debe mantener el suelo limpio de residuos no orgánicos. En cualquier caso, es recomendable utilizar distancias de siembra adecuadas con plantas sanas, y asegurarse de disponer de un análisis de suelos antes de proceder a establecer el cultivo. Los cultivos se han de plantar donde haya más fertilidad y menos problemas de malezas (arvenses) o inundaciones. Pero también hay que fomentar la rotación de cultivos en la unidad productiva para evitar la esterilización y los desbalances químicos del suelo con sustancias.

Uso de fertilizantes: hay que asegurarse de que la aplicación de fertilizantes esté basada en los requerimientos nutricionales del cultivo con base en un análisis de suelo, para mantener su fertilidad por medio de un uso racional de los recursos y los insumos y evitar la contaminación de aguas y suelos. Para optimizar los beneficios y minimizar la pérdida de nutrientes, se debe determinar el momento de aplicación del fertilizante.
Hay que llevar un registro de la existencia de fertilizantes en la unidad productiva. Se debe verificar que éstos declaren su composición química (sobre el empaque o botella), y estén registrados oficialmente. El almacenamiento de los fertilizantes debe cumplir con los criterios de seguridad: estar separados de los pesticidas y, donde no sea posible, separarlos por un espacio de aire y etiquetados; que estén en un área cubierta limpia y seca, y aislados del piso para evitar que se humedezcan. No se deben mezclar en un mismo espacio con alimentos, productos frescos o productos terminados, como tampoco se deben guardar en los sitios de residencia. Por último, se deben señalizar las áreas de peligro y riesgos, con avisos sencillos y visibles a distancia.

Riego: es vital realizar acciones que propendan por la protección del recurso hídrico, garantizar que no haya acceso de animales domésticos a la fuente de agua y no aplicar agroquímicos y fertilizantes cerca de ella. Se debe utilizar un sistema de riego eficiente y económicamente viable para asegurar un adecuado manejo del recurso hídrico. De igual forma, se recomienda el monitoreo del agua de riego por medio de análisis que permitan demostrar su calidad y pertinencia para regar cultivos, y realizar acciones correctivas en caso de resultados adversos.

Protección de cultivos: se deben aplicar técnicas reconocidas de Manejo Integrado de Plagas -MIP- y usar productos selectivos que sean específicos para la maleza, la enfermedad o la plaga objetivo, los cuales tienen un mínimo efecto sobre los organismos benéficos, la vida acuática, la capa de ozono y los consumidores. Para la implementación del MIP es indispensable el reconocimiento de los tipos de plagas, enfermedades y malezas que existen en la zona, con el fin de elegir los cultivos que se adapten a esas condiciones y realizar los monitoreos y evaluaciones de signos y síntomas de plagas y enfermedades que permitan tomar decisiones que involucren diferentes alternativas para el respectivo examen, donde el control químico no sea la única opción viable de verificación.

La elección de los productos fitosanitarios es de suma importancia en el proceso productivo, ya que este concepto involucra varios aspectos, a saber: justificación de la aplicación, mediante la verificación de la presencia de síntomas o signos de las plagas o enfermedades; categoría toxicológica del producto, ya que se debe fomentar el uso de plaguicidas registrados oficialmente y de baja toxicidad (categorías III y IV); dosificación mínima eficiente para el control; rotación de producto para evitar resistencia de las plagas y enfermedades a los agroquímicos, y competencia y conocimiento en la materia de quien recomienda el producto.

Los trabajadores deben recibir entrenamiento en el manejo de equipos y la aplicación de pesticidas, de igual forma, usar ropa de protección adecuada para disminuir los riesgos de salud y seguridad. Es vital asegurarse de que antes de realizar una aplicación, conozcan el producto que van a utilizar; no se deben hacer autoformulaciones. Cada aplicación está acompañada por instrucciones claras o símbolos donde se detalla la labor y la dosificación química y técnica requerida. El equipo de aplicación se debe mantener en buena condición realizando calibraciones y mantenimientos periódicos.

La disposición de residuos sobrantes de productos fitosanitarios debe hacerse de acuerdo con los procedimientos reglamentados. El almacenamiento de plaguicidas deberá ser en un sitio diferente a la casa de acuerdo a las regulaciones locales, en ubicación apropiada, ventilada, segura, iluminada, lejos de otros materiales y resistente al fuego. En lo posible, evitar derrames, y en caso de ocurrir realizar las labores adecuadas para contrarrestarlos. Se debe contar con los elementos necesarios para la medición y mezcla de agroquímicos y los medios para manejar intoxicaciones; además, tener a mano los teléfonos de hospitales, policía y dirección local de salud para solución de emergencias. Los envases vacíos de agroquímicos deben disponerse de acuerdo con la legislación nacional para evitar la exposición de las personas y la reutilización de los mismos.

Se deben llevar registros de todas las labores realizadas en el proceso productivo, incluyendo poscosecha y comercialización, de tal manera que se pueda trazar el producto.

Recolección y manejo poscosecha: hay que tener en cuenta el punto óptimo de cosecha de acuerdo con las exigencias del mercado. Se debe organizar un sistema conveniente de manipulación, clasificación, empaque y transporte, y almacenar lo empacado en la parcela, campo o centro de acopio, de forma que se evite la contaminación por roedores, plagas, pájaros o peligros físicos o químicos y se mantenga la vida útil adecuada. Es importante efectuar un análisis de los riesgos de higiene del sitio de manejo poscosecha, que será usado para establecer protocolos de higiene tanto para el personal como para los equipos. Los trabajadores deben tener acceso a unidades sanitarias adecuadas para el manejo de excretas y lavado de manos cerca de su sitio de trabajo. Es de vital importancia capacitar a los trabajadores en instrucciones básicas de higiene antes de manipular productos frescos. Éstos no se deben tocar si se padece una enfermedad transmisible que inhabilite para manipular productos destinados al consumo humano. Por último, se debe garantizar el adecuado suministro de agua potable y evitar la contaminación por aguas residuales para las labores de poscosecha.

Salud, seguridad y bienestar: hay que fomentar condiciones de trabajo seguras y saludables para los trabajadores, implementando programas de capacitación sobre primeros auxilios, normas de higiene, procedimientos para accidentes y emergencias y entrenamiento para los que operan equipamiento complejo o peligroso. En este sentido, se recomienda mantener un registro de entrenamiento para cada trabajador. Los trabajadores que realizan aplicaciones de productos fitosanitarias en la parcela deben recibir controles anuales de salud, los cuales estarán de acuerdo con las pautas establecidas por los códigos de salud locales. Así mismo, conviene abrir espacios de participación en jornadas de salud realizadas por el hospital y el municipio para los trabajadores y sus hijos, para conocer su estado nutricional. Se debe garantizar que la persona contratada esté vinculada a algún régimen de salud, y respetar las edades para contratación de acuerdo con las disposiciones legales. Es aconsejable fomentar en las familias de los trabajadores acciones encaminadas al reconocimiento de los derechos y deberes de los niños, buen trato entre los miembros de la familia, buena manipulación y preparación de los alimentos, que corresponda con unos hábitos alimentarios adecuados, mantenimiento de una huerta casera que les permita mejorar la alimentación de la familia, y propiciar condiciones de estudio para los menores de edad, junto con programas de complementación alimentaria, crecimiento y desarrollo, control prenatal y sobre los beneficios de la lactancia materna

Taxonomía de la caña de azúcar[11]. La caña de azúcar se ubica en la siguiente clasificación botánica:

11 GUILLERMO OSORIO CADAVID. Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela. 1ra edición. Editorial CTP Print Ltda Colombia Medellín OSORIO, G. 2007. Disponible en internet: **http://www.fao.org.co/manualpanela.pdf**

Reino: Vegetal
Tipo: Fanerógamas
Subtipo: Angiospermas
Clase: Monocotiledóneas
Orden: Glumales
Familia: Gramíneas
Tribu: Andropogoneas
Género: Saccharum
Especies: Spontaneum y robustum (silvestres), edule, barberi, sinense y officinarum (domesticadas)

La *S. officinarum* corresponde a las cañas cultivadas hoy en día y se considera que fue domesticada a partir de *S. robustum*. Cada una de las especies mencionadas tiene sus propias características que la identifican de manera específica. El número de cromosomas es variable dentro de cada especie, lo cual ha incidido en una variación genética amplia en sus progenies, cuando ellas han sido utilizadas en cruces entre las especies.

Los clones comerciales de caña de azúcar son derivados de las combinaciones entre las seis especies anteriores. En Colombia, este proceso se inició con la plantación de los clones badila, cristalina, othaheiti, castilla o blanca, cayanna, rayada y uba, entre otros. Los clones de *S. officinarum* se reemplazaron en forma exitosa en Colombia por variedades de mayor producción como POJ 2878 (de la isla de Java en Indonesia) la cual, a su vez, fue reemplazada por la variedad CP 57-603 (de Canal Point de EE. UU.), altamente productiva de caña y azúcar (Cassalet y Rangel, s.f.).

Morfología de la caña de azúcar. La caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.)* es una planta monocotiledónea que pertenece a la familia de las gramíneas.
El conocimiento de la morfología de la planta permite diferenciar y reconocer las especies y variedades existentes; también, relacionarlas con comportamientos en rendimientos y adaptabilidad, lo que facilita la implementación de las BPA, porque se mejora el conocimiento del productor sobre su cultivo y facilita algunas acciones.
Las partes básicas de la estructura de una planta, que determinan su forma, son: la raíz, el tallo, las hojas y la flor.

Sistema radical. Constituye la parte subterránea del eje de la planta; es el órgano sostén y el medio para la absorción de nutrientes y agua del suelo. En la planta de caña se distinguen dos tipos de raíces.
Raíces primordiales: corresponden a las raíces de la estaca original de siembra; son delgadas, muy ramificadas y su período de vida llega hasta los tres meses de edad.

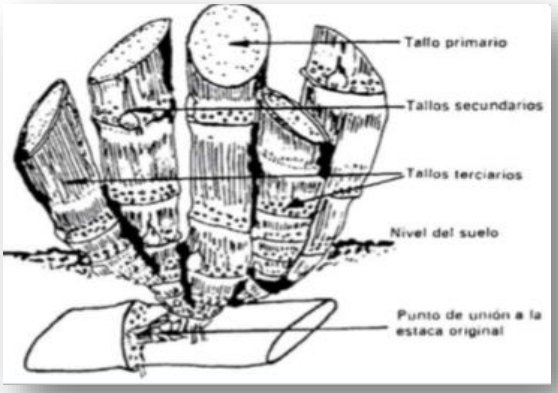
Raíces permanentes: brotan de los anillos de crecimiento de los nuevos brotes, son numerosas, gruesas, de rápido crecimiento y su proliferación avanza con el desarrollo de la planta. Su cantidad, longitud y edad dependen de la variedad y de las condiciones de suelo y humedad. La raíz de la caña es fasciculada.

El tallo. Es el órgano más importante de la planta de la caña, puesto que allí se almacenan los azúcares; el número, el diámetro, el color y el hábito de crecimiento dependen de la variedad. La longitud de los tallos, en gran parte depende de las condiciones ambientales de la zona y del manejo que se le dé a la variedad. Los tallos pueden ser primarios, secundarios o terciarios.

El nudo. Es la porción dura y más fibrosa del tallo que separa dos entrenudos vecinos. El nudo, a su vez, se encuentra conformado por el anillo de crecimiento, la banda de raíces, la cicatriz foliar, el nudo propiamente dicho, la yema y el anillo ceroso. La forma de la yema y su pubescencia son diferentes en cada variedad y, por tanto, muy usados para su identificación

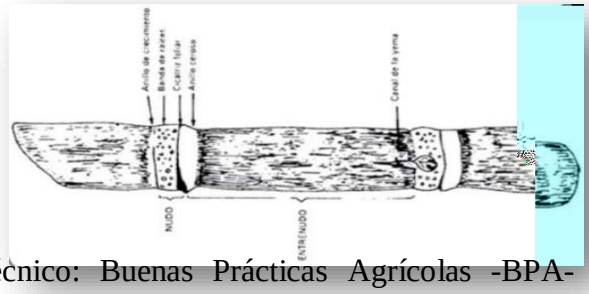
El entrenudo. Es la porción del tallo localizada entre dos nudos. El diámetro, el color, la forma y la longitud cambian con la variedad. El color es regulado por factores genéticos, cuya expresión puede ser influenciada por condiciones del medio ambiente. Sus formas más comunes son cilíndrico, abarrilado, constreñido, coneiforme y curvado

Figura 6. Tallos de caña de azúcar y su dirección



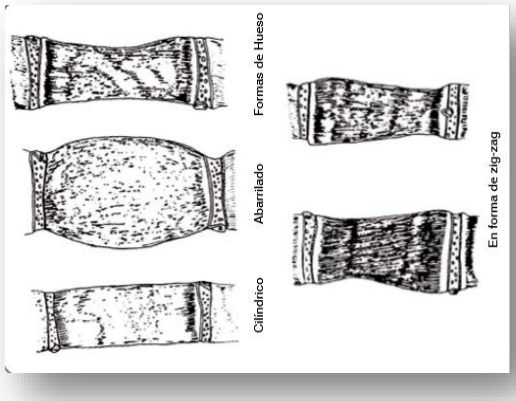
Fuente: Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela.

Figura 7. Nudo y entrenudo. Partes principales del tallo de la caña de azúcar



Fuente: Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela.

Figura 8. Formas de entrenudos.



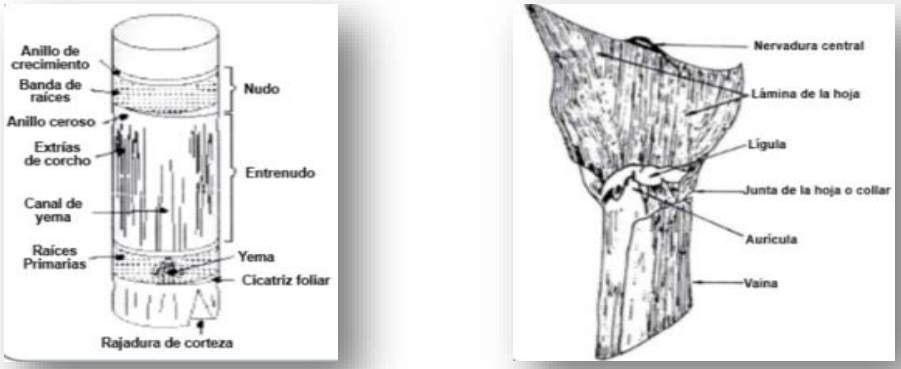
Fuente: Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela.

Hoja. Se origina en los nudos y se distribuye en posiciones alternas a lo largo del tallo. Cada hoja está formada por la lámina foliar y por la vaina y la yagua. La unión entre estas dos partes se conoce con el nombre de lígula, en cuyo extremo existe una aurícula con pubescencia variable.

Lámina foliar. Es la parte más importante para el proceso de fotosíntesis, su disposición en la planta difiere con las variedades. La lámina foliar es recorrida en toda su longitud por la nervadura central y los bordes presentan protuberancias en forma aserrada

El color de las hojas, dependiendo de la variedad, puede variar desde verde claro a verde más oscuro. La longitud y el ancho también dependen de la variedad.

Figura 9. Componentes morfológicos que identifican el nudo y el entrenudo del tallo y artes de la hoja de la caña

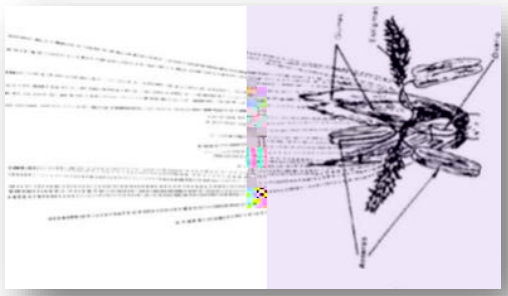


Fuente: Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela**.**

Yagua o vaina. Es de forma tubular, envuelve el tallo y es más ancha en la base. Puede tener presencia o ausencia de pelos urticantes en cantidad y longitud que cambian con las variedades.

La flor. Es una inflorescencia en panícula sedosa en forma de espiga. Las espiguillas dispuestas a lo largo de un raquis contienen una flor hermafrodita con tres anteras y un ovario con dos estigmas. Cada flor está rodeada de pubescencias largas que le dan a la inflorescencia un aspecto sedoso (figura 9). La floración ocurre cuando las condiciones ambientales de fotoperíodo, temperatura y disponibilidad de agua y niveles de nutrientes en el suelo son favorables.

Figura 10. Flor de la caña de azúcar.



Fuente: Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela.

El ciclo vegetativo de la caña, dependiendo de la variedad y el clima, pasa por las siguientes etapas: a los 30 días de la siembra, en promedio, se presenta la germinación, quince días después se incrementa el número de brotes o tallos por cepa, lo que se conoce como macollamiento. La floración ocurre a partir de los 6 meses y la maduración de la caña (concentración de sólidos solubles) ocurre entre 10 y 13 meses y su medición se expresa en grados brix.

Eco–fisiología de la caña. El concepto de ecología se define como el estudio de las relaciones recíprocas entre los organismos y su medio ambiente. Los factores ecológicos que constituyen el ambiente en el cual se desarrolla una planta son: el climático, el biótico y el edáfico. Conocer estos aspectos permite tener un mejor análisis del comportamiento del cultivo y entender los momentos en que se deben hacer Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo, para aprovechar todo el potencial productivo y disminuir impactos negativos sobre el productor, el medio ambiente y la producción.

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las plantas que contienen clorofila por acción de la luz solar, sintetizan compuestos orgánicos a partir del agua y el anhídrido carbónico, CO_2. En la fotosíntesis de la caña ocurre primero una formación de azúcares simples llamados glucosa y fructuosa, o también azúcares invertidos; por el hecho de concentrar azúcares, esta especie vegetal es altamente exigente de luz solar.

El cultivo de la caña panelera se desarrolla principalmente en la región Andina, sobre las laderas de las tres cordilleras que atraviesan el país, en la franja altimétrica comprendida entre 700 y 2.000 m.s.n.m. Las condiciones fisiográficas en que se desenvuelve el cultivo de esta especie son muy variables dependiendo de la región; sin embargo, las que más predominan son las áreas de pendientes medias a altas con inclinaciones que oscilan entre el 10 y el 40% (región de la hoya del río Suárez, Cundinamarca, Nariño, Antioquia, Eje Cafetero y Norte de Santander). El predominio del relieve de alta pendiente y altas precipitaciones hace que sean suelos de riesgo de erosión; la caña, por sus características de planta y del sistema de cultivo, la convierte en una especie protectora.

Factores que afectan la fotosíntesis de una planta

La luz. La luminosidad es un factor de gran importancia en la formación y porcentaje de acumulación de almidón en las hojas; este proceso se afecta con la nubosidad que reduce considerablemente la luminosidad. A mayor brillo solar corresponde una mayor actividad fotosintética y, por consiguiente, un aumento de la producción de caña y panela (Gómez, 1959). Se ha encontrado que aun mejorando las condiciones fisicoquímicas de los suelos, no es posible incrementar los rendimientos en zonas donde predomina la alta nubosidad (Humbert, s.f.). Los rendimientos de azúcar pueden reducirse entre 25 y 35%, cuando se cultiva caña en zonas de alta nubosidad y bajo brillo solar.

Temperatura. Es un factor importante tanto para el desarrollo de la caña como para la elaboración y acumulación de la sacarosa. Existe una relación directa entre la elongación del tallo y la temperatura media mínima mensual; a medida que ésta se incrementa, la elongación es mayor. La caña se desarrolla con excelentes resultados en zonas donde la temperatura media fluctúa entre 25º y 27º C, la más adecuada para una mayor producción, pero se pueden aceptar, como rango permisible, temperaturas de 20 a 30º C.
En zonas con temperaturas inferiores a 19º C el crecimiento se retarda, los entrenudos son más cortos y el período vegetativo se incrementa, lo que reduce considerablemente el tonelaje de panela por hectárea.

Oscilación de temperatura. Se denomina oscilación de temperatura la diferencia que hay entre el día y la noche. Cuando la temperatura es uniforme o sufre poco cambio, las plantas no cesan de crecer y en cualquier momento habrá un alto contenido de azúcares reductores. Las fluctuaciones de temperatura mayores a 8º C son importantes porque ayudana formar y retener sacarosa; estas variaciones permiten una alta productividad en el cultivo (Ramos, 1993). El corte de la caña es recomendable hacerlo preferiblemente cuando ocurran las fluctuaciones más altas de temperaturas, pues en esta época es cuando la planta tiene mayor cantidad de azúcares acumulados.

La temperatura ideal del suelo para el desarrollo normal de las raíces y la toma de nutrientes oscila entre 29 y 32º C; temperaturas superiores a estos valores pueden causar daño por quema y las inferiores a 15º C inhiben la germinación.

Precipitación. En la caña de azúcar el agua es fundamental para la formación de los glúcidos, la disolución y el transporte de los metabolitos y la turgencia de los tejidos. Durante el período de crecimiento, germinación y macollamiento las plántulas necesitan una buena disponibilidad de agua.

La caña necesita de 8 a 9 mm de agua/ha/día durante la época de verano, y entre 3 y 4 mm por día en la época de invierno (Ramos, 1993).

Se ha considerado que una precipitación de 1.500 a 1.750 mm/año es suficiente para suplir las necesidades del cultivo en suelos de textura franco limosa o franco arcillosa.

Vientos. En zonas donde hay influencia de fuertes vendavales, éstos arrancan las plantaciones. Cuando los vientos son calientes y secos aumentan la transpiración de las plantas y resecan el suelo; tal situación lleva a que la planta consuma más agua.

Suelos. La caña para panela se puede cultivar en una amplia gama de formaciones geomorfológicas de suelos, clases de texturas, pH, propiedades físicas y químicas.

Textura (subordinado de suelos). Es la proporción porcentual de los agregados arcilla, arena y limo para formar las clases de texturas. Los suelos franco y franco arcillosos son las texturas más adecuadas para el cultivo de la caña. En condiciones de buenos drenajes, generan excelentes rendimientos físicos y buena calidad de panela

Estructura. Es la forma como se unen las partículas para formar terrones. Un suelo con buena estructura facilita el desarrollo del cultivo, pues el agua y el aire penetran muy bien, la lluvia y el viento no lo arrastran fácilmente y las raíces de las plantas se desarrollan en buenas condiciones. Una mala estructura del suelo, cuando está húmedo, forma una gran masa que anula la aireación de las raíces y dificulta el laboreo.

El pH de los suelos en relación con el cultivo de la caña. La caña para panela puede cultivarse relativamente bien dentro de los límites de pH que van de 5,5 a 7,5. Sus raíces crecen con normalidad en un rango de pH de 6,1 a 7,7, y los suelos ácidos son más dañinos que los suelos alcalinos (Khanna, 1983). En regiones donde se cultiva caña, como Antioquia y Santander, es frecuente encontrar suelos extremadamente ácidos o fuertemente ácidos (pH 4,1 a 5,5); una BPA es hacer un correctivo de pH acorde con el resultado de un análisis de suelos. Las variedades producidas en el Valle del Cauca (Cenicaña Colombia) se adaptan bien en suelos con pH 5,6 – 6,5 (ligeramente ácidos).

Aspectos agronómicos del cultivo de la caña panelera. El cultivo de una variedad determinada en condiciones óptimas de adaptación no es suficiente para obtener altos rendimientos, también es necesario aplicar las BPA del cultivo como: adecuación y preparación del terreno, sistemas de siembra, fertilización, control de arvenses, manejo de plagas y enfermedades, riego, maduración y cosecha.

Labores de adecuación y preparación del suelo. La adecuación del suelo comprende principalmente labores de planificación de los lotes de caña, definición de sus dimensiones y construcción de acequias y caminos para movilizar la caña cortada. Su importancia radica en la contribución al incremento de la productividad y conservación del suelo, mediante el mejoramiento del sistema de producción del cultivo.

Eliminación del rastrojo. Consiste en cortar los arbustos y materiales vegetales presentes en el lote, que después se recogen en pilas. Como en la mayoría de los casos, el resultado es un material abundante y altamente leñoso; una BPA es escoger el que sirva de leña para el horno y compostar la cantidad restante.
Una BPA para plantar la caña es roturar únicamente el surco donde se va a sembrar (labranza mínima), como se recomienda en zonas de ladera.

Preparación manual con azadón. Este método se emplea cuando se van a renovar socas viejas y no es posible el uso de maquinaria. Consiste en arrancar las socas viejas con pica y luego roturar el sitio donde se va a colocar la semilla. Cuando se trata de lotes que provienen de otros cultivos, la labor se reduce a abrir la zanja y el hoyo donde se deposita la semilla.

Surcado. El surco de siembra requiere una profundidad de 20 a 30 cm y su ancho de 30 cm. Esta BPA favorece el buen desarrollo del sistema radicular, porque le da a la planta mejor anclaje y exploración de nutrientes; esta labor se realiza manualmente con pica y azadón**.** El trazado de los surcos se debe hacer en curvas a nivel, utilizando el agronivel; con esta BPA se evita la erosión y se conserva la fertilidad del suelo al disminuir la pérdida de nutrientes por lavado.
Selección de semillas y semilleros. La caña es una planta altamente heterocigótica,que en condiciones normales no produce semilla verdadera, razón por la cual hay que propagarla mediante trozos de tallo o estacas, desde una yema hasta el tallo entero (figura 12), dichas estacas reciben el nombre de semilla.

Una BPA es una adecuada selección de semillas. Al momento de seleccionarlas debe tenerse en cuenta que reúnan las siguientes características:

Libre de plagas y enfermedades
Estado nutricional adecuado
Edad de corte entre 8 a 10 meses y de 50 cm, que contengan entre dos a tres yemas por estaca.
Semilla libre de mezcla con otras variedades • Yemas funcionales

Figura 11. Semilla de tallo.

Fuente: Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela.

La calidad de la semilla cumple un papel trascendental en el desarrollo de una plantación y en su producción final. Un cultivo que va a ser aprovechado durante varios cortes requiere, desde el inicio, la aplicación de unas BPA que empiezan con la preparación del suelo, no mezclar variedades y utilizar semilla de óptima calidad que cumpla con las características de sanidad y calidad antes mencionada

Para obtener semilla de buena calidad se deben establecer semilleros en lotes dedicados exclusivamente a este fin y que reciban un manejo tal que permita garantizar la calidad del material obtenido. Una BPA en semilleros recomienda como máximo tres cortes de semilla para evitar problemas de propagación de insectos plaga y enfermedades.

El establecimiento de todo semillero debe responder a las necesidades de la plantación en cuanto al área que se va a renovar anualmente y la época de siembra; una hectárea de semillero proporciona semilla para una plantación de 10 hectáreas.

La época de siembra del cultivo comercial determina la época de establecimiento del semillero para poder obtener la semilla en el momento oportuno y asegurar su alta producción y calidad. Los lotes asignados para los semilleros se deben escoger entre los mejores de la finca en cuanto a condiciones físicas y químicas del suelo, drenaje, disponibilidad de agua y ubicación con respecto a las áreas de renovación.

El semillero se debe montar de 8 a 10 meses antes de establecer el cultivo comercial, y dos meses antes del trasplante se deben empezar las actividades de adecuación de terreno para el establecimiento de la plantación.

Para la obtención de la semilla se utiliza todo el tallo, una vez eliminada la raíz y el cogollo; una BPA es desinfectar el machete (con soluciones de yodo, cloro o amonio cuaternario) después de cada corte.

Muchos agricultores utilizan el cogollo como semilla (figura 13), aunque, no es lo ideal. En éste se concentra la mayor cantidad de azúcares reductores (glucosa y frutuosa), fibra, proteína y agua que no son los más indicados para producción de panela si, en cambio, para la alimentación animal.

Figura 12. Semilla de cogollo

Fuente: Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela.

Tipos de semilleros. Básico Se forma con semilla adquirida en la Estación Experimental San Antonio, de Cenicaña en el Valle del Cauca y en la Estación Experimental San José del Nus, de Corpoica en Antioquia. Son semillas seleccionadas de lotes comerciales con garantía de pureza de la variedad, que han tenido un buen manejo agronómico, no tienen más de un corte, con una edad entre 8 y 10 meses y con un estado sanitario ajustado a grados de permisibilidad según la enfermedad**.**

Semillero semicomercial Este semillero se siembra con material proveniente del semillero básico, ya para la venta o comercialización de semilla; también se puede obtener de la semilla de otro semillero semicomercial; la semilla debe tratarse térmicamente también.

Semillero comercial Se siembra con semilla obtenida de la plantilla o primera soca de un semillero semicomercial. Tanto la siembra como el corte de semilla deben hacerse en forma escalonada, para lo cual debe contarse con una buena programación desde la siembra del semillero.

Siembra de la caña. El sistema de siembra de la caña panelera depende del grado de tecnología que se utilice; sin embargo, esa tecnología suele estar limitada por la topografía del terreno. Para cultivos mecanizados, la distancia de siembra se ha establecido en 1,50 m. En zonas de ladera, se emplean los sistemas mateado y a chorrillo. En zonas planas o ligeramente onduladas, a chorrillo.

El sistema de siembra de caña panelera está limitado por la topografía del terreno. Investigaciones realizadas por el ICA y Corpoica sobre métodos de siembra, con preparación manual utilizando el azadón y la pica, señalan que, entre el sistema a chorrillo y el mateado, el primero presentó los mejores resultados en producción de caña, con distancias de 1,40 a 1,50 m entre surcos. El mateado, con distancias entre 1 y 1,30 m entre surcos, y de 25 a 50 cm entre plantas, con uno y dos esquejes por sitio, respectivamente, y en suelos con buena estructura, permite obtener rendimientos muy similares a los del sistema a chorrillo. Sin embargo, la falta de agua en la época de siembra, la desigualdad en el crecimiento de los tallos (primarios, secundarios y terciarios) y el mayor riesgo de vuelco hacen que el sistema de mateado sea menos eficaz que el chorrillo (tabla 7) (Corpoica-Sena, 1998).

Una BPA es sembrar los cangres o semillas de manera que las yemas queden laterales, para así facilitar una mejor y rápida germinación de las yemas que nos va a generar la nueva planta. Por lo general, la siembra debe realizarse al inicio de las lluvias, lo que permitirá un mejor establecimiento del cultivo.

Sistema de siembra a chorrillo. En el sistema de siembra a chorrillo la semilla se pone acostada en el fondo del surco y, de acuerdo con su calidad, se sembrará empleando el sistema de chorrillo sencillo, medio o doble. Una BPA es la siembra a chorrillo en terrenos con pendientes onduladas y planas o pendientes menores del 30%. Se realiza en surcos a través de la pendiente o en las curvas de nivel.

Chorrillo sencillo con traslape. Esta BPA garantiza una buena densidad de plantas. Se utiliza cuando la semilla es de buena calidad, y da una densidad de 7 a 10 yemas por metro lineal. Dependiendo de la calidad y disponibilidad de la semilla, se siembran a distancia entre uno y dos centímetros por estacas, o con traslapes de uno a dos centímetros. El chorrillo doble se utiliza cuando la semilla no proviene de semilleros o es de mala calidad. En este caso, corresponde una densidad de 10 a 12 yemas por metro lineal, y se ponen dos estacas paralelas en el mismo sitio. Pero ante todo, y de acuerdo con las BPA, se debe utilizar semilla de buena calidad. La semilla debe quedar cubierta con una capa de suelo de 2 a 5 cm; con esta BPA no se afecta la germinación.

Sistema de siembra por mateado. Este sistema es recomendado en pendientes mayores a 30%; en el mateado se utilizan semillas de 2 o 3 yemas por sitio. Recuerde que una BPA es hacer la siembra en surcos con curvas a nivel (Corpoica – SENA, 1998). En mateado, se siembra con distancias entre 1 y 1,40 m entre surcos y con distancias entre plantas de 25 a 50 cm, con uno y dos esquejes por sitio respectivamente, en suelos con buena estructura; este sistema permite obtener rendimientos muy similares a los de sistemas a chorrillo.ntre uno y dos centímetros por estacas, o con traslapes de uno a dos centímetros

Resiembra regenerativa. La resiembra regenerativa consiste en rehabilitar calvas o espacios perdidos de terreno donde, por múltiples factores, las cepas y los retoños han desaparecido por muerte o deterioro, lo cual ha traído como consecuencia un decrecimiento

en la producción y en la rentabilidad del cultivo. Esta práctica se debe realizar corte tras corte, con el propósito de mantener entre 110 y 125 mil tallos por hectárea.

¿Cómo hacer viable y rentable la resiembra?. La resiembra es viable y renetable mediante la propuesta de una estrategia o método que sea factible, técnica y económicamente, que se ajuste a las condiciones de explotación comercial, garantizando la viabilidad en la germinación o prendimiento de los retoños y que éstos, a su vez, sean competitivos por luz y nutrientes con las plántulas emergidas de las cepas vivas en campo.

Criterios para una resiembra viable y rentable.
Que el material de propagación garantice vigor, sanidad y pureza varietal.
Que el prendimiento del material de propagación en el campo, sea viable y eficiente.
Que la manipulación y el transporte del material de propagación al sitio definitivo de la siembra, sean económicos y fáciles para que no sufra daños.

Métodos de resiembra regenerativa. ¡De un buen material de propagación depende el éxito de un cultivo!

Deshije de retoños o plántulas de cepas ya emergidas. Consiste en desprender los retoños emergidos de una cepa vigorosa con la ayuda de un barretón y luego transplantarlos directamente a los sitios de las calvas. Los retoños que logran prender se desarrollan en forma paralela al resto de las plantas del lote. El prendimiento de éstos es del 80% y sus costos son bajos por mano de obra y manipulación del material que se va a propagar. Su desventaja es que ocasiona daños y lesiones en las cepas madres y facilita el ataque de plagas y enfermedades por las heridas provocadas en el desprendimiento de los hijuelos o retoños.

Cangres sembrados directamente en los sitios de calvas (espacios entre plantas). Este método se puede realizar mediante la utilización de dos tipos de materiales de propagación:
El tradicional, se hace mediante el empleo de "cogollo", el cual, a pesar de su germinación, no garantiza el vigor ni la pureza de la variedad cuando se utilizan variedades viejas y mezcladas. Esta alternativa no permite planear una resiembra adecuada y oportuna.
El uso de "cangres de semilleros", a diferencia del anterior, está libre de plagas y enfermedades; tiene un estado nutricional adecuado, pureza de la variedad y permite una mejor planeación de la resiembra.

Cualquiera que sea el tipo de propagación, este método se debe realizar por lo menos uno o dos meses antes del corte del cultivo, elaborando para ello cajuelas en los sitios de calvas (sitios libres entre planta y planta) para ubicar la semilla. Presenta limitaciones en cuanto al prendimiento de la semilla, ya que las plántulas emergidas son fácilmente inhibidas por el crecimiento acelerado de los retoños de la soca del cultivo madre.

Otra desventaja es que no garantiza la producción del material para el ciclo del cultivo para el cual se realizó, sino para el siguiente periodo. Este método no garantiza eficiencia en el campo.

Plántulas pregerminadas en bolsas de polietileno. Si bien reporta buenos resultados de prendimiento en el sitio definitivo mayores al 75%, implica altos costos por utilización de materiales, mano de obra y transporte a los sitios de resiembra. Una desventaja es que requiere movilizar altos volúmenes de tierra o sustrato al sitio definitivo. Es recomendable desde el punto de vista agronómico, pero cuando la siembra sobrepasa de 500 plántulas por hectárea, se hace muy costoso, ya que el llenado de bolsas se complica si no hay suficiente mano de obra en la región.

Yemas pregerminadas para resiembra directa. Consiste en pregerminar yemas en terrazas o germinadores utilizando un sustrato en relación 3:1:0,5 de arena, tierra y materia orgánica, respectivamente. Cuando las plántulas alcanzan el vigor deseado se llevan al sitio definitivo donde se realiza un ahoyado con barretón y se siembra teniendo el cuidado de no dañar las raíces. Se planea dos meses antes de la realización del corte y no requiere movilizar el sustrato.

Renovación de cultivos de caña con variedades mejoradas. Esta labor se recomienda cuando las cepas están muy viejas, 8 y 10 años con buen manejo, y los rendimientos en caña y panela son muy bajos (menores de 60 t/ha en caña). La renovación debe hacerse mediante siembras escalonadas en lotes pequeños de la finca, de acuerdo al área y los recursos disponibles; se puede planear la renovación de toda la finca en varios años, de manera que no se afecte la productividad, por lo que se recomienda una renovación del 10 al 20% anual.

2.2 ENFOQUE LEGAL

2.2.1 La legislación ambiental aplicable al sector azucarero[12] Está enmarcada en tres grandes bloques normativos a saber: La Constitución Política Nacional, que se constituye en el marco legal de carácter supremo y global que recoge gran parte de los enunciados sobre el manejo y conservación del medio ambiente. Las Leyes del Congreso de la República, derechos con fuerza de ley y decretos ley del Gobierno Nacional, constituyen las normas básicas y políticas a partir de las cuales se desarrolla la reglamentación específica o normativa. La competencia para los trámites ambientales ante las autoridades competentes, las cuales regulan y establecen requerimientos específicos para la ejecución de proyectos agrícolas. En el año de 1974, con la aprobación del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de protección al Medio Ambiente, se dio inicio a la gestión ambiental en el país en cabeza del Inderena. Posteriormente, con el Código

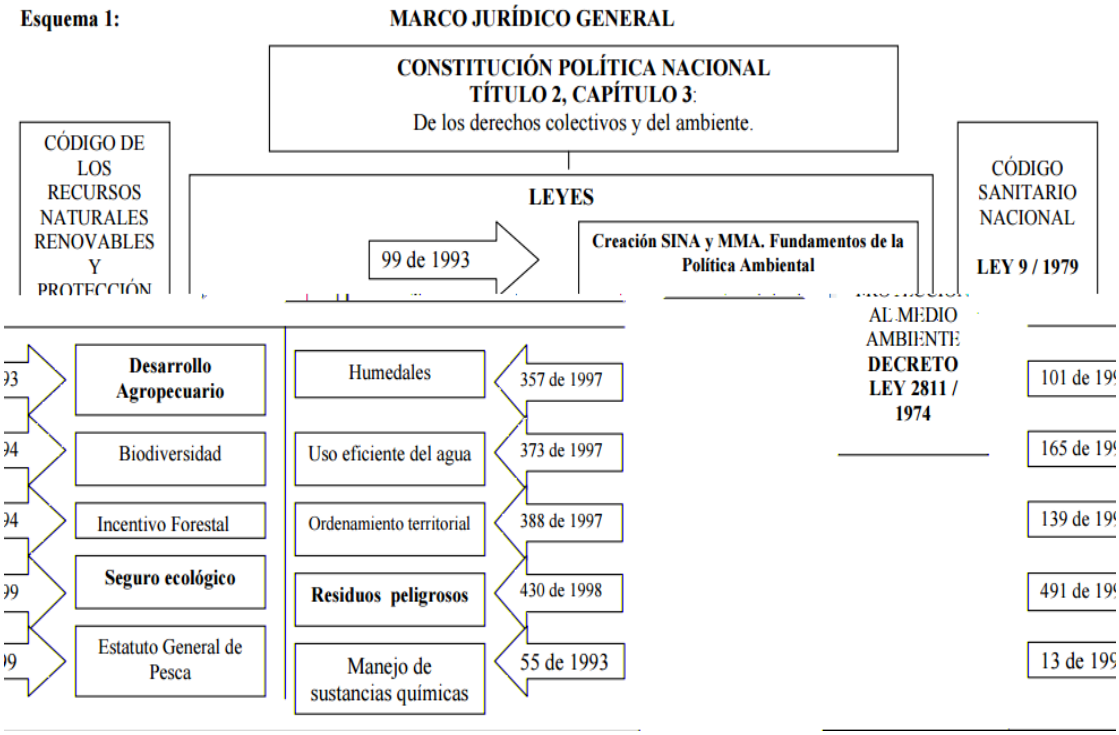
12 **La legislación ambiental aplicable al sector azucarero** disponible en internet: http://www.asocana.org/modules/documentos/3/294.aspx
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar versión final**. La legislación ambiental aplicable al sector azucarero**. Disponible en internet : http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/AGRICOLA%20Y%20PECUARIO/Guia%20Ambiental%20para%20el%20subsector%20Ca%C3%B1a%20de%20Azucar.pdf

Sanitario Nacional aprobado en 1978, se establecieron los lineamientos generales en materia de regulación de la calidad del agua y el aire, así como en el manejo de los residuos sólidos.

2.2.2 Constitución Política Nacional La constitución política de 1991 estableció un conjunto importante de derechos y deberes del Estado, las instituciones y los particulares, en materia ambiental, enmarcado en los principios del desarrollo sostenible. Este mandato constitucional, propició así mismo la expedición de la Ley 99 de 1993, que creo el Sistema Nacional Ambiental y el Ministerio del Medio Ambiente. El Sistema Nacional Ambiental - SINA-es un conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generarles ambientales. Del SINA no forman parte solamente las autoridades ambientales como las corporaciones autónomas regionales o los DAMAS, sino también todas aquellas instituciones que de manera directa o indirecta se relacionan con la gestión ambiental.

2.2.3 Leyes, Decretos y Resoluciones El esquema 1 sintetiza el marco jurídico general sobre el cual se debe suscribir la gestión ambiental de las actividades agrícolas, y en particular el cultivo y procesamiento de la caña de azúcar:

Figura 13. Marco jurídico del subsector de caña de azúcar.



Fuente: MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar versión final.

Marco Jurídico específico para el Subsector de Caña de Azúcar. En este parágrafo se describen apartes (no textuales) de las leyes, decretos y resoluciones de mayor especificidad para el subsector.

Tabla 2. Marco Jurídico específico para el Subsector de Caña de Azúcar

INSTRUMENTOS DE ORDENACION	DESCRIPCION
LEY 99 DEL 22 DE DICIEMBRE DE 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
DECRETO 1753 DEL 3 AGOSTO DE 1994 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	Por el cual se reglamenta parcialmente los Títulos VIII y XII de la ley 99 de 1.993 sobre licencias ambientales.
DECRETO 2353 DEL 23 DE NOVIEMBRE DE 1999 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1753 de 1994
DECRETO 879 DEL 13 DE MAYO DE 1998 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por el cual se reglamentan las disposiciones referentes al ordenamiento del territorio municipal y distrital y a los Planes de Ordenamiento Territorial.
CONVENIOS DE PRODUCCION	**DESCRIPCION**
CONVENIO DE PRODUCCIÓN LIMPIA CON EL SECTOR AZUCARERO.	Contiene el Convenio de Producción más Limpia, suscrito en Noviembre de 1996, por los afiliados de ASOCAÑA, el Ministerio del Medio Ambiente y las autoridades ambientales del área de influencia de la agroindustria azucarera
GESTION DEL AGUA Y LOS RECURSOS HÍDRICOS	**DESCRIPCION**
ACUERDO No. 14 DEL 23 DE NOVIEMBRE DE 1976 DE LA CORPORACION AUTINOMA REGIONAL DEL CAUCA CVC.	Por el cual se dictan normas sobre el control de la contaminación de las aguas en la cuenca del río Cauca dentro del territorio de jurisdicción de la CVC.
DECRETO 1541 DEL 26 DE	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro

Tabla 2. (Continuación)

JULIO DE 1978.	II del Decreto-Ley 2811 de 1.974; "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1.973.
ACUERDO No. 020 DEL 14 DE AGOSTO DE 1979 DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CVC.	Por el cual se reglamentan las aguas subterráneas en el área de jurisdicción de la CVC
DECRETO 2857 DEL 13 DE OCTUBRE DE 1981.	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2º, Capítulo III del Decreto-Ley 2811 de 1.974 sobre Cuencas Hidrográficas y se dictan otras disposiciones.
DECRETO 1594 DEL 26 DE JUNIO DE 1984.	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la ley 09 de 1979, así como el capítulo II del título VI parte III libro II, y el título III de la parte III libro I del decreto ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
LEY 373 DEL 6 DE JUNIO DE 1997.	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
RESOLUCION 567 DEL 24 DE OCTUBRE DE 1997 DE LA CORPORACION AUTONIMA REGIONAL DE RISARALDA CARDER.	Por la cual se reglamenta el aprovechamiento de las aguas en el territorio de EGIONALÓN de la CARDER, y se dictan medidas para su protección.
GESTION DEL AGUA Y LOS RECURSOS HÍDRICOS	**DESCRIPCION**
DECRETO 475 DEL 10 DE MARZO DE 1998	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad de agua potable
ACUERDO 005 DEL 24 DE NOVIEMBRE DE 1998 DE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CRC	Por medio de la cual se establecen las metas de vertimientos líquidos para el período de 1998-2003
ACUERDO 002 DE MARZO DE 2000 DE LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CRC	Por medio de la cual se reglamenta la inversión del 1% parágrafo único del artículo 43 de la Ley 99 de 1993.
GESTION DEL AIRE	**DESCRIPCION**
DECRETO 002 DEL 11 DE ENERO DE 1982 DEL MINISTERIO DE SALUD.	Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1.979 y el Decreto Ley 2811 de 1.974, en cuanto a emisiones atmosféricas
RESOLUCIÓN 08321 DEL 4	Por la cual se dictan normas sobre protección y

Tabla 2. (Continuación)

DE AGOSTO DE 1983 DEL MINISTERIO DE SALUD	conservación de la audición de la salud y bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos
DECRETO 948 DEL 5 DE JUNIO DE 1995 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	Por el cual se reglamentan, parcialmente, la Ley 23 de 1.973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1.974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1.979; y la Ley 99 de 1.993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire
RESOLUCION 898 DEL 23 DE AGOSTO DE 1995 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por la cual se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.
DECRETO 2107 DEL 30 DE NOVIEMBRE DE 1995 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995 que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. (Azufre en crudos pesados y normas sobre emisiones vehiculares – Diesel)
RESOLUCION 005 DEL 9 DE ENERO DE 1996 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se define los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones.
RESOLUCION NUMERO 125 DEL 7 DE FEBRERO DE 1996 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	Por la cual se adiciona la resol. 898 de agosto 23 de 1995 en la que se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores
RESOLUCIÓN No. 0781 DE ABRIL 16 DE 1996 DE LA CORPORACIÓN AUTONOMA DE CALDAS CORPOCALDAS.	Por la cual se otorga un permiso de quema abierta controlada en zona rural para el Ingenio Risaralda S.A.
RESOLUCIÓN No. 1004 DE JULIO 26 DE 1996 DE LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CALDAS CORPOCALDAS.	Por la cual se resuelve un recurso de reposición respecto al permiso de quema abierta controlada otorgado a través de la resolución No. 0781 de 16 de abril de 1996 de Corpocaldas

Tabla 2. (Continuación)

RESOLUCIÓN 909 DEL 20 DE AGOSTO DE 1996 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por la cual se modifica parcialmente la Res. 005 de 1996 que reglamenta los niveles permisibles de emisión de contaminasteis producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones.
DECRETO 1697 DEL 27 DE JUNIO DE 1997 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 948 de 1995, que contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. (Aspectos sobre combustibles)
RESOLUCION 0619 DEL 7 DE JULIO DE 1997 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	Por la cual se establecen parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisión para fuentes fijas.
RESOLUCIÓN DG 048 DEL 11 DE FEBRERO DE 1998 DE CVC.	Por la cual se expide un permiso colectivo de emisiones por quemas de caña y se imponen unas condiciones.
RESOLUCIÓN DG 377 DEL 30 DE OCTUBRE DE 1998 DE LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA CVC.	Por la cual se modifica parcialmente la resolución No. DG.048 de Febrero 11 de 1998
RESOLUCIÓN 0005 DE ENERO 15 DE 1999 DE LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA CRC.	Por la cual se expide un permiso colectivo de emisiones por quemas de caña y se imponen unas condiciones.
RESOLUCIÓN 239 DE MARZO 12 DE 1999 DE LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE RISARALDA CARDER.	Por la cual se otorga un permiso de emisión atmosférica para realizar quemas abiertas controladas.
RESOLUCIÓN 543 DE MAYO 4 DE 1999 DE LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE RISARALDA CARDER.	Por la cual se resuelve un recurso de reposición de la Resolución 239 de marzo 12 de 1999 de la Corporación Autónoma regional de Risaralda CARDER.
RESOLUCIÓN DG 044 DE FEBRERO 2 DE 2000 DE LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL	Por medio de la cual se establece la metodología para calcular el monto de las multas por infracciones a las normas ambientales por vertimientos líquidos y

Tabla 2. (Continuación)

DEL VALLE DEL CAUCA CVC.	emisiones por quemas de caña de azúcar.
RESOLUCIÓN DG 102 DE MARZO 2 DE 2000 DE LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA CVC.	Por medio de la cual se modifica parcialmente la Resolución DG 048 del 11 de febrero de 1998
RESOLUCIÓN 0325 DE MAYO 11 DE 2001 DE LA CORPORACION AUTONOMA REGINAL DEL CAUCA CRC	Por la cual se renueva un permiso colectivo de emisiones por quemas de caña y se imponen unas obligaciones
RESOLUCIÓN 0068 DE ENERO 18 DE 2001 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por la cual se modifica parcialmente la Res. 898/95, adicionada por la Res. 125/96 y modificada por la Res. 623/98, que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores
LEY 693 DE SEPTIEMBRE 19 DE 2001 DEL CONGRESO DE COLOMBIA	Por la cual se dictan normas sobre el uso de alcoholes carburantes, se crean estímulos para su producción, comercialización y consumo, y se dictan otras disposiciones.
RESIDUOS SÓLIDOS	**DESCRIPCION**
RESOLUCION 0541 DEL 14 DE DICIEMBRE DE 1994 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación
DECRETO 605 DEL 27 DE MARZO DE 1996.	Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo
DECRETO 2676 DEL 22 DE DICIEMBRE DE 2000.	Por medio de la cual se reglamenta ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas.
GESTION DE AGROQUIMICOS Y PRODUCTOS PELIGROSOS	**DESCRIPCION**
DECRETO 1843 DEL 22 DE JULIO DE 1991 DEL	Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la ley 09 de 1979,

Tabla 2. (Continuación)

MINISTERIO DE SALUD	sobre uso y manejo de plaguicidas
RESOLUCION 0189 DEL 15 DE JULIO DE 1994 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.	Por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
RESOLUCION 3079 DEL 19 DE OCTUBRE DE 1995 DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA.	Por la cual se dictan disposiciones sobre la industria, comercio y aplicación de bioinsumos y productos afines, de abonos o fertilizantes, acondicionadores de suelo y plaguicidas
RESOLUCION 1068 DEL 24 DE ABRIL DE 1996 DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA.	Manual Técnico en Materia de Aplicacionumos Agrícolas
LEY 430 DEL 16 DE ENERO DE 1998.	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a desechos peligrosos.
RESOLUCION 00099 DEL 12 DE SEPTIEMBRE DE 2000 DEL INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA.	Por la cual se expiden normas sobre aplicación por vía aérea y terrestre de plaguicidas en los departamentos del Valle del Cauca y Cauca
RESOLUCIÓN 0970 DEL 30 DE OCTUBRE DE 2001 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	Por la cual se establecen los requisitos, condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar la eliminación de plásticos contaminados con plaguicidas en hornos de producción de clinker de plantas cementeras

Fuente: MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar versión final**.**

3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

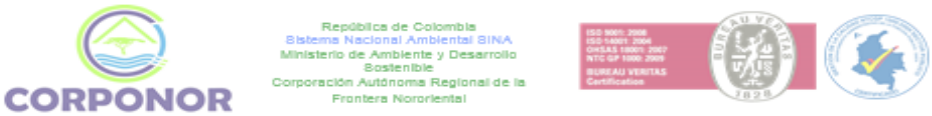
3.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1.1 Formato de captura de información (encuesta) aplicada al subsector de caña de azúcar como soporte para el diagnóstico. Debido a la problemática presentada y a las necesidades del subsector de caña de azúcar, se elaboró una encuesta que abarca una amplia temática para poder determinar en si la realidad del subsector y de las familias guardabosque que habitan en él, las cuales son las encargadas de que se pueda realizar esta labor y generar la caña de azúcar como tal para la producción de panela y poder subsistir a través de esta fuente de ingresos.

Las temáticas que comprende la encuesta son:

Información general de la finca panelera y sus agricultores
Producción de caña de azúcar
Sistema de siembra
Aspectos sobre el cultivo. Fertilización
Aspectos sobre el cultivo. Control de plagas
Riego
Persepción del riesgo
Condiciones de aplicación/ seguridad en el trabajo
Maquinaria
Mano de obra
Cambio climático

Figura 14. Formato de captura de información (encuesta)



CORPONOR

República de Colombia
Sistema Nacional Ambiental SINA
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental

ENCUESTA DE DESARROLLO AGRICOLA EN EL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR RESPECTO A LA PRODUCCION MAS LIMPIA Y CAMBIO CLIMATICO

TEMA: Apoyo a la gestión para la producción limpia, con los sectores productores del departamento y la adaptación al cambio climático.

OBJETIVO Formular medidas de adaptación al cambio climático para el mejoramiento del subsector de caña de azúcar en la vereda Guamal del Municipio de Convención, N.S

1.1. INFORMACIÓN GENERAL

Fecha		**Nombre**			
Departamento		**Municipio**		**Vereda**	
GPS		**Coordenada X**		**Coordenada Y**	
Razón Social				**Nit**	
Representante Legal o Propietario				**C.C**	
Nombre de la finca y/o trapiche				**Área de la finca**	
Dirección o ubicación					
Teléfono		**Dirección Electrónica**			

1.2. PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZUCA

Tipo de tenencia de Caña de azúcar
- Propiedad
- Arriendo
- Compañía
- Comodato

¿Cuántas hectáreas de caña panelera tiene usted sembradas?
- 0-1 Ha
- 1-2 Ha
- 2-4 Ha
- 4-6 Ha
- 6-10 Ha
- 10 o más

¿Cuántas toneladas de caña producen su cultivo por hectárea?

_____

¿Se cultiva en todo el terreno?
- **SI**
- **No**

¿Qué otros tipos de cultivos tiene?

CULTIVO	Ha

1.3. SISTEMA DE SIEMBRA

El sistema de siembra predominante es:
- En lleno o al voleo
- En líneas paralelas
- En golpes
- Caballones
- En surcos.

En el sistema de siembra predominante, ¿cómo se deposita la distribución de la semilla?
- En forma de chorrillo o rollitos
- En forma de mateado
- Otros

¿Cómo es la morfología parcelaria?
- Límites o linde de paisaje de campo abierto
- Límites o lindes de paisaje de campo cerrado
- Entramado parcelario fronteras de tipo natural (según el clima, suelo, relieve)
- Entramado parcelario fronteras antropológicas (según interés del agricultor)

Ha realizado innovaciones técnicas como:
- Invernaderos
- Métodos de protección contra el viento y contra las heladas
- Fumigación
- sistema para preservar, reutilizar y reducir fugas de agua.
- Otras.
- Ninguna

1.4. ASPECTOS SOBRE CULTIVOS. FERTILIZACION

¿Realiza fertilización en sus cultivos?
- SI
- No

¿Si realiza fertilización en sus cultivos como y cuando lo hace?
- Realizar la fertilización al momento de la siembra solamente.
- Realizar la primera fertilización al momento de la siembra, y luego a los 3 meses realizar una segunda fertilización.
- Hace la fertilización de acuerdo al análisis químico del suelo y del estado de la plantación.
- Hace la fertilización según crea conveniente respecto a la cantidad de fertilizante y el tiempo según su criterio
- No realiza fertilización

¿Qué clase de productos utiliza para fertilizar sus cultivos?
- Fertilizantes inorgánicos o minerales convencionales
- Fertilizantes de lenta liberación
- Fertilizantes orgánicos de origen animal (guano) o de origen vegetal (compost, abonos verdes).
- Fertilizantes o abonos foliares, pueden ser solos o mezclados con pesticidas (productos multiuso).
- Correctores de carencias
- Otros específicos según tipo de planta
- Preparar una fórmula propia de fertilización
- Ninguna clase de fertilizante

¿Conoce usted las características de los fertilizantes que aplica?
- SI
- No
- No aplica

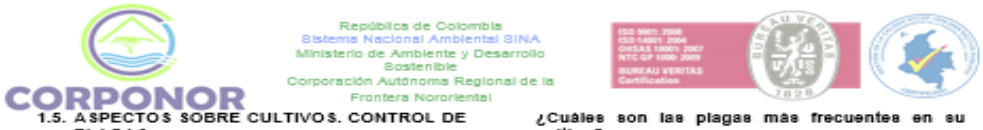
¿Qué cantidad de fertilizante utiliza por hectárea al mes?

_____
_____

Unidos por el Agua y la Conservación

Calle 9 No. 39-56 Centro de Acopio Barrio La Feria Teléfonos: (547) (7) 5611150 Fax 5613300
Email: corponor@corponor.gov.co Ocaña – Norte de Santander - Colombia

Continuación (figura 14)



1.5. ASPECTOS SOBRE CULTIVOS. CONTROL DE PLAGAS

¿Realiza control y manejo de plagas para malezas en sus cultivos?
- SI
- No

SI realiza control y manejo de plagas para malezas en sus cultivos ¿cómo o con que lo hace?
- Métodos preventivos, que incluyen los procedimientos de cuarentena para prevenir la entrada de una maleza exótica en el país o en un territorio particular.
- Métodos físicos: arranque manual, escarda con azada, corte con machete u otra herramienta y labores de cultivo.
- Métodos culturales: rotación de cultivos, preparación del terreno, uso de variedades competitivas, distancia de siembra o plantación, cultivos intercalados o policultivo, cobertura viva de cultivos, acolchado y manejo de agua.
- Control químico a través del uso de herbicidas.
- Control biológico a través del uso de enemigos naturales específicos para el control de especies de malezas
- Otros métodos no convencionales, p.ej. la solarización del suelo.

¿Cuándo realiza control y manejo de plagas para malezas en sus cultivos?
- Aplicaciones en horas del día donde las condiciones climáticas sean mejores
- Muy temprano por la mañana
- En horas de la tarde al finalizar labores
- Evitando las horas más calientes del día para hacer las aplicaciones
- Cuando no hayan vientos de más de 2m por segundo o humedad relativa menor al 60% o lluvias inminentes.
- Otros

¿Qué clase de productos utiliza para el control y manejo de plagas para malezas en sus cultivos?

_____
_____
_____
_____

¿Conoce usted las características de los plaguicidas que aplica?
- SI
- No
- No aplica

¿Qué cantidad de plaguicida utiliza por hectárea al mes?
- Ultra bajo volumen (UBV) hasta 5 litros por hectárea
- Bajo volumen (BV) entre 5 y 100 litros por hectárea
- Alto volumen (AV) mayor a 100 litros por hectárea
- Otros
- No utiliza

¿Mezcla plaguicidas?
- SI
- No
- No utiliza

¿Mezcla plaguicidas con fertilizantes?
- SI
- No

¿Realiza lectura de etiquetas y hojas de seguridad antes de aplicar el producto?
- SI
- No
- ¿Por qué?

_____
_____

¿Cuáles son las plagas más frecuentes en su cultivo?
- Enfermedades causadas por hongos como: **pudriciones de semilla**: Muermo rojo o **pudrición roja** (*Physalospora tucumanensis*) y **Mal de piña** (*Ceratocystys paradoxa de Seynes Moreau*). Y **Lesiones foliares**: **Mancha de anillo** (*Leptosphaeria sacchari*), **Mancha de ojo** (*Bipolaris sacchari*)), Pokkah boeng o **cogollo retorcido** (*Gibberella moniliformis*), **Carbón** (*Ustilago scitaminea*), y la **Roya** (*Puccinia melanocephala*)
- Enfermedades causadas por bacterias como: **Raquitismo de la soca** (R.S.D.) *Clavibacter xyli subsp. Xyli davis* y otras
- Enfermedades causadas por virus domo: **Mosaico** (SCMV)
- Daño causado por nematodos como: **lesiones necróticas y destrucción de las raicillas** secundarias por *Tylenchorhynchus, Pratylenchus spp. y Helicotylenchus spp.* Y producir **agallas en raíces o nudosidade** por *Meloidogyne spp. y Radopholus spp s*
- Enfermedades causadas por insectos como: candelilla (*Aeneolamia spp)* y comején (*Heterotermes spp*)
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

¿Qué métodos de combate utiliza para sus cultivos?
- Exclusión
- Saneamiento
- Prácticas culturales
- Trampas y otros métodos no químicos
- Control biológico
- Plaguicidas
- Prácticas culturales y plaguicidas
- Ninguno

¿Cómo realiza las prácticas culturales?
- Sembrar en la época adecuada
- Distancia de siembra adecuada
- Riego y abonamiento adecuado
- Sembrar variedades resistentes
- Realiza varias limpias o podas de manejo
- Todas las anteriores
- Otras
- No realiza

¿Qué aspectos considera los más complicados en la producción agrícola?
- Preparación del terreno
- Selección de semilla
- Siembra
- Abonos y fertilización
- Labores culturales, deshierbos, aporques
- Manejo de plagas y enfermedades
- Cosecha
- Post-cosecha

1.6. EL RIEGO

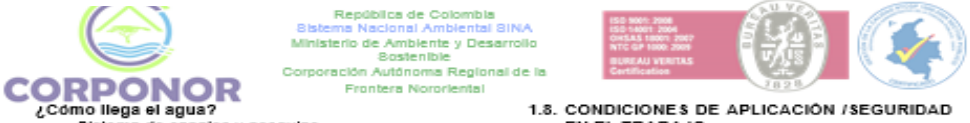
¿Existen fuentes de agua cercanas?
- SI
- No

¿Existe pozo propio en la explotación?
- SI
- No

¿Qué usos le da a las fuentes de agua?
- Pesca
- Riego
- Abrevadero
- Consumo humano
- Recreativas

¿Cómo es la procedencia del agua?
- Subterránea (pozos, *séniles* o norias, aljibes)
- Superficial (embalses, pantanos, balsas)
- Punto de suministro (lejanía-proximidad)

Continuación (figura 14)



¿Cómo llega el agua?
- Sistema de canales y acequias
- Balsas redistribuidoras.
- Manguera
- Tubería PVC
- Otros

¿Cuantas hectáreas se riegan?
_____
_____
_____

¿Cómo es el método de riego?
- Aspersión
- Localizado (goteo, exudación, microaspersión)
- Por gravedad (a manta, a pie).
- Ninguno

¿Qué maquinaria está asociada al regadío?
- Motobombas
- Ordenadores de control del riego
- Temporizadores
- Surtidores
- Otros
- Ninguno

¿Existen turnos de riego? Si ___ No ___ ¿Con qué periodicidad se riega? Tandas de agua.
_____
_____
_____

¿Realiza medidas para el control y/o ahorro eficiente del agua? Si si lo ha hecho diga cuáles
- Si
- No

_____
_____
_____

¿Ha implementado algún sistema para preservar, reutilizar y reducir fugas de agua? Si si lo ha hecho diga cuales
_____
_____
_____

1.7. PERCEPCION DEL RIESGO

¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo?
- Si
- No

¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo?
- Si
- No

¿Se ha percatado de muertes de animales en la región? (aves, mamíferos pequeños, etc.).
- Si
- No

¿Considera que el uso de plaguicidas ha afectado sus cultivos?
- Si
- No

¿Considera usted que el uso de plaguicidas afecta a las plantas, árboles, flores etc.?
- Si
- No
- ¿Por qué?

_____
_____
_____

1.8. CONDICIONES DE APLICACIÓN /SEGURIDAD EN EL TRABAJO

¿Ha detectado plaguicidas caducos? Si ___ No ___ ¿Qué hace con ellos?
- Los utiliza así
- Los devuelve
- Los desecha
- No utiliza

¿Qué hace con el plaguicida sobrante?
- Los guarda
- Los reutiliza
- Los combina con otro
- Los desecha
- No utiliza

¿Qué hace con los envases vacíos?
- Los guarda y los reutiliza
- Los desecha
- Los arroja al río
- Los entierra
- Realiza tiple lavado de envases
- Realiza un plan de gestión de devolución posconsumo de envases de plaguicidas

¿En que transporta los plaguicidas hasta el sitio de aplicación?
- En vehículos que regularmente se utilizan para el transporte de alimentos pasajeros y demás.
- En vehículos solo para transportar los plaguicidas
- En su vehículo personal sin tomar medidas de precaución
- En su vehículo personal con la precaución de envolver los envases de plaguicidas en papel periódico, dentro de una bolsa plástica y colocarlos en una caja en una de las bodegas del vehículo donde solo vayan los plaguicidas
- Ninguna de las anteriores

¿Lleva anotaciones de los gastos de producción agrícola?
- Si
- No

¿Lleva anotaciones de los problemas y sus soluciones durante el ciclo de producción de sus cultivos?
- Si
- No

Realiza usted listas de control para el manejo eficiente de sus cultivos como:
- Inventario inicial de puntos de ingreso al cultivo
- Mediciones periódicas de insumos y fertilizantes que ingresa al cultivo
- Verificación del volumen de insumos y fertilizantes que ingresan al cultivo
- Ninguna de las anteriores

Realiza usted listas de control para el ahorro del agua en sus cultivos como:
- Inventario inicial de puntos de ingreso al cultivo
- Mediciones periódicas del agua que ingresa al cultivo
- Verificación del volumen de agua que ingresa al cultivo
- Ninguna de las anteriores

¿Tiene usted algún plan de contingencia y emergencia en llegado caso que se presente algún inconveniente en cualquier etapa del proceso de cultivo o en el mismo cómo tal?
- Si
- No

¿Maneja programas para la optimización del proceso de cultivo y mejoramiento ambiental, como formatos y fichas temáticas?

Continuación (figura 14)

- Ficha guía de manejo ambiental para cada actividad del proceso de cultivo de caña de azúcar.
- Folleto de manejo ambiental para cada actividad del proceso de cultivo de caña de azúcar.
- Descripción de planes de monitoreo control y seguimiento (planes de monitoreo de las alternativas).
- Formatos ficha guía de monitoreo, control y seguimiento (planes de monitoreo de las alternativas)
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores.

¿Participa en algún programa para mejoramiento de sus cultivos?
- SI
- No
- ¿Cuáles?

_____
_____
_____
_____

¿Ha recibido asesoría técnica para los cultivos anteriormente y cuál era la frecuencia de las mismas, antes de la intervención del proyecto si ha recibido?

SI/No		Tipo de Asesoría y Frecuencia por campaña	
		Nº de Charlas Grupales	Nº de Asesoría en la propia parcela

¿Quién le brindaba asesoría técnica y como fueron los resultados obtenidos?
- SI recibió_____ No Recibió _____

- Ministerio de Agricultura
- Gobierno Municipal
- Tiendas de Agroquímicos
- ONG
- SENA
- FEDEPANELA
- Comité cafetero
- Cooperativa de la panela
- COOINCAPRO
- otras

_____
_____

1.9. MAQUINARIA

¿Todavía se utilizan herramientas tradicionales? SI ___ No ___ ¿Cuáles? ¿Cómo han cambiado los métodos de trabajo?

_____
_____
_____
_____

¿Qué máquinas utilizadas en la explotación?
- Tractores
- Motocultores
- Motoazadas
- Cosechadoras,
- Empacadoras
- Vibradores
- Todas las anteriores.
- Ninguna

¿Están bien cubiertas las necesidades? ¿Qué labores se efectúan con estas máquinas de forma más rápida y mejor que antes?
- Preparación del terreno
- Selección de semilla
- Siembra
- Abonos y fertilización
- Labores culturales, deshierbos, aporques
- Manejo de plagas y enfermedades
- Cosecha
- Post-cosecha
- No se utilizan ninguna maquinaria ni herramienta

¿Cómo es la propiedad de esta maquinaria?
- Alquiler
- Cooperativa
- Propiedad de una sociedad
- Propiedad particular del agricultor

1.10. MANO DE OBRA

El trabajo regular o cotidiano
- Lo realiza el agricultor
- Contrata a alguien
- Lo efectúan los miembros de una cooperativa

Existe mano de obra familiar, bien en las labores cotidianas o en las temporales (recolección, siembra…)
- Labores cotidianas
- Las temporales

¿Se contratan temporeros?
- SI
- No

1.11. CAMBIO CLIMATICO.

¿Sabe qué es el cambio climático?
- SI
- No
- Algo

En caso afirmativo explicar brevemente el conocimiento que tiene:
- Aumento de la temperatura y adelanto de estaciones.
- Alteración del clima debido a las emisiones de CO_2.
- Pocas lluvias.
- Cambios en la temperatura.

¿Cree que ha habido una variación de temperatura respecto a otros años?
- SI
- No

¿Hace usted algo por evitar el cambio climático?
- SI
- No

En caso afirmativo exponer qué hace:
- Consumir menos combustible.
- No tirar deshechos, plásticos de silos, recoger purines.
- Reciclar.

¿Ha apreciado diferencias entre los cultivos actual es y los de hace algunos años?
- SI
- No

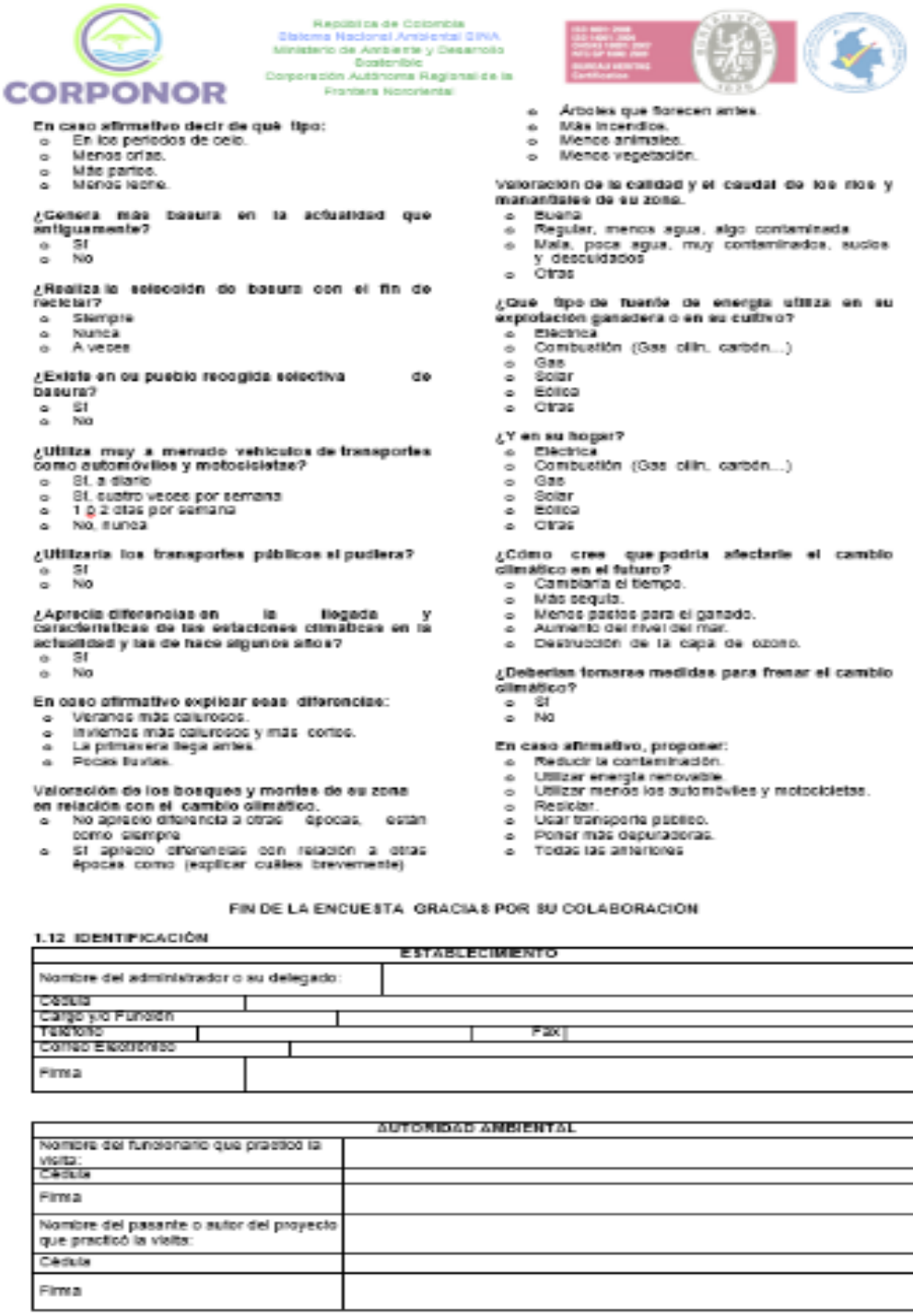
En caso afirmativo cuáles son:
- Peor calidad.
- Las cosechas salen antes.
- Más plagas.
- Menos cosechas.

¿Utilizan herbicidas o fungicidas en los cultivos?
- SI
- No

En caso afirmativo decir de qué tipo:
- Abonos químicos.
- Para matar malas hierbas
- Para evitar la existencia de "bichos".

¿Ha observado cambios de comportamiento en sus animales? (Alimentación, parto)
- SI
- No

Continuación (figura 14)



CORPONOR

República de Colombia
Sistema Nacional Ambiental SINA
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental

En caso afirmativo decir de qué tipo:
- En los periodos de celo.
- Menos crías.
- Más partos.
- Menos leche.

¿Genera más basura en la actualidad que antiguamente?
- SI
- NO

¿Realiza la selección de basura con el fin de reciclar?
- Siempre
- Nunca
- A veces

¿Existe en su pueblo recogida selectiva de basura?
- SI
- NO

¿Utiliza muy a menudo vehículos de transportes como automóviles y motocicletas?
- SI, a diario
- SI, cuatro veces por semana
- 1 ó 2 días por semana
- No, nunca

¿Utilizaría los transportes públicos si pudiera?
- SI
- NO

¿Aprecia diferencias en la llegada y características de las estaciones climáticas en la actualidad y las de hace algunos años?
- SI
- NO

En caso afirmativo explicar esas diferencias:
- Veranos más calurosos.
- Inviernos más calurosos y más cortos.
- La primavera llega antes.
- Pocas lluvias.

Valoración de los bosques y montes de su zona en relación con el cambio climático.
- No aprecio diferencia a otras épocas, están como siempre.
- SI aprecio diferencias con relación a otras épocas como (explicar cuáles brevemente)
- Árboles que florecen antes.
- Más incendios.
- Menos animales.
- Menos vegetación.

Valoración de la calidad y el caudal de los ríos y manantiales de su zona.
- Buena
- Regular, menos agua, algo contaminada
- Mala, poca agua, muy contaminados, sucios y descuidados
- Otras

¿Qué tipo de fuente de energía utiliza en su explotación ganadera o en su cultivo?
- Eléctrica
- Combustión (Gas oil, carbón...)
- Gas
- Solar
- Eólica
- Otras

¿Y en su hogar?
- Eléctrica
- Combustión (Gas oil, carbón...)
- Gas
- Solar
- Eólica
- Otras

¿Cómo cree que podría afectarle el cambio climático en el futuro?
- Cambiaría el tiempo.
- Más sequía.
- Menos pastos para el ganado.
- Aumento del nivel del mar.
- Destrucción de la capa de ozono.

¿Deberían tomarse medidas para frenar el cambio climático?
- SI
- NO

En caso afirmativo, proponer:
- Reducir la contaminación.
- Utilizar energía renovable.
- Utilizar menos los automóviles y motocicletas.
- Reciclar.
- Usar transporte público.
- Poner más depuradoras.
- Todas las anteriores

FIN DE LA ENCUESTA GRACIAS POR SU COLABORACION

1.12 IDENTIFICACIÓN

ESTABLECIMIENTO			
Nombre del administrador o su delegado:			
Cédula			
Cargo y/o Función			
Teléfono		Fax	
Correo Electrónico			
Firma			

AUTORIDAD AMBIENTAL	
Nombre del funcionario que practicó la visita:	
Cédula	
Firma	
Nombre del pasante o autor del proyecto que practicó la visita:	
Cédula	
Firma	

Unidos por el Agua y la Conservación

Calle 9 No. 28-66 Centro de Acopio Barrio La Feria Teléfonos: (547) (T) 5811158 Fax 5813300
Email: corponor@corponor.gov.co Cúcuta – Norte de Santander – Colombia

Fuente. Pasante del proyecto

3.1.2 Evaluación del componente social del proceso de cultivo de caña de azúcar[13]. El Municipio de Convención para el año 2007 según proyecciones del censo de 1993 debería tener 27.172 habitantes, sin embargo el censo de 2005 según el DANE arrojó una población de 14.018, de los cuales el 49% son mujeres y el 51% hombres, además el 63% de la población vive en el área rural y el 37% en el sector urbano, este censo tuvo algunos inconvenientes en zonas de difícil acceso por problemas de orden público, por tal motivo no se censaron algunas veredas de los corregimientos La Libertad, Honduras y La Trinidad, esto nos indica que la población debe ser mayor y que el porcentaje de población que vive en el sector rural puede ser mayor al 63%; finalmente el DANE obtiene una población que denominan conciliada que es de 16.605 en el 2005 y de 15.896 para el 2007, esto indica que la tasa de crecimiento asumida por el DANE para el Municipio de Convención es negativa.
La población base del proyecto en este municipio del departamento Norte de Santander, se caracterizan por ser de origen campesino con un nivel bajo de escolaridad. Son agricultores por tradición de caña panelera, verduras, hortalizas y frutas que comercializan en los mercados local y regional. Sus sistemas productivos son expresiones de la cultura mestiza andina. El grupo objetivo del proyecto lo conforman pequeños agricultores y productores por excelencia y tradición, que le han apostado a la agroindustria de la caña de azúcar o panela como opción de vida y alternativa de generación de recursos que les permita mejorar sus condiciones económicas y satisfacer sus necesidades de manera digna.

Entre las fortalezas de estos agricultores y productores se encuentra el hecho de que tienen un conocimiento previo del cultivo de la caña y de la transformación de la misma a panela, ya que la agroindustria de la panela ha sido por tradición, donde toda la familia hace parte de esta cultura panelera y la mano de obra es principalmente familiar.

La composición de los grupos familiares de las 6 familias de las fincas paneleras, beneficiarias directamente del proyecto está compuesto en promedio por 4 integrantes, aunque no son tantas personas involucradas ya que la zona es pequeña, también se beneficiaran de manera directa a los productores de las demás veredas cercanas como Pie de Cuesta y la vega, los cuales están también interesados en participar y colaborara con el proyecto. Pues es de precisar que con la intervención de este proyecto para el mejoramiento de estas fincas también beneficia también a los productores tanto de la vereda El Guamal y veredas cercanas que tienen cultivos de caña pero no tienen trapiche y por tanto, llevan la caña cortada para su respectiva molienda al trapiche más cercano a su finca, constituyéndose por ende, en un beneficio adicional para el dueño del trapiche, puesto que

---

13 Evaluación del componente social del proceso de cultivo de caña de azúcar. EDGAR BALDIÓN WALDRON LINA MARCELA SALAMANCA CLARA INÉS GONZÁLEZ. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Censo de población y vivienda de Colombia Año 2005. Análisis de la estructura y composición de las principales variables demográficas y socioeconómicas del Censo 2005. Informe final Grupo Mixto nro. 2.2 Bogotá, D.C. 2008. Disponible en internet: http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/convencionnortedesantanderpd20122015.pdf
Mejoramiento de trapiches para optimizar la transformación de caña panelera en las familias guardabosques del municipio de Convención Norte de Santander. Convención, 2010. Disponible en medio físico en Asomunicipios..

el número de cargas de panela resultante del beneficio de la misma, se dividirá en partes iguales entre el dueño del trapiche y el dueño de la caña

El **rango de edades** que se encuentra en las familias es muy variado el cual se enmarca en edades que van de 2 a 80 años siendo el rango de edad de 18 a 40 años la mitad de la población, siguiendo con una proporción más baja en el rango de edad de 1 a 18 años y el restante se presenta en el rango de edad de 40 a 80 años.
De las familias beneficiarias la mayoría de las personas saben leer y escribir y unos cuantos estudian actualmente, la población posee principalmente estudios primarios y en su minoría estudios secundarios, solamente unas cuantas personas son analfabetas.

En cuanto a su **nivel de asociatividad** se presenta que todos los beneficiarios directos se encuentran Asociados a entidades como la Cooperativa Integral de Cañicultores de la Provincia de Ocaña en Convención y en FEDEPANELA. Según información suministrada por FEDEPANELA y obtenida de la primera socialización con los productos.
Concerniente a su grado de protección social se reconoce que los beneficiarios están cubiertos totalmente por una Administradora de Régimen Subsidiado y en una calificación del SISBEN en los estratos 1 y 2.

Respecto a la **existencia servicios** se encuentra que todas las viviendas únicamente presentan servicio de electricidad, con la falta de acueducto y de áreas de manejo de residuos sólidos, la disposición de las aguas servidas se realiza con descarga directamente al suelo, en pozo séptico y directamente al agua, según lo que se pudo observar en las visitas.

División por género. A pesar que la mayoría de los beneficiarios directos del PFGB son mujeres, no existe la discriminación de género en la población total beneficiada, donde se observa prácticamente una proporción equilibrada entre hombres y mujeres.

Seguridad social. En el sector salud el municipio de Convención cuenta con una cobertura del 33%, en el Régimen Subsidiado, que equivalen a 5.471 afiliados, de un total de población calculada según DANE 2005 de 16.605 habitantes, el régimen contributivo tiene una cobertura de 1.3% (224 personas), quedando una población de 10.910 habitantes por fuera del sistema, que equivalen al 65.7%.

Según población SISBEN a noviembre de 2007, de 16.773 personas, el 75.61% pertenecen al nivel 1; el 23.08% al nivel 2; el 1.31% al nivel 3 y en los otros niveles no existen registros de personas que ostenten dicha condición.
Con respecto a la red prestadora de salud, el municipio cuenta con el Hospital Noroccidental de Convención “Benito Ovalle”, el cual presta sus servicios en el casco urbano y sólo ofrece el primer nivel de atención, pero aún así, le faltan algunos de los equipos de dotación para poder cumplir con todo lo de primer nivel. También se tienen 4 puestos de salud en los corregimientos Honduras, La Trinidad, Cartagenita y las Mercedes, y tres más que anteriormente funcionaban, actualmente no tienen personal médico contratado.

Los niveles de Pobreza en las Zonas Rurales son extremos, la mayor parte de la población rural se encuentra en un nivel bajo, encontrándose el 35,5% de la población rural en estrato 1 y el 22.2 % en el estrato 2, con tendencia a aumentar en la medida de que los datos de la población rural desciendan de la proyección que presenta el DANE para la Población rural.

Seguridad Social de los beneficiarios del PFGB. A pesar que el municipio de Convención cuenta con poca cobertura en el régimen subsidiado, con solo un 33%, los beneficiarios del PFGB tienen una cobertura del 99%, lo que les permite tener acceso a los servicios de salud; 20 beneficiarios no han podido vincularse a las ARS o EPS que se encuentran en el municipio, debido a que no hay ampliación de estos programas, lo que limita un poco que cuenten con mejores servicios; siendo solo el 1%, representado en 4 beneficiarios los que no están afiliados a ninguna entidad de salud.

Nivel de educación. El panorama de la educación en el municipio de Convención no es tan bueno, el hecho que algunos jóvenes del sector rural no terminen la básica primaria, impide el desarrollo del municipio; siempre hemos dicho que en los jóvenes de hoy está el futuro de nuestra sociedad, por tal motivo hay que hacer grandes esfuerzos en el sector educativo para resolver esta problemática y así permitir la formación y participación de los jóvenes como actores principales de su propio desarrollo.

La infraestructura educativa está constituida por tres instituciones educativas, y siete Centros Educativos rurales; el colegio Guillermo Quintero Calderón que ofrece el grado cero, la básica y la media académica hasta undécimo grado en dos jornadas, con una diurna y la otra nocturna; el Instituto Agrícola que ofrece el grado cero, la básica y la media técnica con especialidad en agroindustria; Escuela Normal Superior La Presentación ofrece grado cero, la primaria, la básica, la media técnica, otorgando el título de Bachiller pedagógico, además ofrece dos años complementarios en los grados doce y trece, otorgando el título de bachiller normalista; los siete Centros Educativos rurales son: Guamal, Balcones, Cartagenita, Llano Grande, Pedro Carreño Lemus, Soledad y Trinidad están ubicados en el sector rural y agrupan en total 82 escuelas en modalidad de escuela nueva; los Centros Educativos Guamal y Pedro Carreño ubicado en Cartagenita, ofrecen la básica secundaria en el modelo de postprimaria.

El municipio de Convención, tiene una población en edad escolar de 4.517 niños, siendo el grupo más significativo es el de 7 a 11 años, correspondiente a un 41.82% y seguido del grupo de 12 a 15 años con el 34.9%. El grupo de 5 a 6 años es el más reducido, corresponde al 8.57%.

La educación es una de las problemáticas que se puede identificar en el municipio de Convención, en especial en el PFGB; siendo solo el 29% de la población la que adelantan algún tipo de estudios, generalmente esta actividad la realizan los niños y algunos jóvenes; la poca importancia que los jóvenes le dan a el estudio, las necesidad de trabajar y obtener un ingreso económico a corta edad, es el motivo por el cual muchos de los jóvenes desertan de las escuelas y colegios; generando como consecuencia la vinculación a grupos ilegales y

la participación en cultivos ilícitos, participación en violencia y desde luego, escaso desarrollo comunitario de las veredas

Es importante resaltar que mediante un sondeo realizado a los beneficiarios encuestados, se pudo evidenciar que un alto porcentaje de ellos no culminó los estudios primarios completos y la tasa de analfabetismo en el municipio de Convención se considera en un grado medio.
Del total de la población beneficiaria, según la socialización aplicada a los beneficiarios del, se determinó que la mayoria de las personas, poseen la capacidad de leer escribir, a pesar que muchas de ellas no tuvieron la oportunidad de terminar los estudios; aspecto que facilitara mayor aprendizaje cuando se realicen capacitaciones.
Servicios. En las veredas en las que residen los beneficiarios del proyecto presentan cobertura total en los servicios de electricidad, en el servicio de acueducto. Las familias beneficiarias que abastecen su consumo doméstico del acueducto veredal, toma relevancia para las veredas, La Laguna con un 54% de los hogares que realizan esta práctica, Gajo Mayor con un 49%, Las Mercedes y el Líbano con un 25%. En relación a aquellas identificadas como las cuales no obtienen su suministro doméstico de acueductos veredales se relaciona a las veredas Alto Ventanas, El Poleo, El Trópico, La Guaira, Lucaical, Santa Cruz y Santa Rosa.

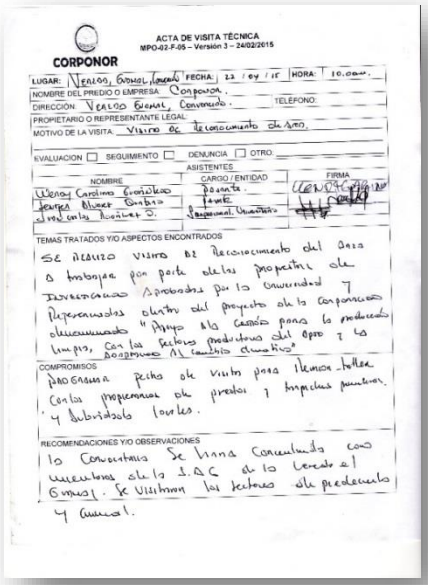
Respecto a lo anterior se observa que se encuentran un alto porcentaje de hogares que realizan el consumo de agua domestico de otras fuentes, para el caso de las familias guardabosques contempla la utilización de nacimientos.

Los material predominantes en las viviendas de los beneficiarios para las paredes son el abobe, seguido del bahareque y por último el ladrillo o bloque que actualmente es muy utilizado por sus bajos costos; en cuanto a la cobertura del techo predomina el zinc, seguido de la teja y en menor proporción el asbesto cemento; en relación al piso, se utiliza el piso en cemento, sin embargo, aún existen pisos en tierra en menor proporción.

3.1.3 Realización de visitas al área de estudio, para la captura de información primaria, a través de la aplicación de la encuesta. Primero que todo**, s**e realizó una visita previa al área de estudio el 22 de abril para determinar las condiciones de la misma y la disponibilidad de los productores del subsector de caña de azúcar y la comunidad como tal para la colaboración del presente proyecto. Como resultado, se obtuvo una magnifica colaboración por parte de los docentes de la zona Helida Coronel Villamizar e Israel Coronel V. quienes ayudaron a organizar en la primera visita la fecha y lugar de la primera reunión y/o conferencia con los productores del subsector de caña de azúcar y panelero en la vereda El Guamal y otras veredas cercanas las cuales también se podrán beneficiar del presente proyecto, como son la vereda de Pie de Cuesta y La Vega. Esta segunda visita se realizó el 30 de abril del 2015, en horas de la mañana, donde se ofreció una conferencia y unas pequeñas actividades de las temáticas relacionadas en el Centro Educativo El Guamal sede el Guamal, donde se contó con la presencia de los funcionarios de CORPONOR Juan Carlos Rodríguez Osorio y Margarita Rosa Casadiegos, los cuales apoyaron la charla

realizada a la comunidad, junto con el apoyo de los docentes de la zona Helida Coronel Villamizar e Israel Coronel V. nuevamente.
Como resultado de esta visita, se obtuvo la total participación de los productores de los dos subsectores, ya que todos asistieron puntualmente y con la mejor disposición de colaborar con las presentaciones dadas, videos, talleres, encuestas y el proyecto como tal más adelante, como la visita a cada finca panelera para poder continuar con las encuestas, ya que solo se realizaron unas cuantas, y poder determinar también los impactos ambientales generados en el área de las mismas.

Fotografía 1. Acata de visita CORPONOR. Reconocimiento del área de trabajo.



CORPONOR

ACTA DE VISITA TÉCNICA
MPO-02-F-05 – Version 3 – 24/02/2015

LUGAR: Veredas Guamal, Convención FECHA: 22 / 04 / 15 HORA: 10.00am.
NOMBRE DEL PREDIO O EMPRESA: Corponor.
DIRECCIÓN: Veredas Guamal, Convención. TELÉFONO:
PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL:
MOTIVO DE LA VISITA: Visita de reconocimiento de área.
EVALUACION ☐ SEGUIMIENTO ☐ DENUNCIA ☐ OTRO:

ASISTENTES

NOMBRE	CARGO / ENTIDAD	FIRMA
Wendy Carolina Granados	Pasante.	
Jorge Oliver Ordoñez	Pasante.	
Israel Carlos Acevedo S.	Empleado Ambiental	

TEMAS TRATADOS Y/O ASPECTOS ENCONTRADOS
Se realizo visita de Reconocimiento del Area a trabajar por parte de las pasantes de Investigación aprobadas por la Universidad y Reperesentadas durante del proyecto de la Corporación denominado "Apoyo a la Cadena para la producción limpia, con los sectores productivos del Oppo y su Adaptación al cambio climático"

COMPROMISOS
PROGRAMA fecha de visita para Charlas-talleres con los propietarios de predios y respectivas practicas. y Actividades varias.

RECOMENDACIONES Y/O OBSERVACIONES
La Concertada se llama Concertada con nuestras de la I.A.G de la Vereda el Guamal. Se Visitaron los lotes de productores y Guamal.

Fuente: Pasante del proyecto

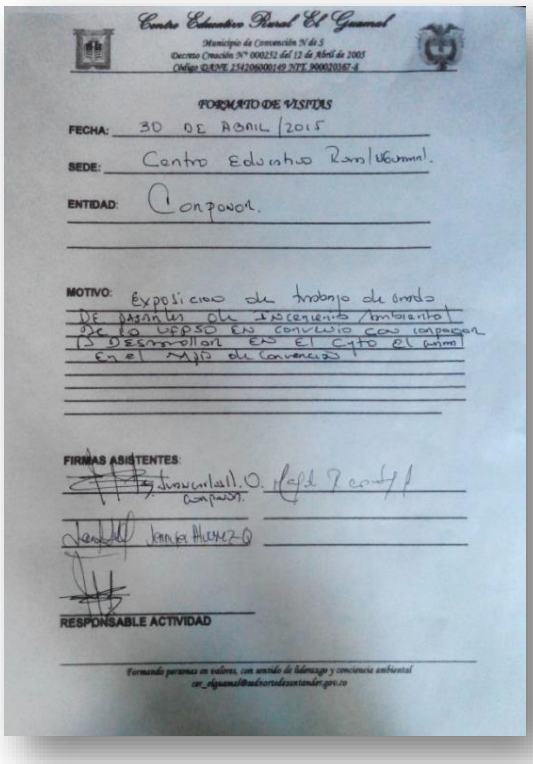
Fotografía 2. Presentación 1 de la charla a los productores del subsector de caña de azúcar en la vereda El Guamal

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 3. Presentación 2 de la charla a los productores del subsector de caña de azúcar en la vereda El Guama

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 4. Acata de visita del centro educativo rural El Guamal sede El Guamal


Centro Educativo Rural El Guamal

FORMATO DE VISITAS

FECHA: 30 DE ABRIL 2015

SEDE: Centro Educativo Rural Guamal.

ENTIDAD: Corponor.

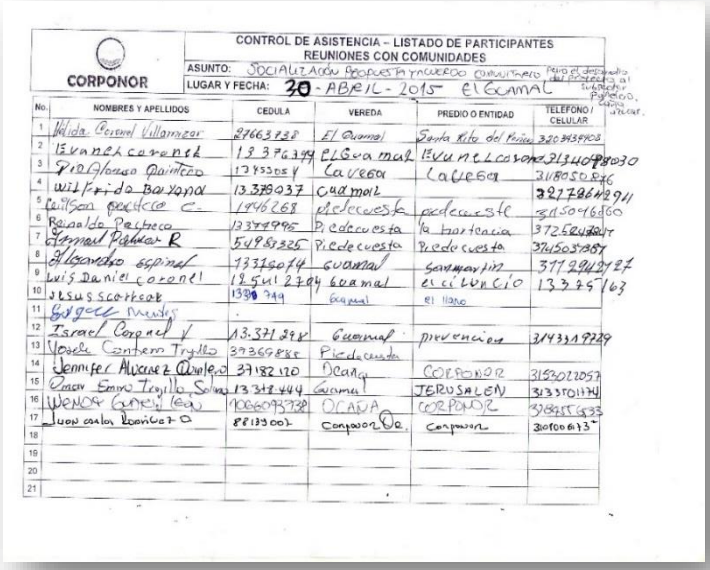
MOTIVO: Exposicion del trabajo de grado DE PASANTES DEL INGENIERIA AMBIENTAL DE LA UFPSO EN CONVENIO CON CORPONOR Y DESARROLLAR EN EL CITO EL GUAMAL en el Mpio de Convencion

FIRMAS ASISTENTES:

RESPONSABLE ACTIVIDAD

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 5. Lista de participantes reunión de comunidades.



CONTROL DE ASISTENCIA – LISTADO DE PARTICIPANTES
REUNIONES CON COMUNIDADES

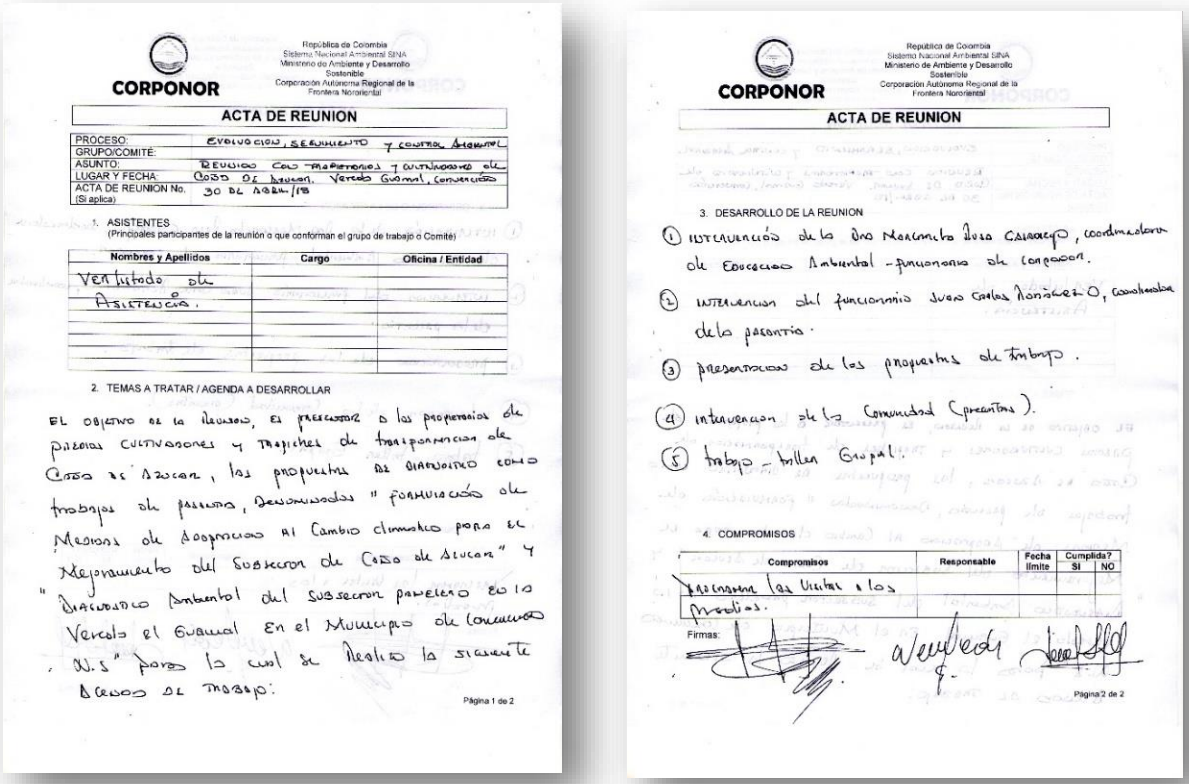
CORPONOR

ASUNTO: SOCIALIZACIÓN PROPUESTA ACUERDO CONSERVERO
LUGAR Y FECHA: 30 - ABRIL - 2015 EL GUAMAL

No.	NOMBRES Y APELLIDOS	CEDULA	VEREDA	PREDIO O ENTIDAD	TELEFONO / CELULAR
1	Nilda Coronel Villamizar	27663738	El Guamal	Santa Rita del Prado	3203439705
2	Evaneli coronel	1233764399	El Guamal	Evaneli coronel	3134078030
3	Rodolfo Quintero	13755054	Caverca	Caverca	3118050846
4	wilfrido Barbosa	13378037	Guamal		3217864911
5	Carlson prestico C.	1946268	pedecuesta	pedecuesta	3150966660
6	Reinaldo Pacheco	13378995	Pedecuesta	la bartolina	3725248847
7	Osmael Palmar R	5498325	Piedecuesta	Piedecuesta	3145034887
8	Alexander espinel	1337150714	Guamal	sanmartin	3172943727
9	Luis Daniel coronel	1234112794	Guamal	el olivo	13375763
10	Jesus Cortez	13378744	Guamal	el llano	
11	Gregorio Nuñez				
12	Israel Coronel V	13.371.898	Guamal	prevencion	3143319729
13	Yoselis Contreras Trujillo	37369858	Piedecuesta		
14	Jennifer Alexandra Quintero	37182170	Deanq	CORPONOR	3153022057
15	Oscar Emiro Trujillo Solano	13378444	Guamal	JERUSALEN	3133701134
16	WENDY GUARIN LEON	1066093738	OCAÑA	CORPONOR	3183556933
17	Juan carlos Ramirez O	88139003	Corponor Oc.	corponor	3100061737
18					
19					
20					
21					

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 6. Acata de reunión CORPONOR



República de Colombia
Sistema Nacional Ambiental SINA
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental

CORPONOR

ACTA DE REUNION

PROCESO: EVOLUCION, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL
GRUPO/COMITÉ:
ASUNTO: REUNION CON PROPIETARIOS Y ACUERDOS DE
LUGAR Y FECHA: CASO DE ESTUDIO, Vereda Guamal, CONVENCION
ACTA DE REUNION No. 30 DE ABRIL/15
(Si aplica)

1. ASISTENTES
(Principales participantes de la reunión o que conforman el grupo de trabajo o Comité)

Nombres y Apellidos	Cargo	Oficina / Entidad
Ver listado de Asistencia.		

2. TEMAS A TRATAR / AGENDA A DESARROLLAR

EL OBJETIVO DE LA REUNION, EL PRESENTACION A LOS PROPIETARIOS DE PREDIOS CULTIVACIONES Y TRAPICHES DE TRANSFORMACION DE CAÑA DE AZUCAR, LAS PROPUESTAS DE DIAGNOSTICO COMO TRABAJOS DE PASANTIA, DENOMINADOS " FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZUCAR" Y "DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL SUBSECTOR PANELERO EN LA VEREDA EL GUAMAL EN EL MUNICIPIO DE CONVENCION N.S" PARA LA CUAL SE REALIZO LA SIGUIENTE AGENDA DE TRABAJO:

Página 1 de 2

República de Colombia
Sistema Nacional Ambiental SINA
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental

CORPONOR

ACTA DE REUNION

3. DESARROLLO DE LA REUNION

1. INTERVENCIÓN de la Ing Mercedes Rosa Calderon, coordinadora de Educacion Ambiental - funcionaria de corponor.
2. INTERVENCION del funcionario Juan Carlos Ramirez O, coordinador de la pasantia.
3. presentacion de los proyectos de trabajo.
4. intervencion de la Comunidad (preguntas).
5. trabajo - taller Grupal.

4. COMPROMISOS

Compromisos	Responsable	Fecha límite	Cumplida? SI	Cumplida? NO
Socializar los Visitas a los predios.				

Firmas:

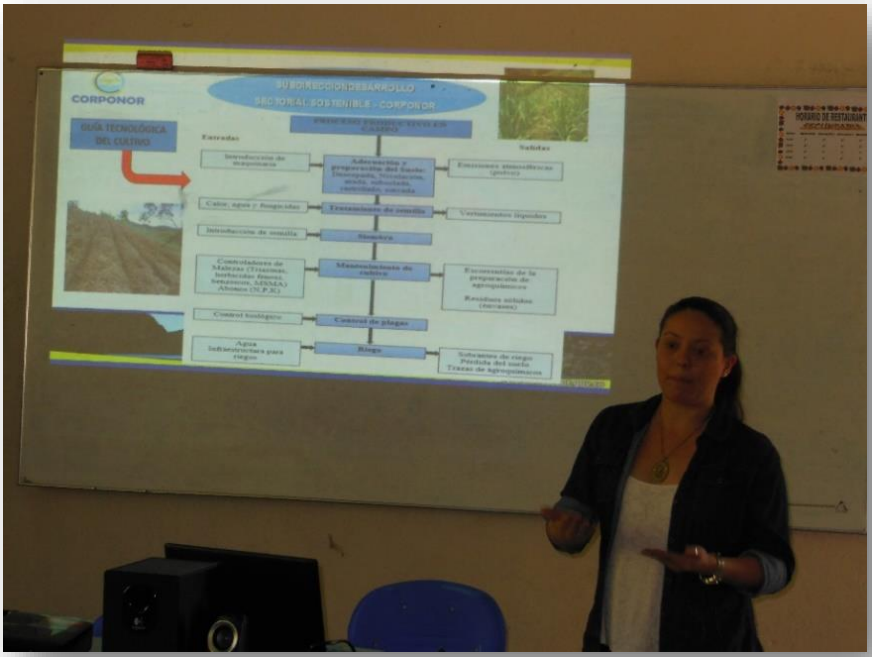
Página 2 de 2

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 7. Participantes de la charla

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 8. Presentación de la charla



Fuente: Pasante del proyecto

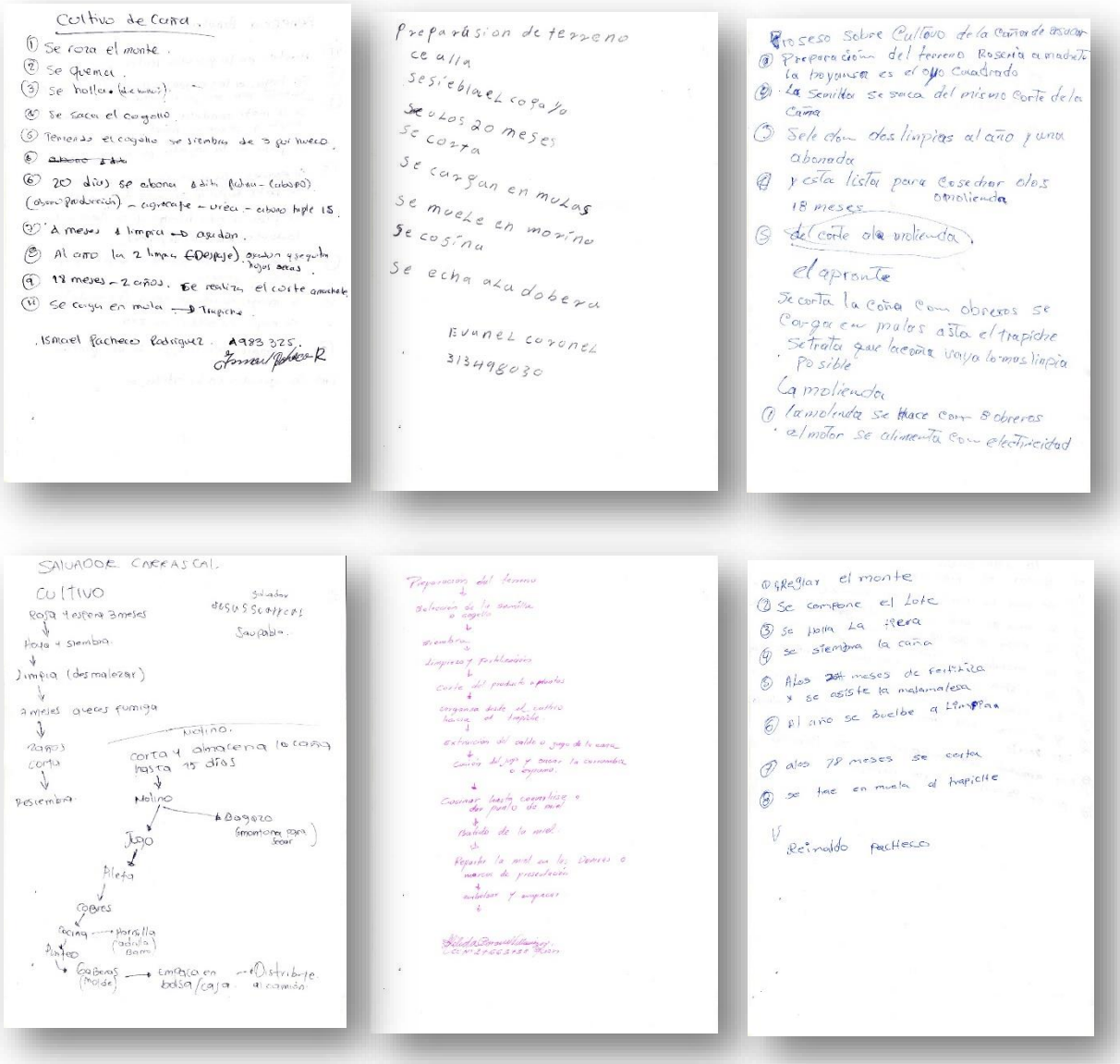
Fotografía 9. Presentación de la charla

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 10. Talleres a productores del subsector de caña de azúcar en la vereda El Guamal

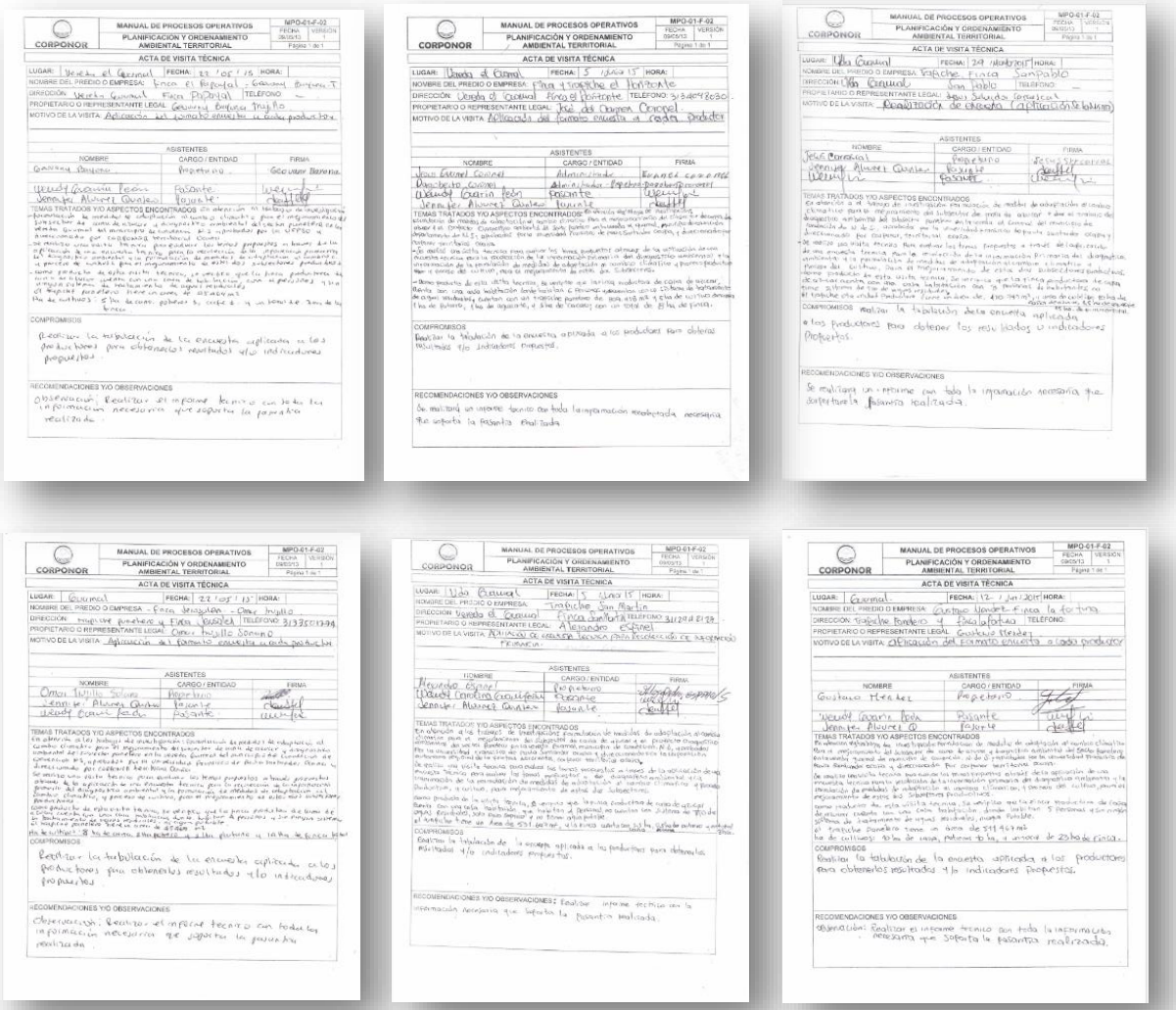
Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 11. Resultado de los talleres aplicados a los productores del subsector de caña de azúcar en la vereda El Guamal



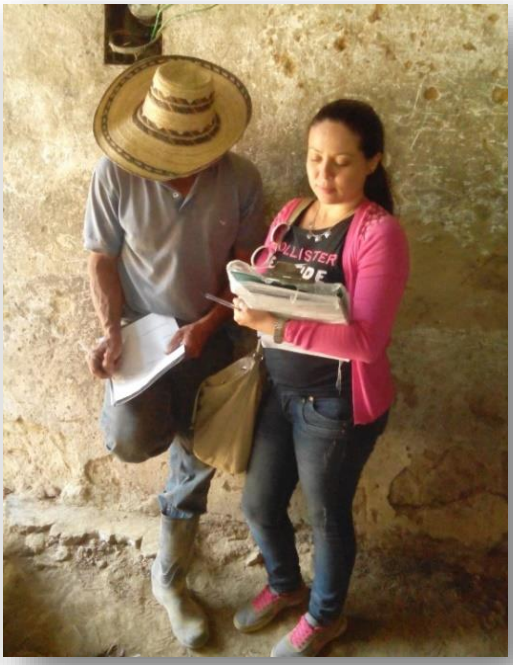
Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 12. Actas de visitas técnicas a cada finca panelera de la verde Guamal del municipio de N de S para realización de encuestas e identificación de impactos ambientales



Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 13. Aplicación de encuestas.



Fuente: Pasante del proyecto

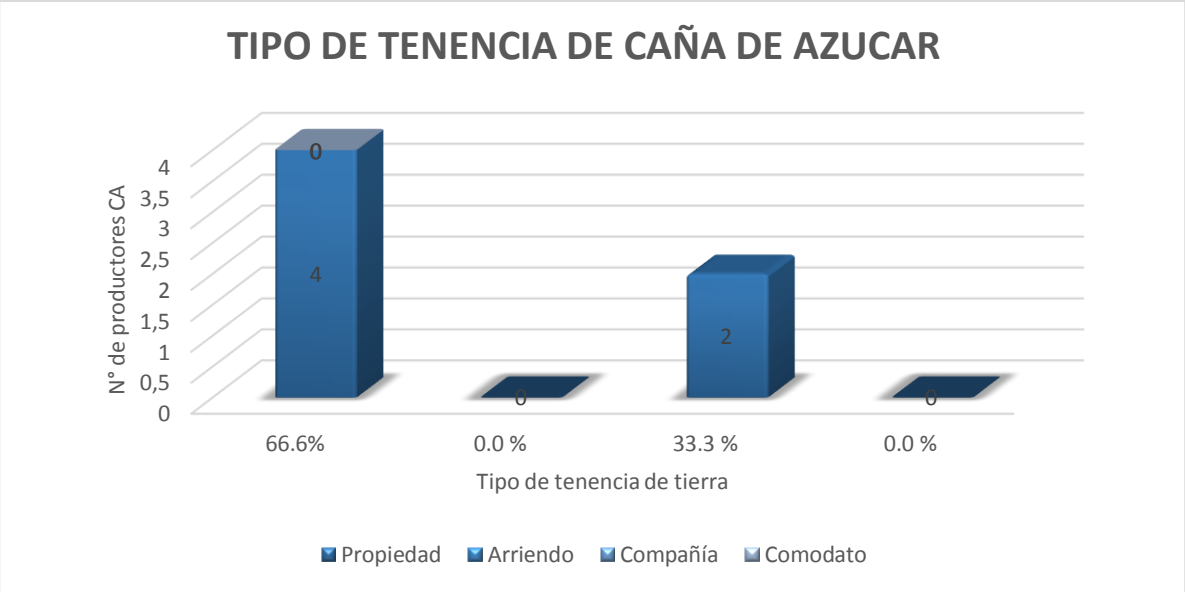
Fotografía 14. Aplicación de encuestas.

Fuente: Pasante del proyecto

3.1.4 Tabulación de resultados de la encuesta por temáticas ambientales

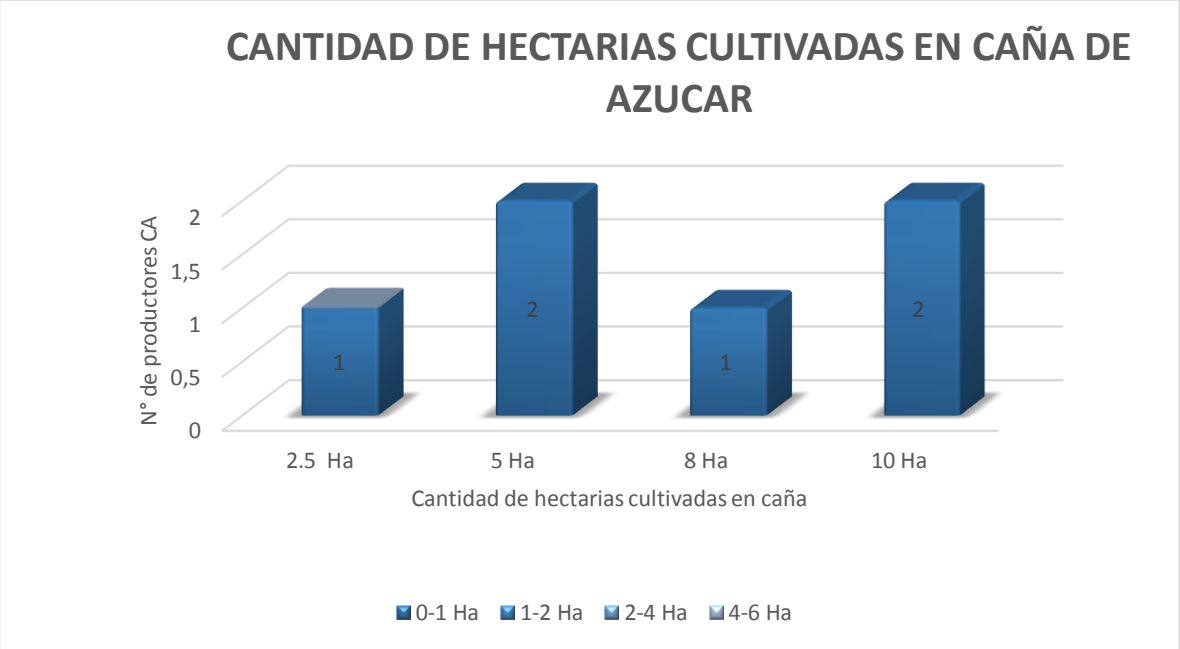
Producción de caña de azúcar.

Figura 15. Tipo de tenencia de Caña de azúcar



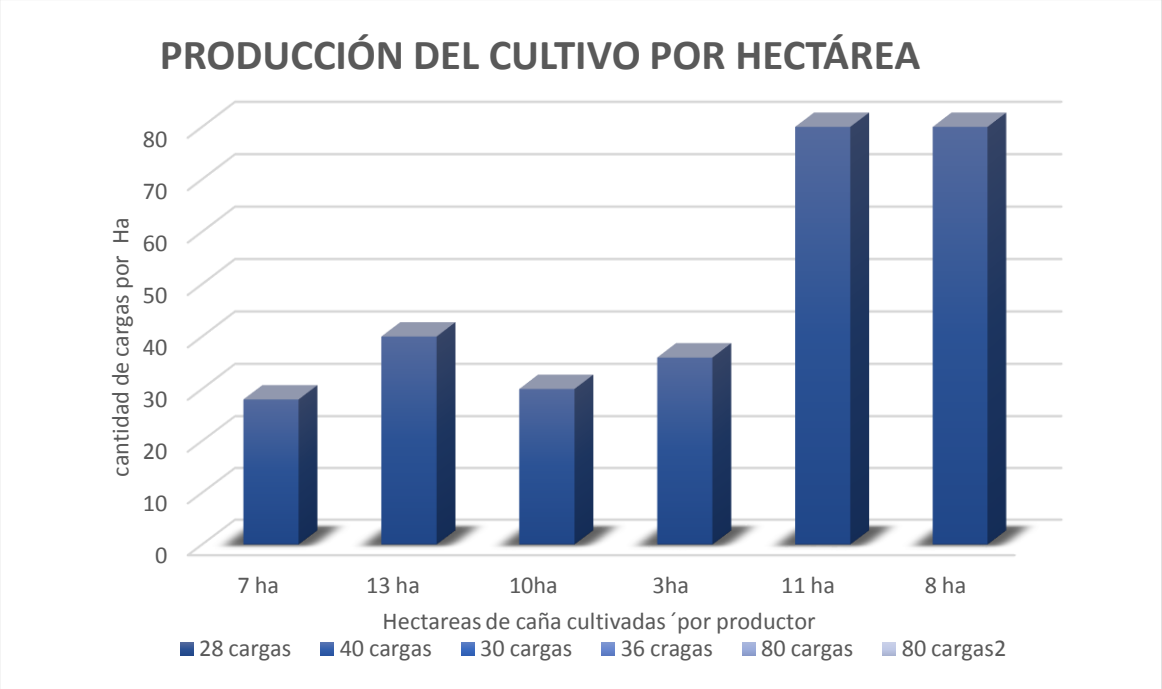
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 16. Cantidad de hectáreas cultivadas en caña de azúcar.



Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 17. Producción del cultivo por hectárea

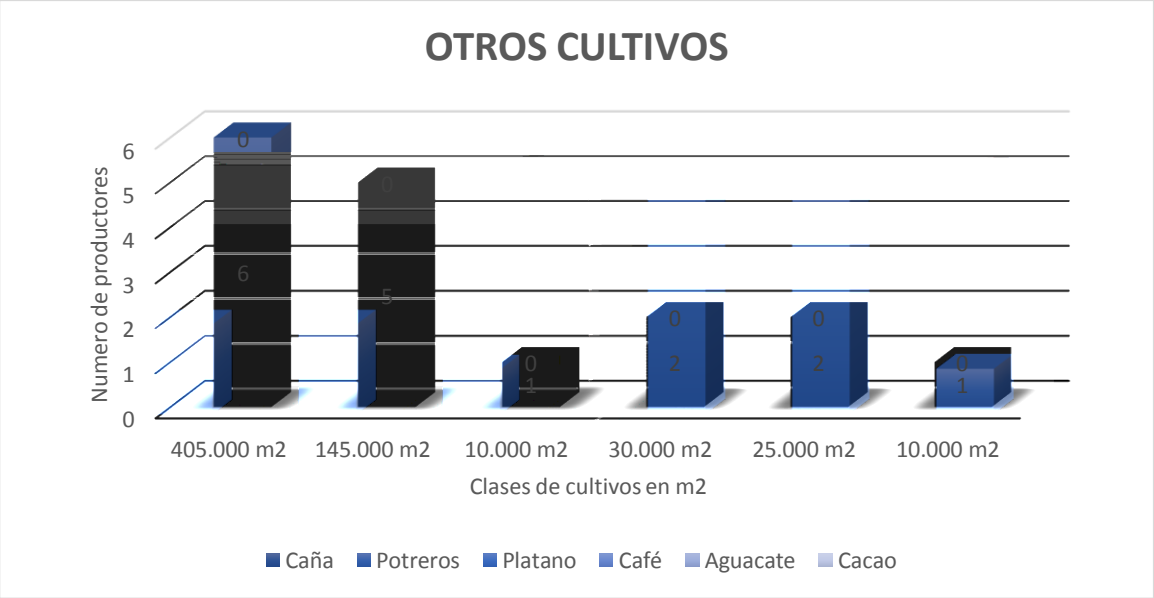


Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 18. Cultivo de caña de azúcar en **todo el terreno**

Fuente: Pasante del proyecto.

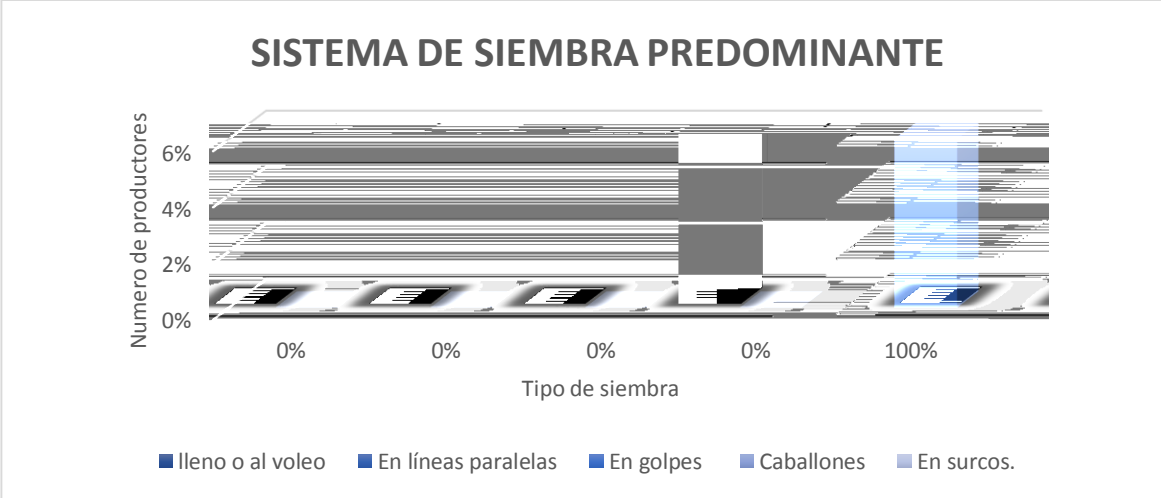
Figura 19. Otros tipos de cultivo



Fuente: Pasante del proyecto.

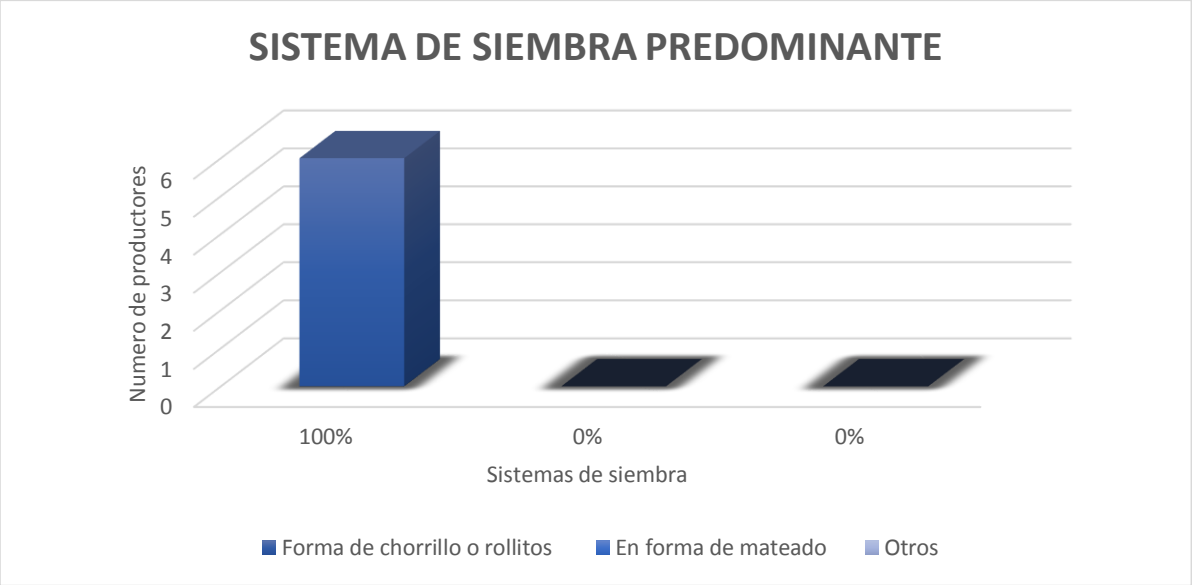
Sistema de siembra

Figura 20. Sistema de siembra predominante



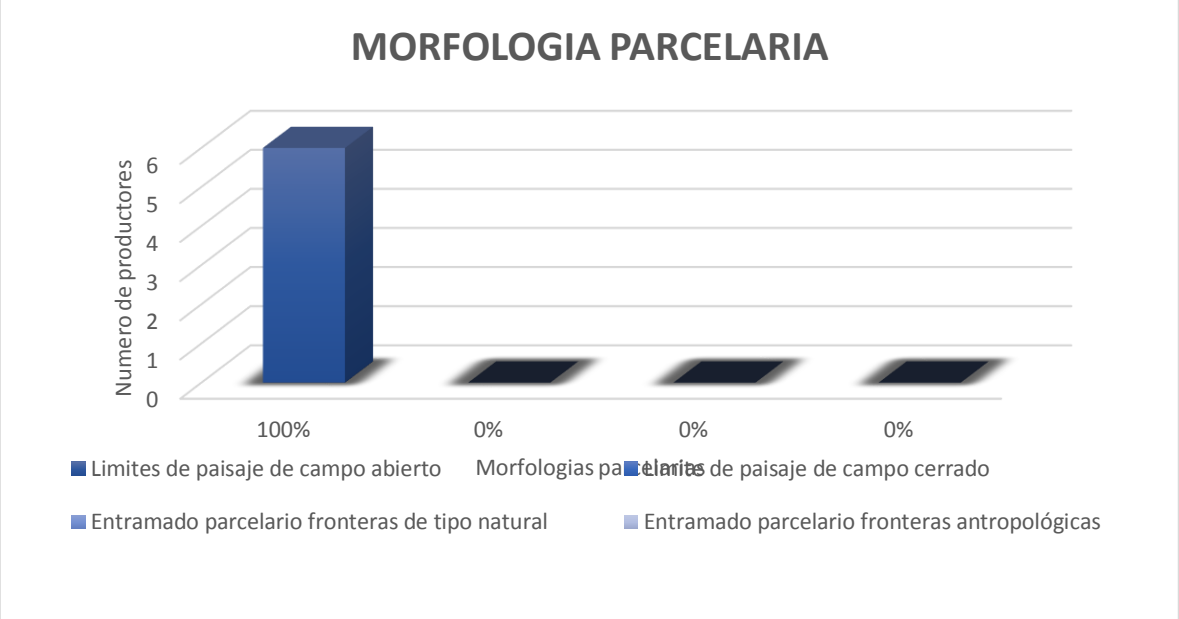
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 21. Sistema de siembra predominante.



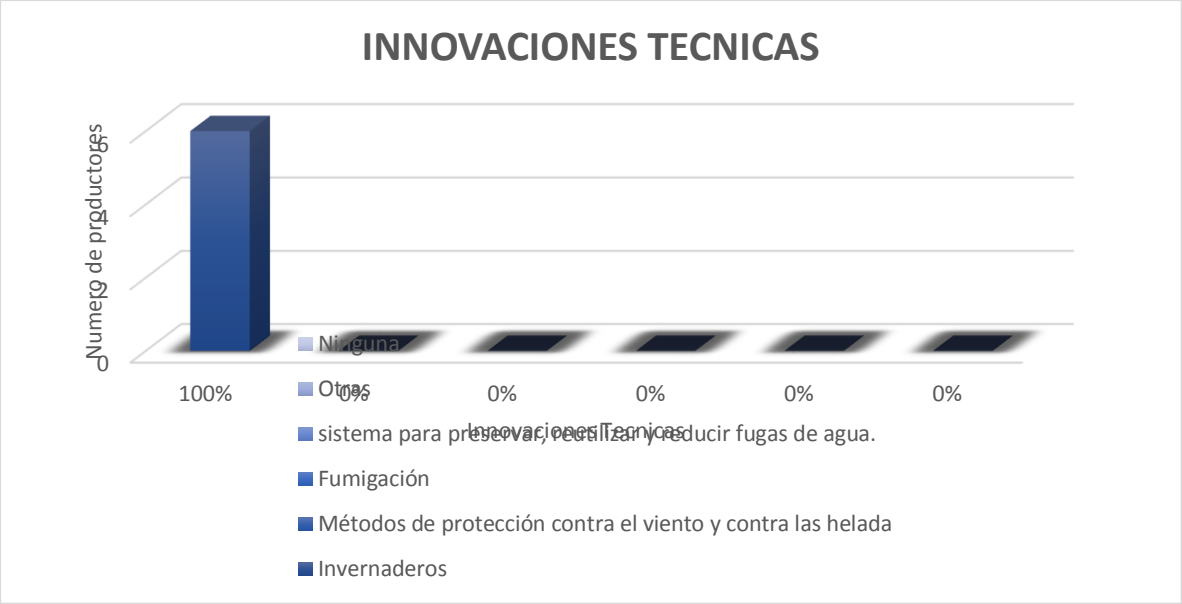
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 22. Morfología parcelaría



Fuente: Pasante del proyecto.

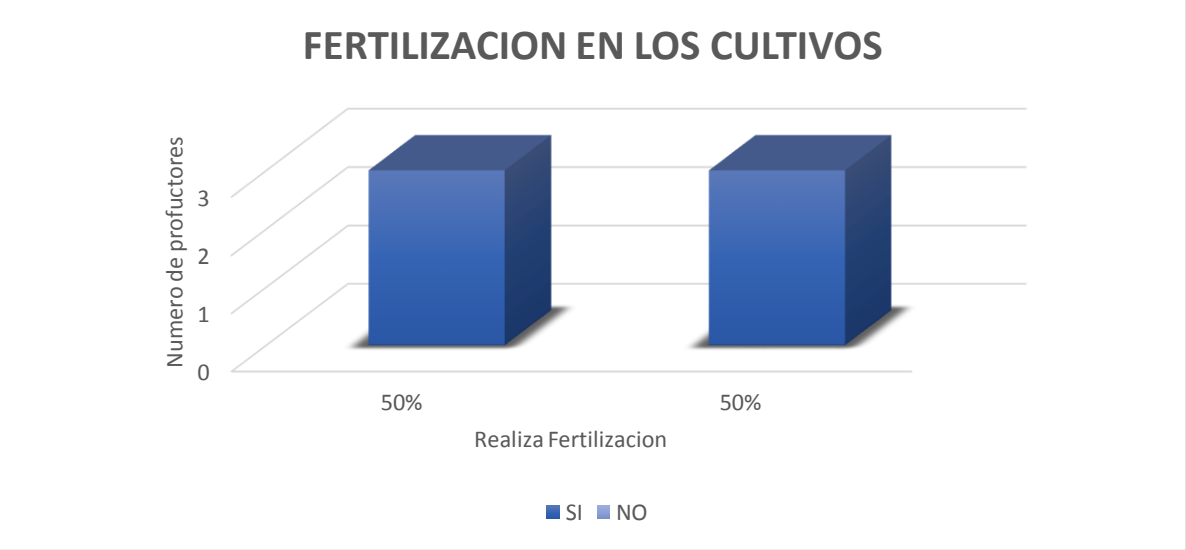
Figura 23. Innovaciones técnicas



Fuente: Pasante del proyecto.

Aspectos sobre cultivos. Fertilización

Figura 24. Se Realiza fertilización en los cultivos

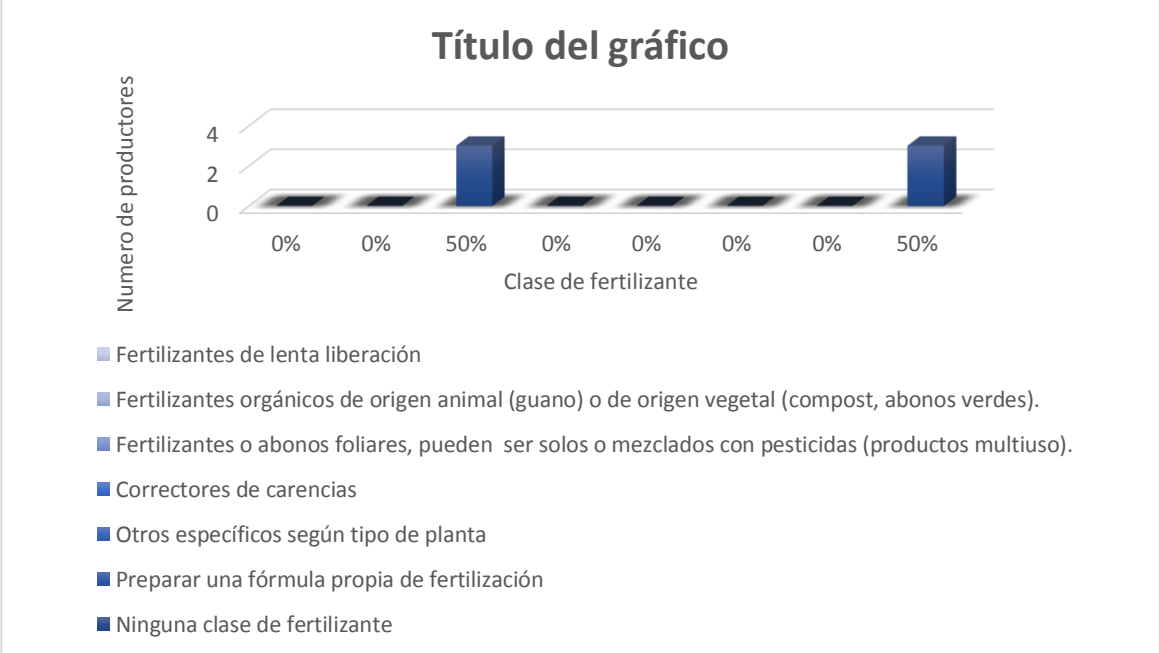


Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 25. Como se realiza la fertilización.

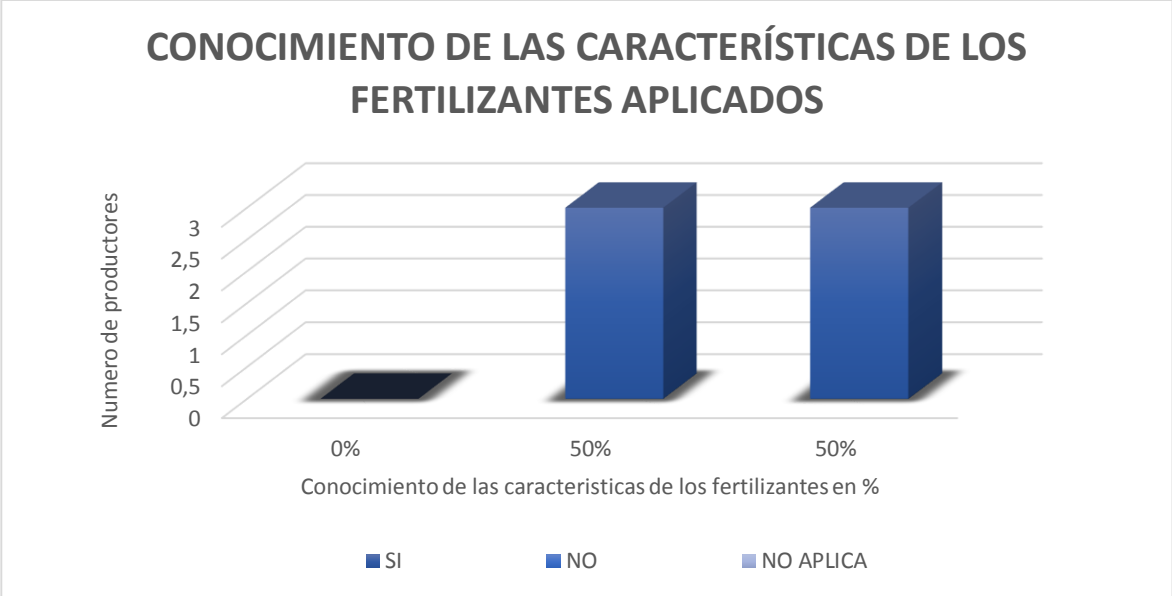
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 26. Productos utiliza para fertilizar los cultivos



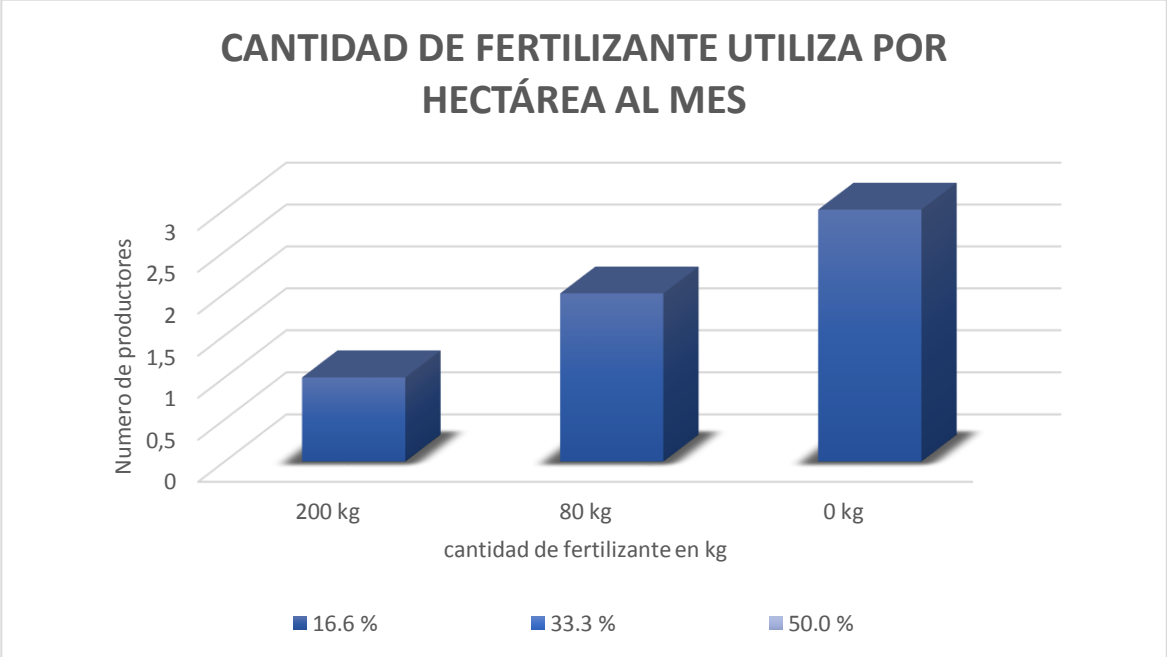
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 27. Conocimiento de las características de los fertilizantes aplicados



Fuente: Pasante del proyecto.

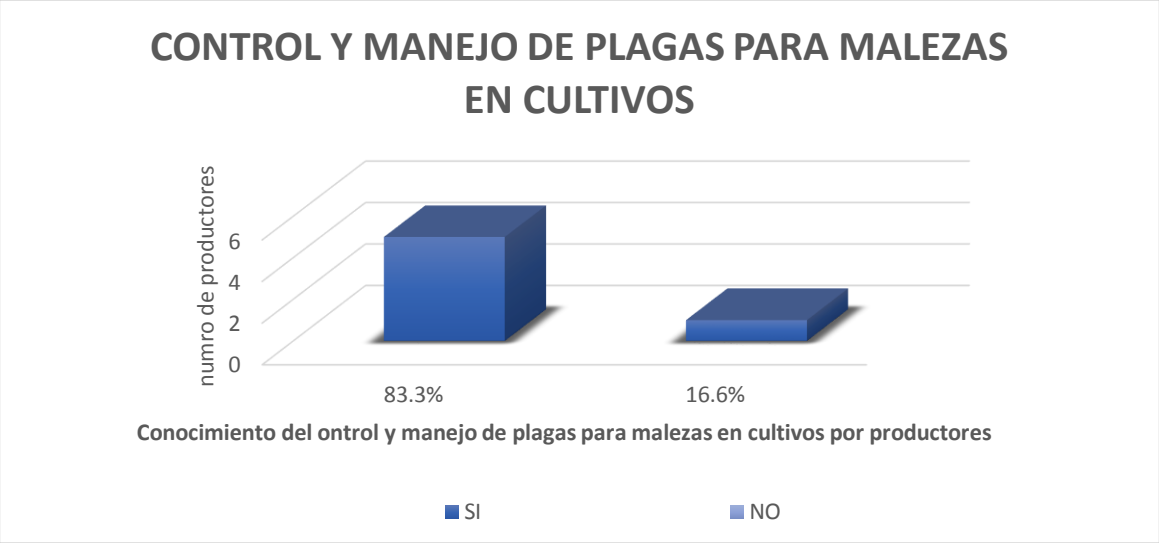
Figura 28. Cantidad de fertilizante utiliza por hectárea al mes



Fuente: Pasante del proyecto.

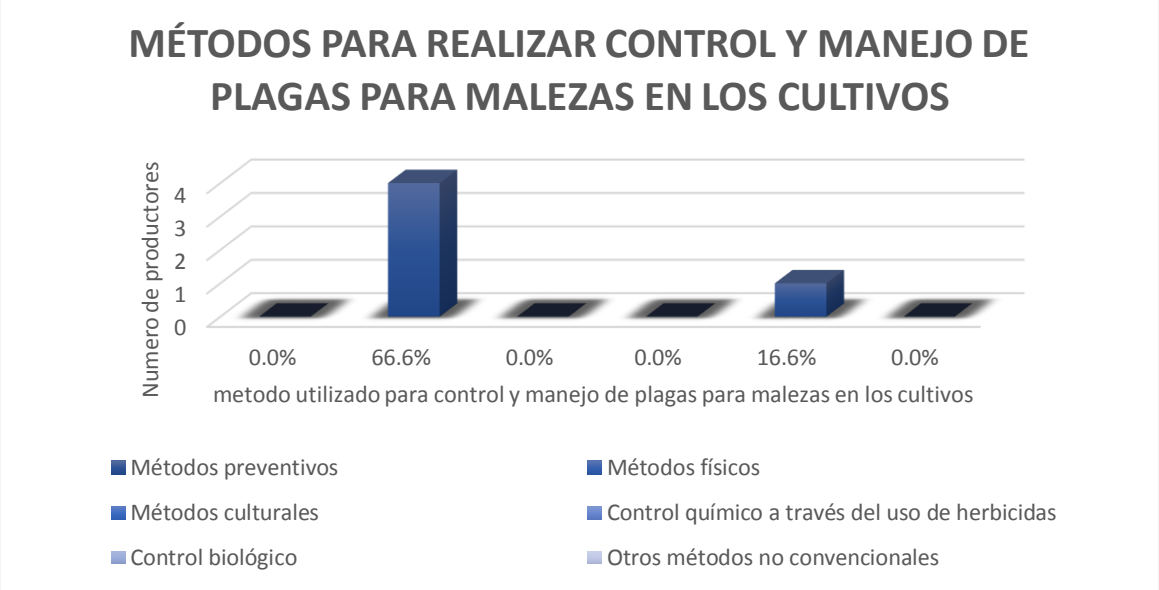
Aspectos sobre cultivos. Control de plagas

Figura 29. Control y manejo de plagas para malezas en cultivos



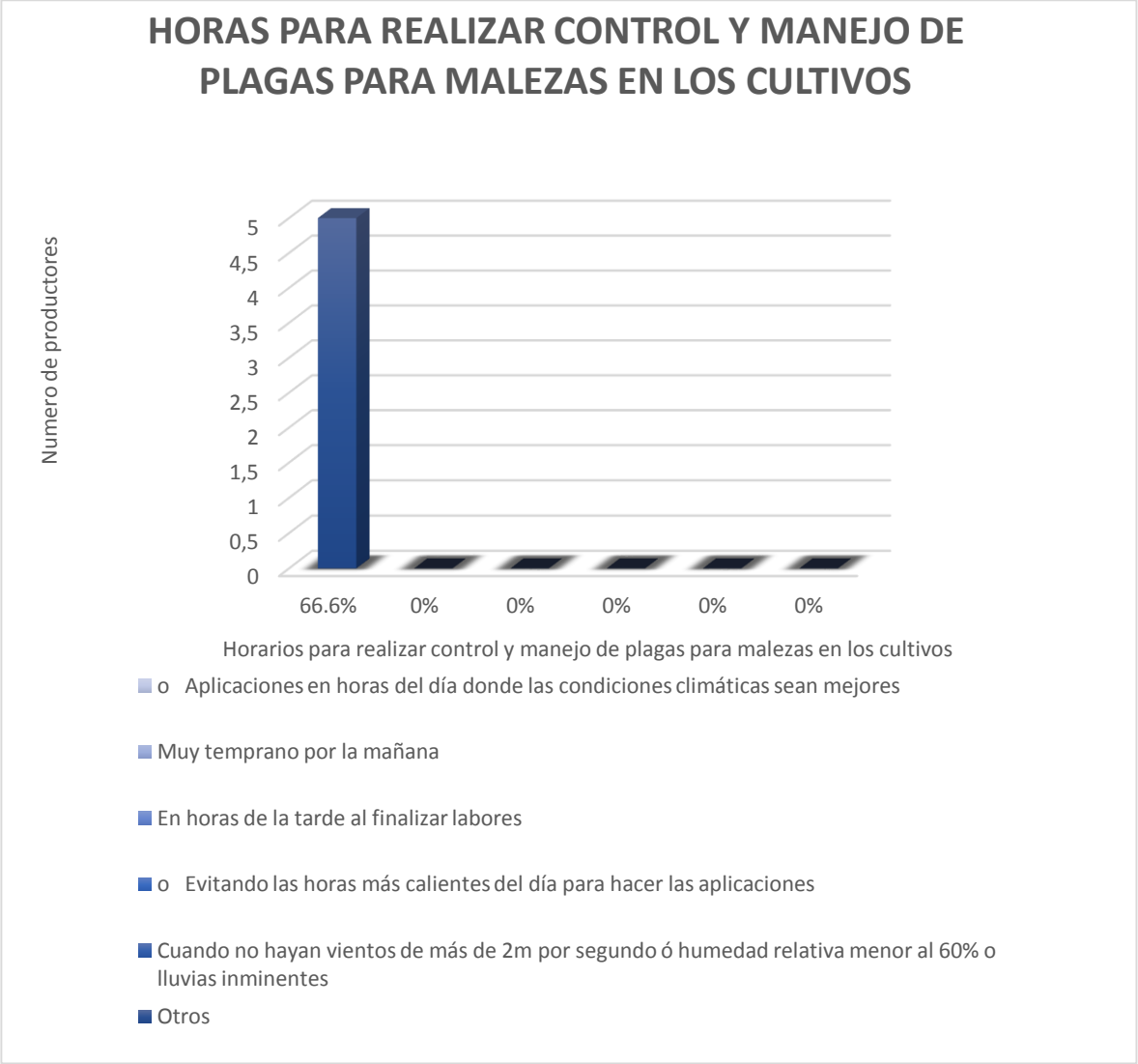
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 30. Métodos para realizar control y manejo de plagas para malezas en los cultivos



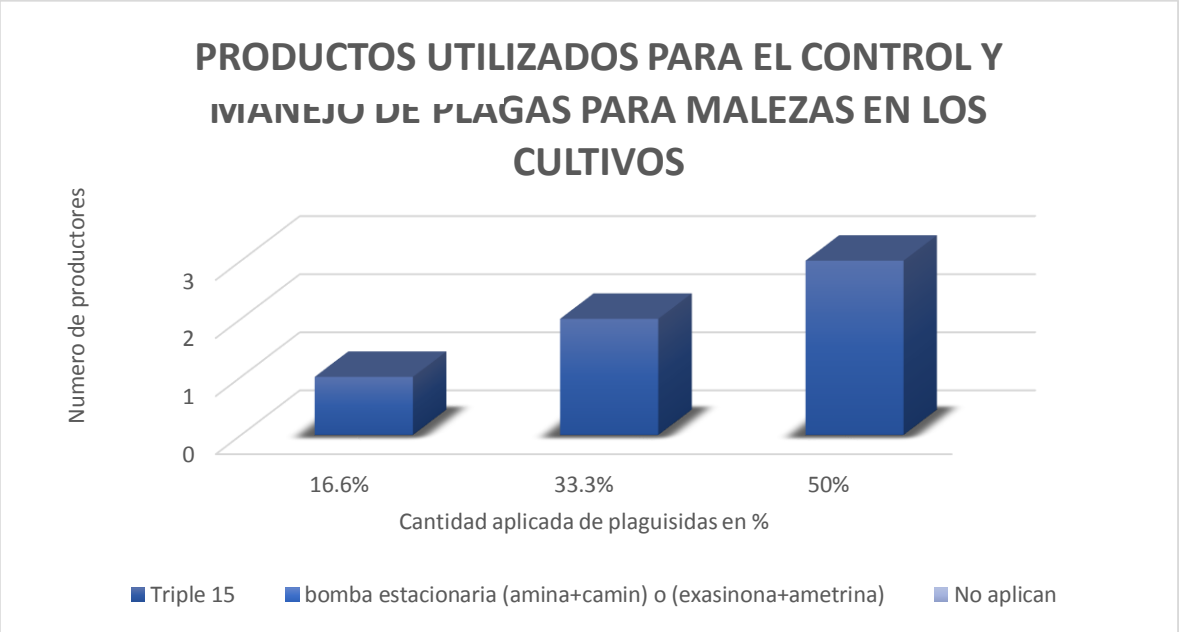
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 31. Cuándo realiza control y manejo de plagas para malezas en sus cultivos



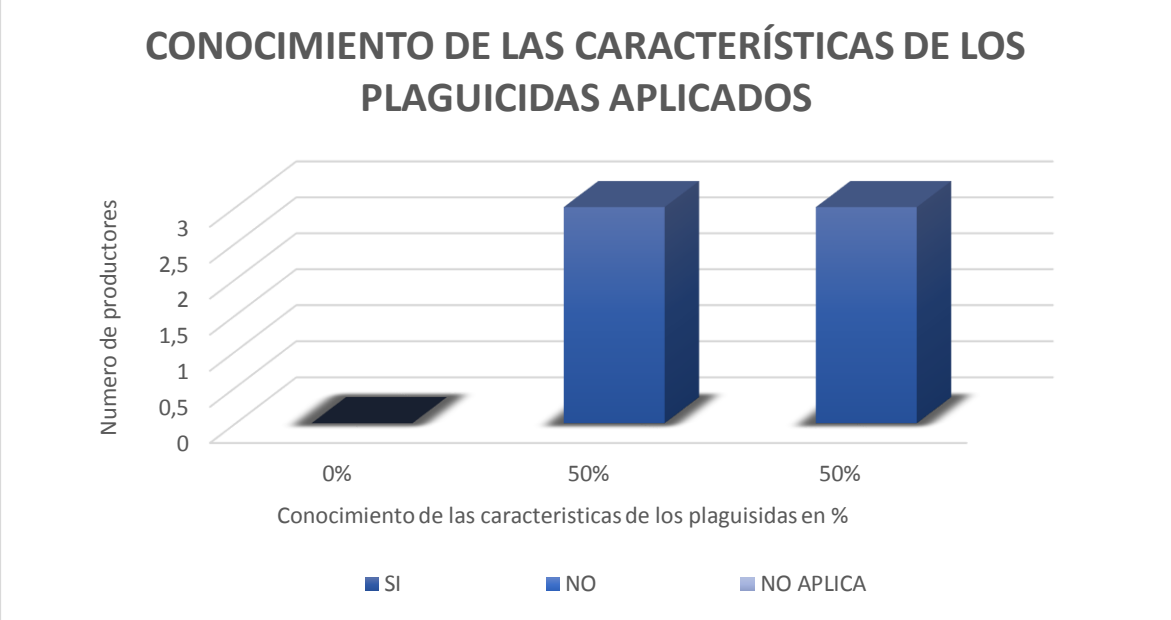
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 32. Productos utilizados para el control y manejo de plagas para malezas en los cultivos



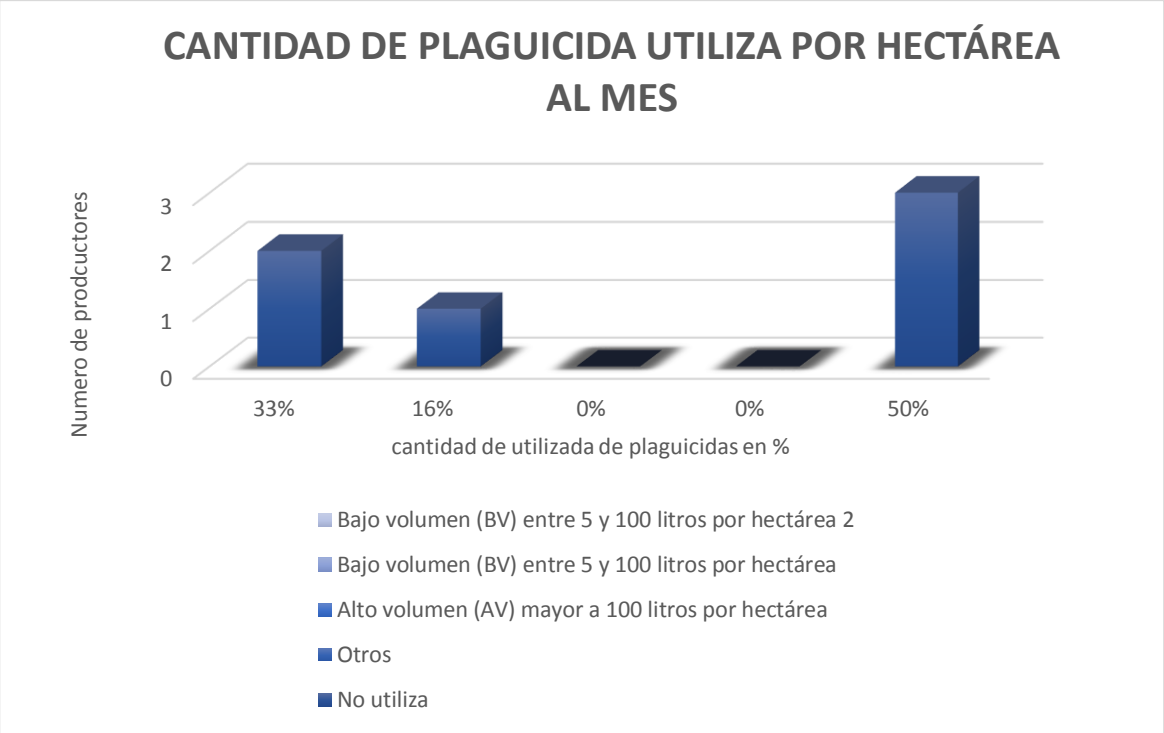
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 33. Conocimiento de las características de los plaguicidas aplicados



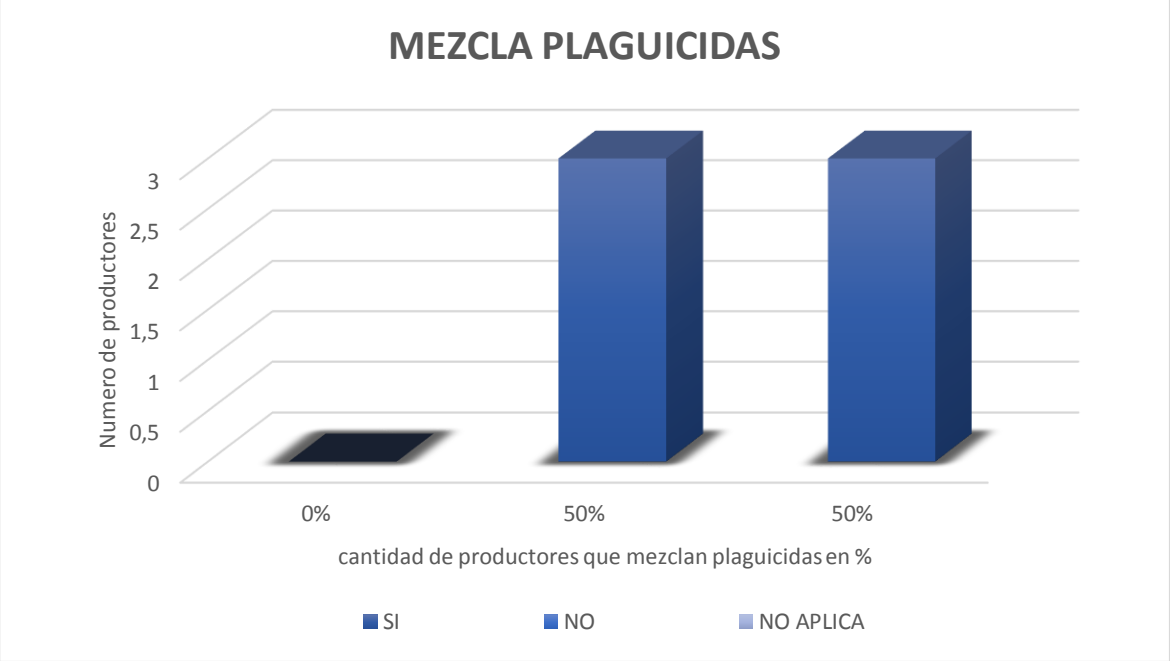
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 34. Cantidad de plaguicida utiliza por hectárea al mes



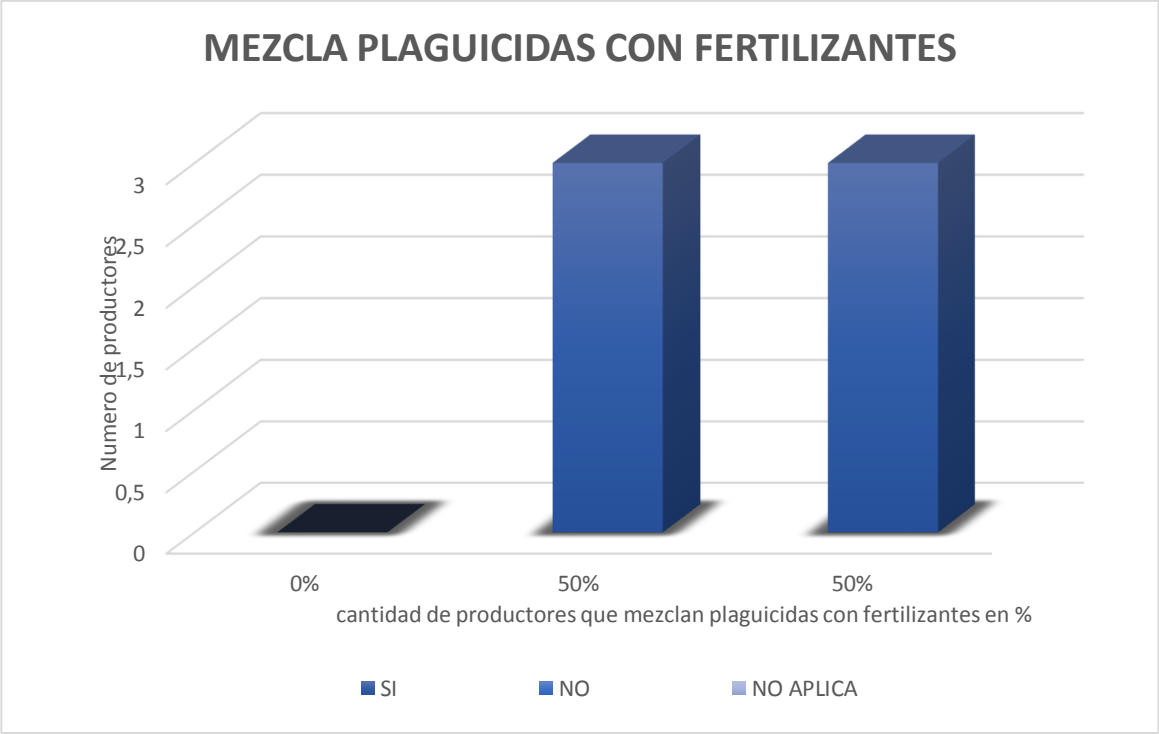
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 35. Mezcla plaguicidas



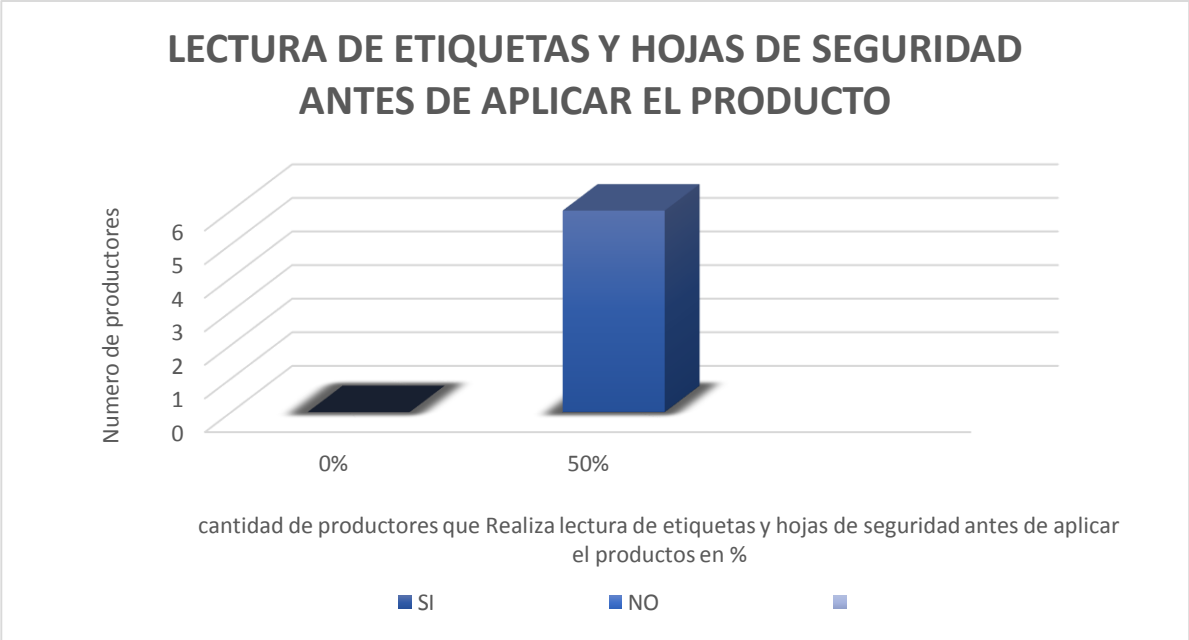
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 36. Mezcla plaguicidas con fertilizantes



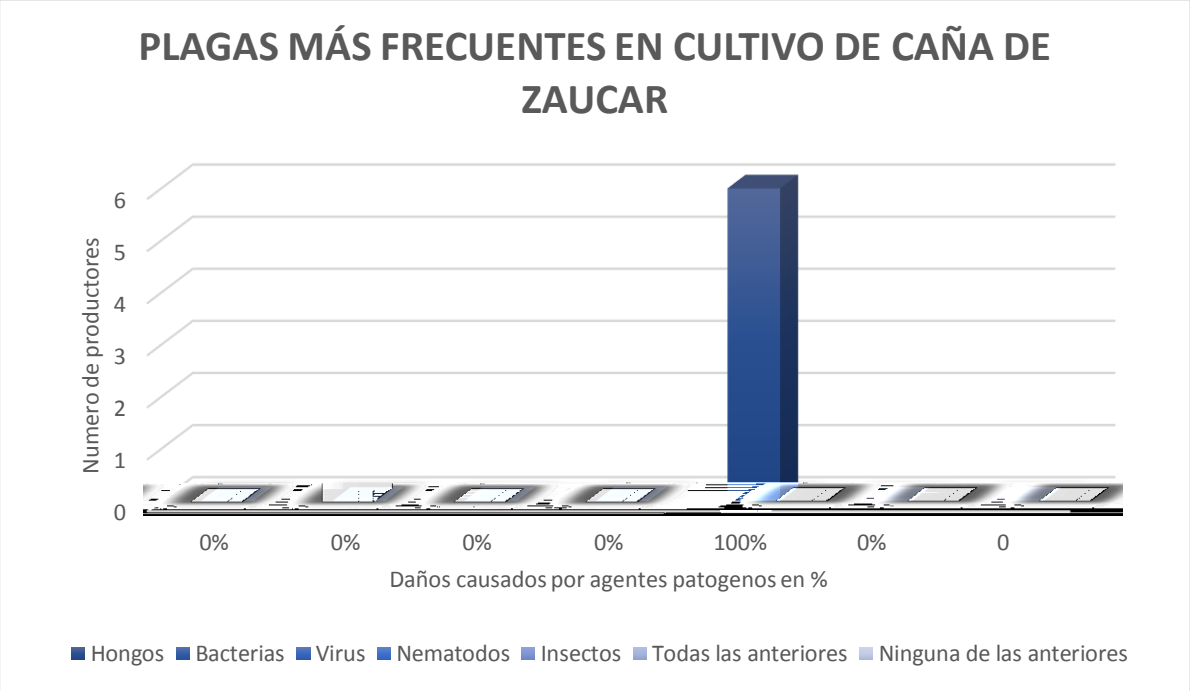
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 37. Lectura de etiquetas y hojas de seguridad antes de aplicar el producto



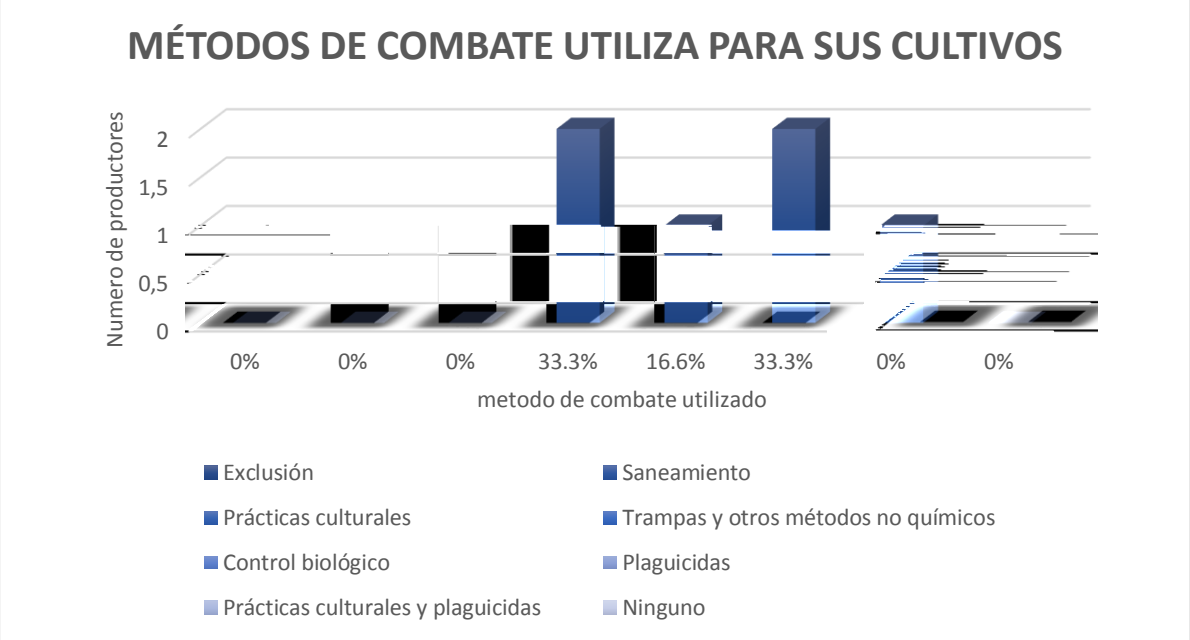
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 38. Plagas más frecuentes en su cultivo



Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 39. Métodos de combate utiliza para sus cultivos

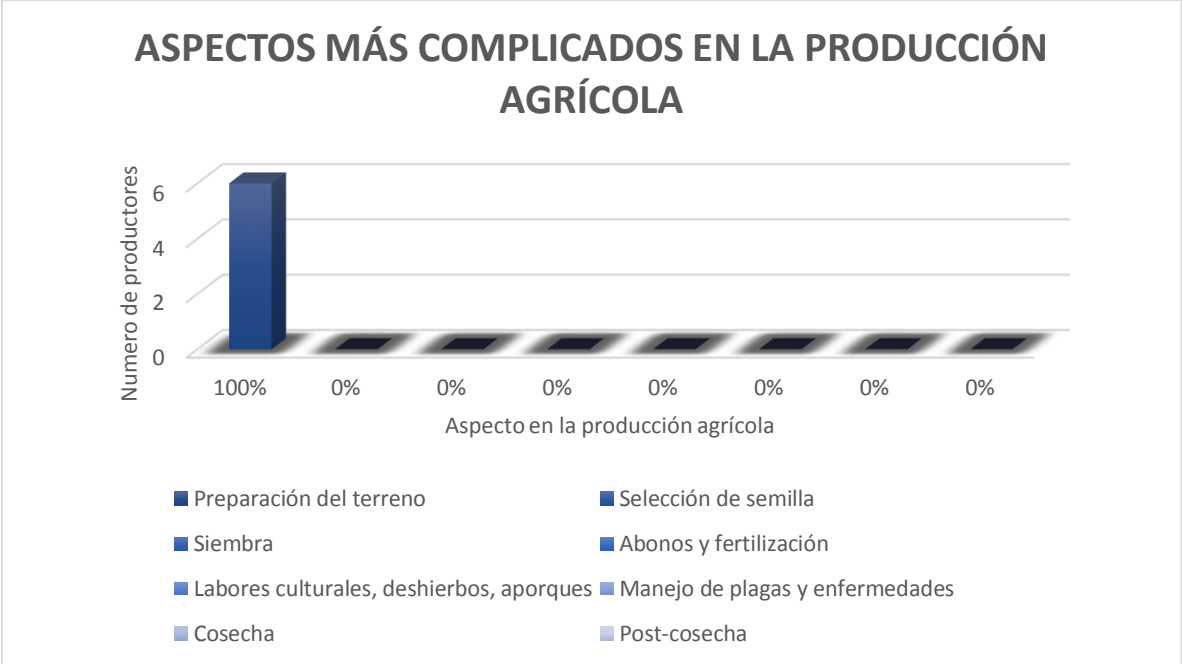


Fuente: Pasante del proyecto

Figura 40. Cómo realiza las prácticas culturales

Fuente: Pasante del proyecto.

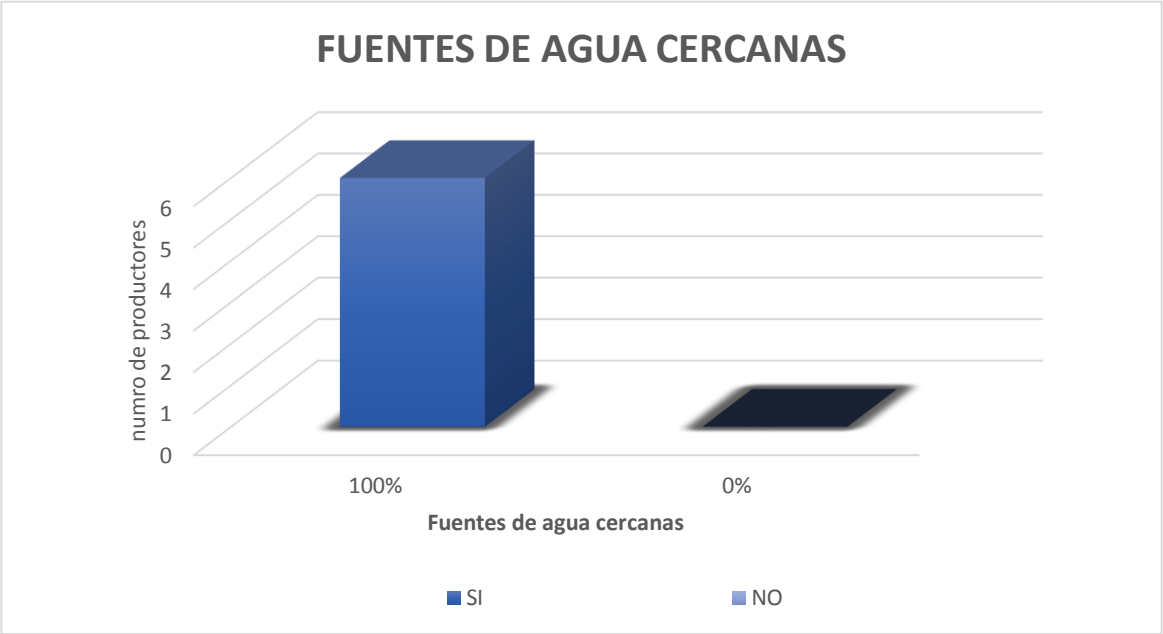
Figura 41. Aspectos más complicados en la producción agrícola



Fuente: Pasante del proyecto

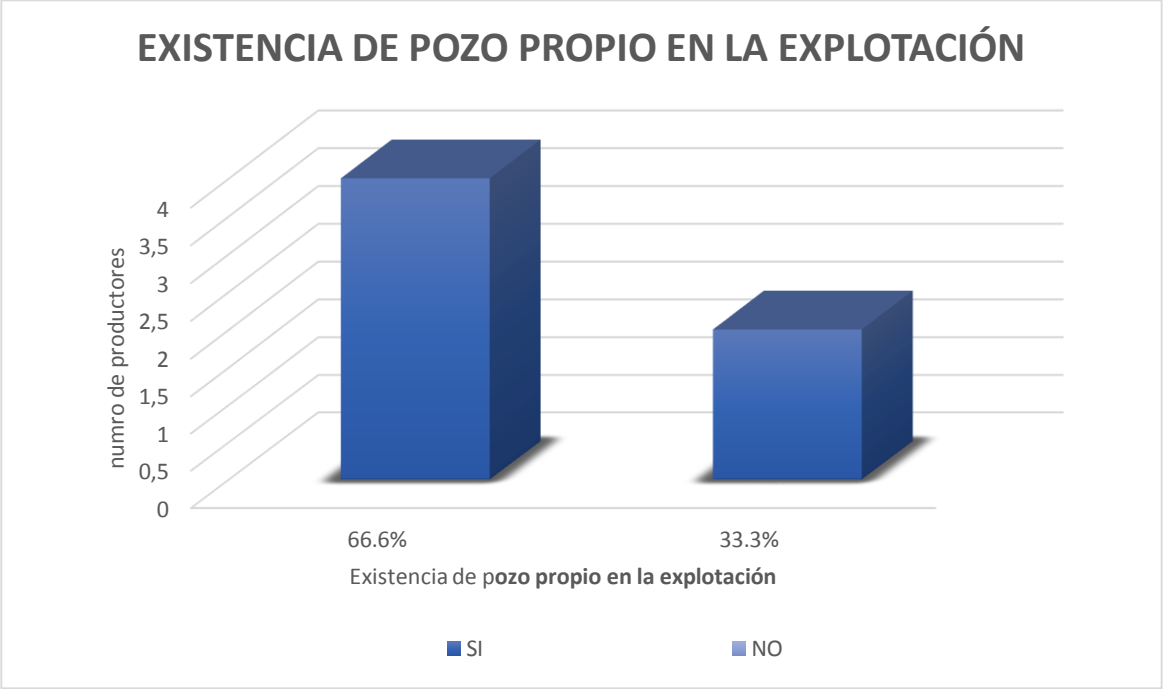
Riego

Figura 42. Fuentes de agua cercanas.



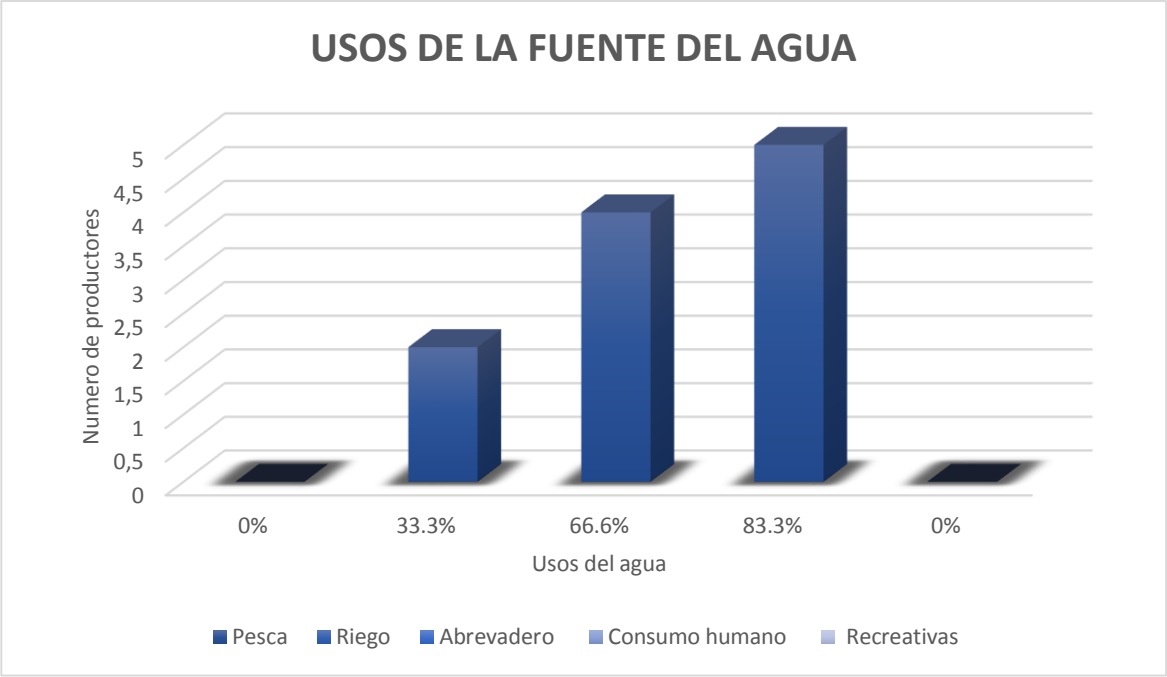
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 43. Existencia de pozo propio en la explotación



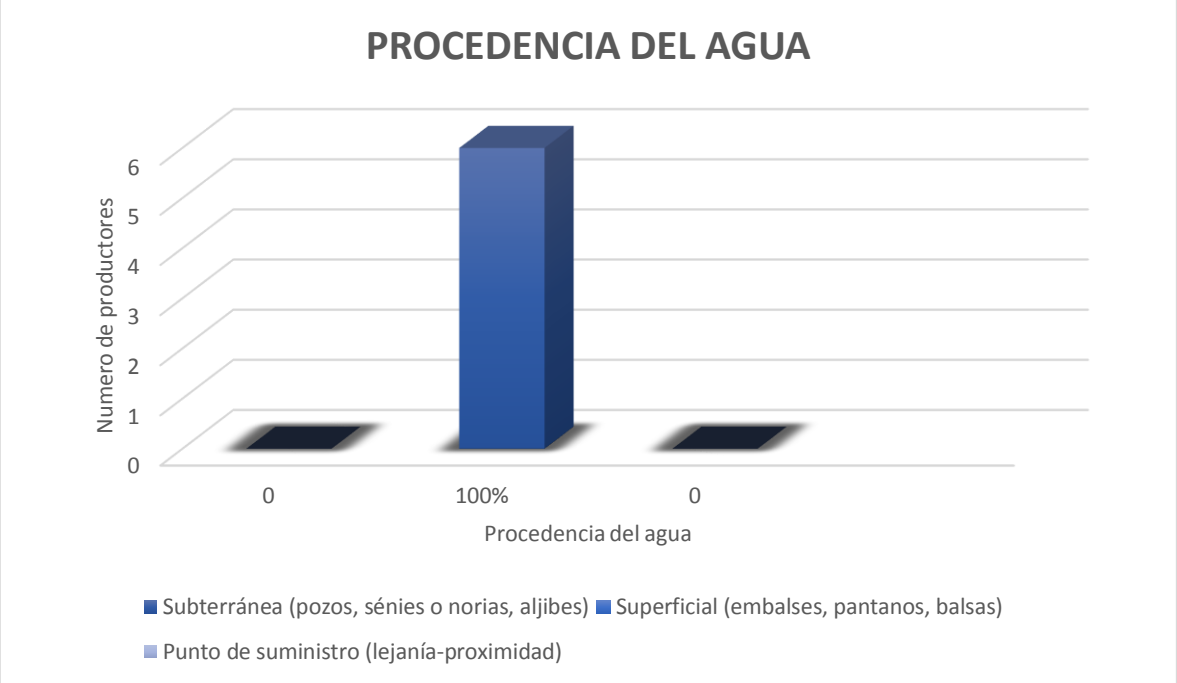
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 44. Uso de la fuente de agua



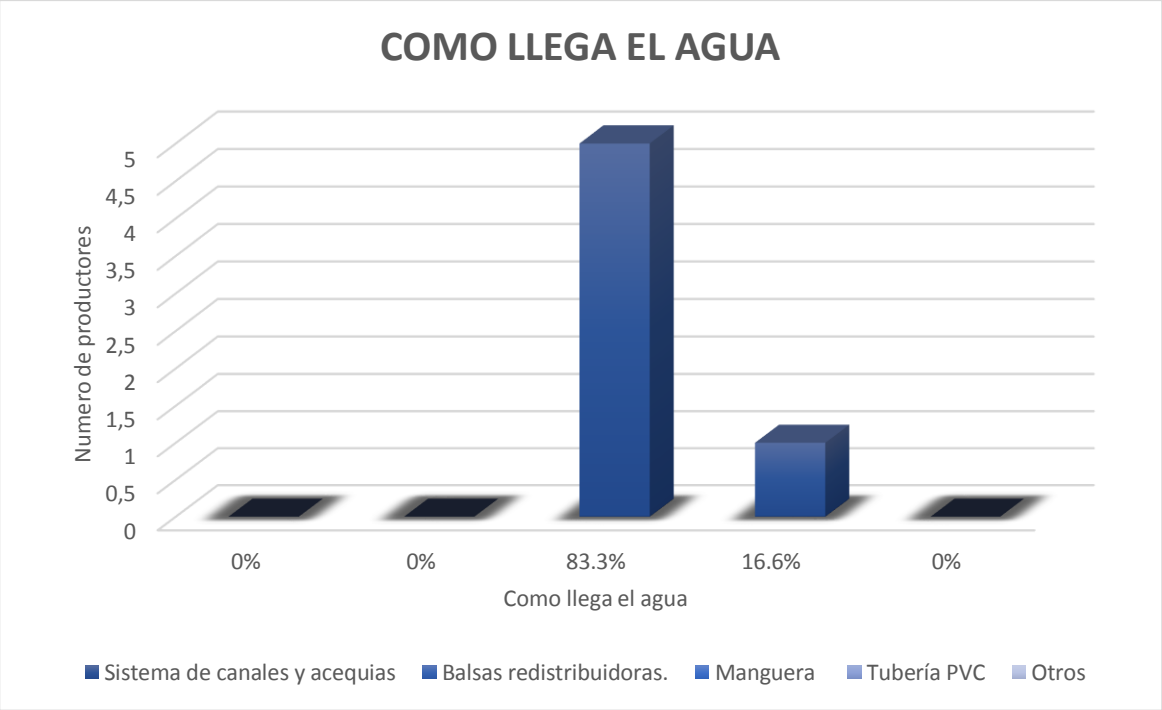
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 45. Procedencia del agua



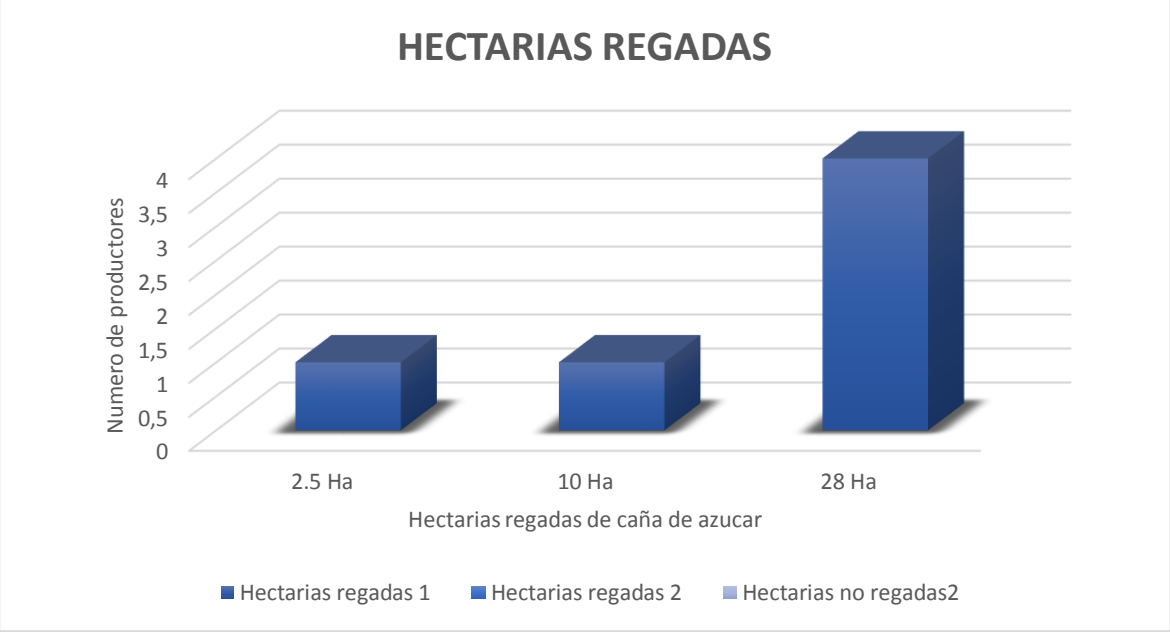
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 46. Cómo llega el agua



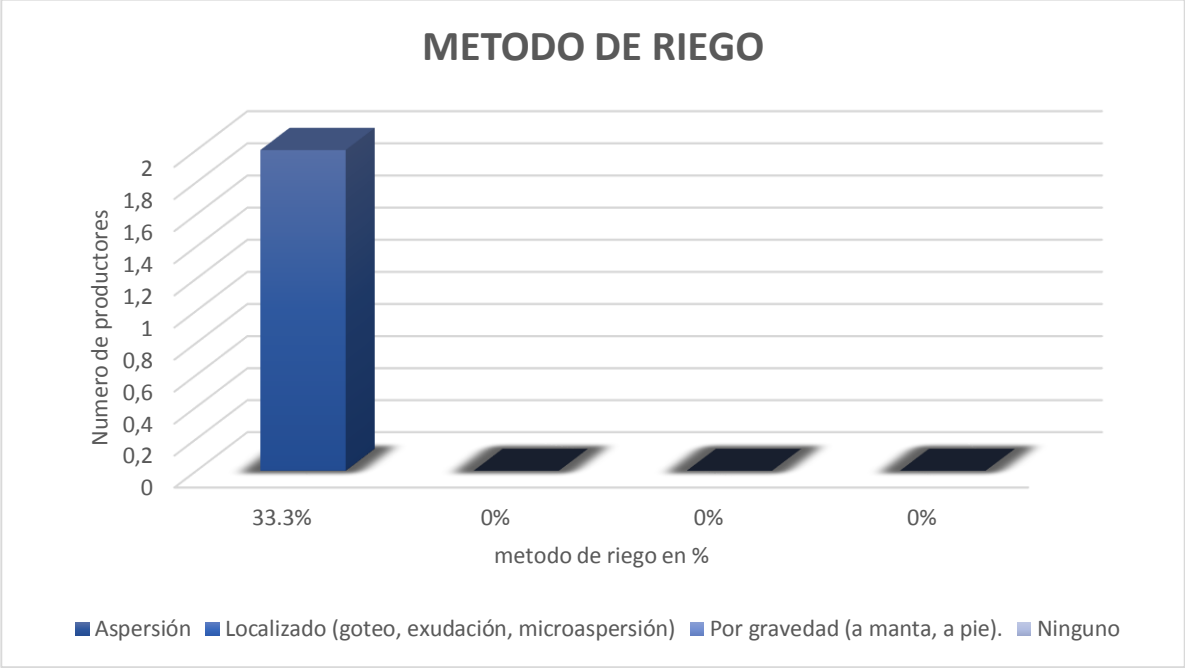
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 47. Hectáreas regadas**.**



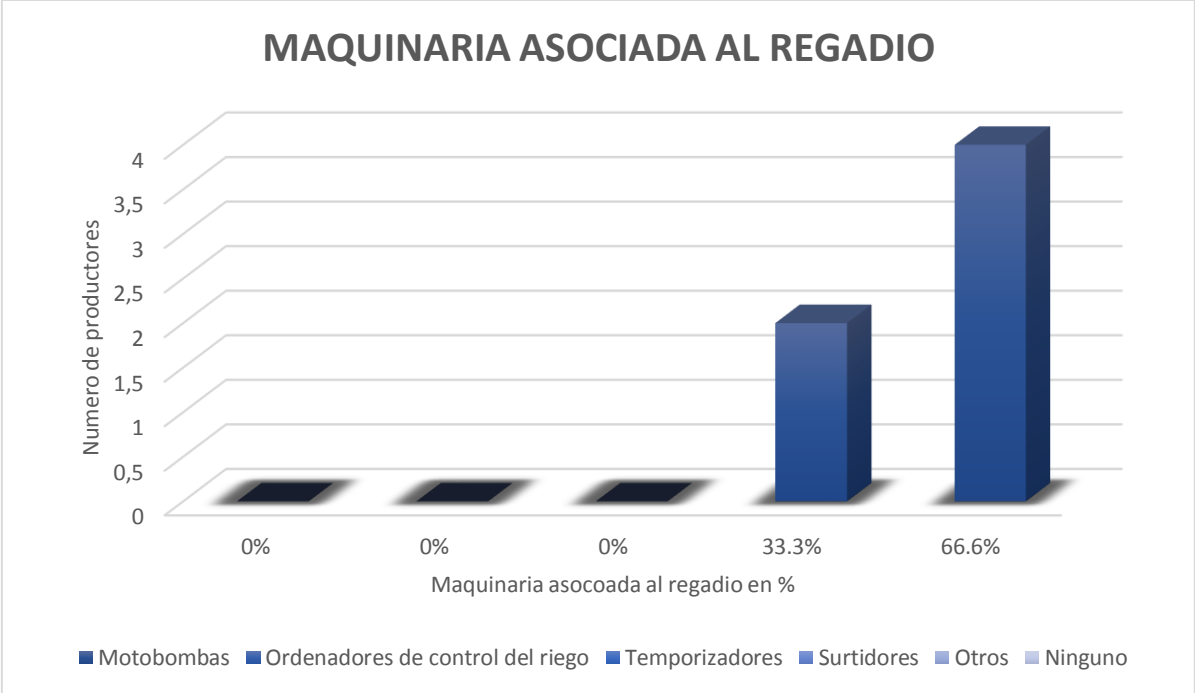
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 48. Método de riego



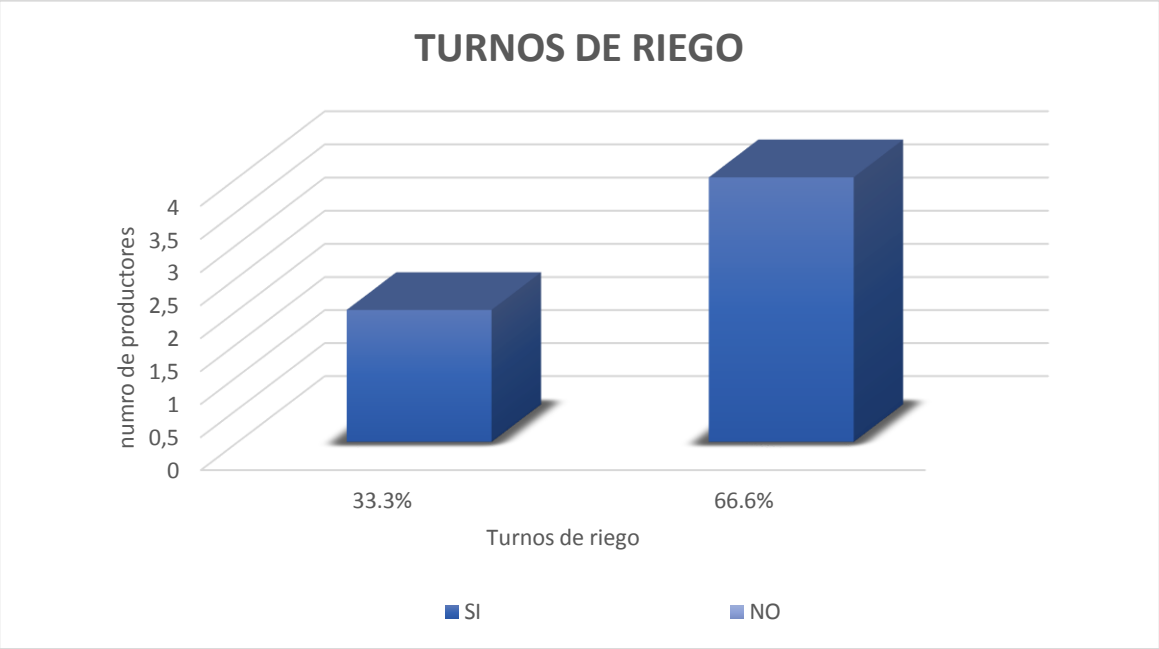
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 49. Maquinaría asociada al regadío



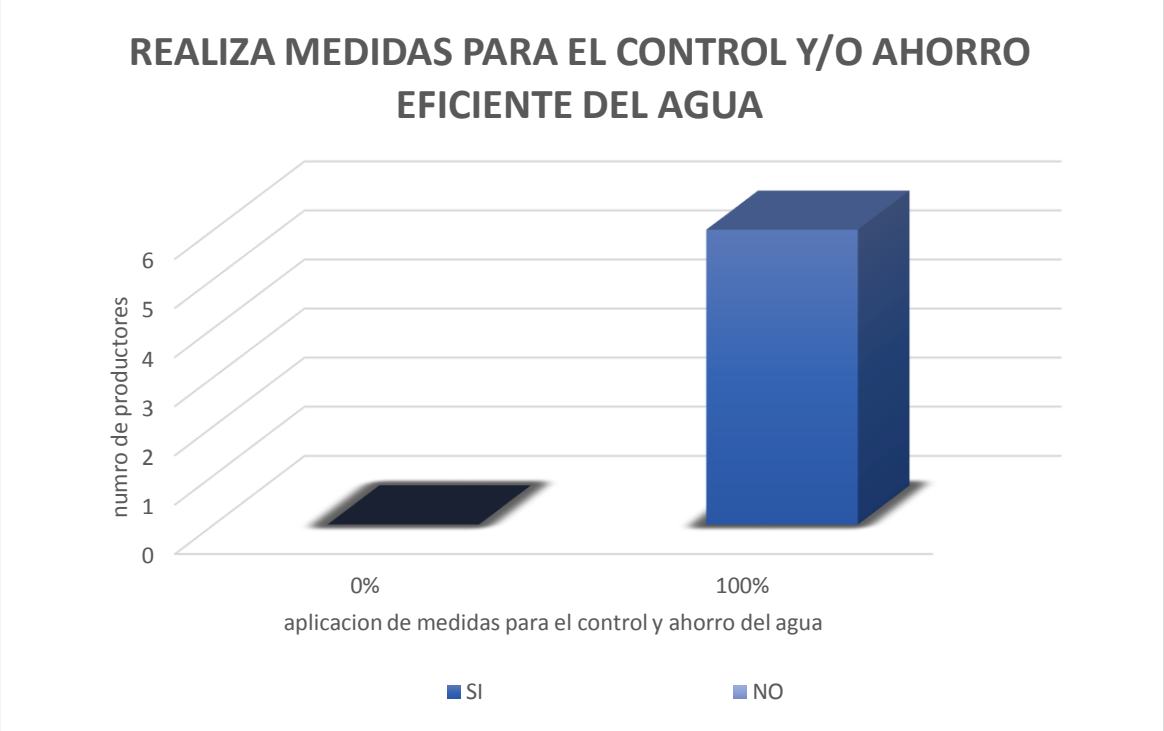
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 50. Turnos de riego



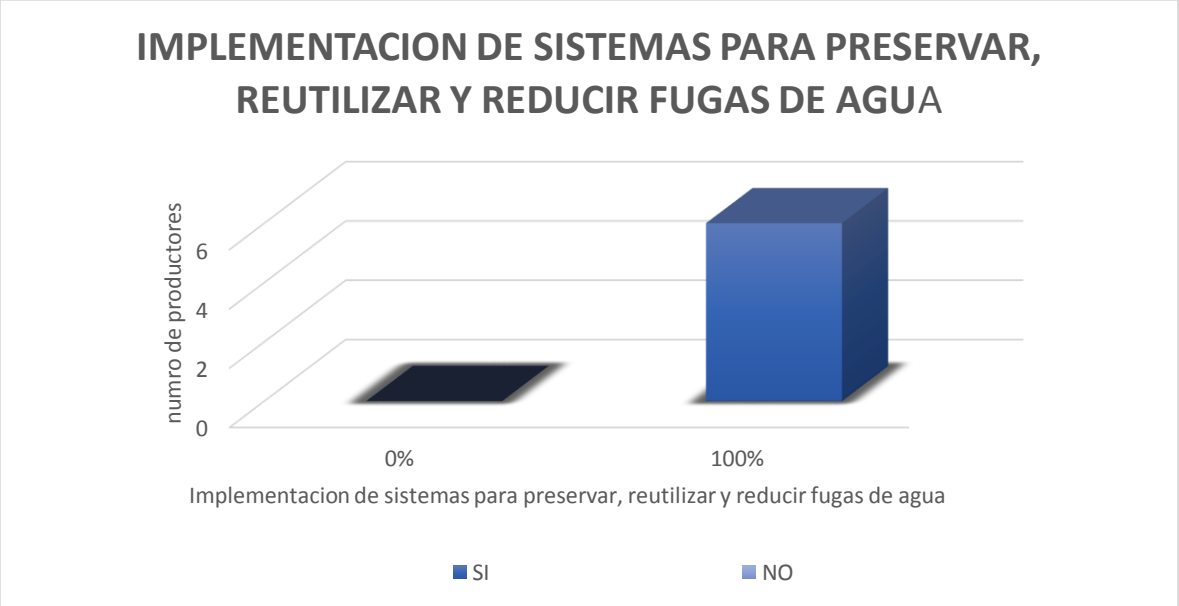
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 51. Realiza medidas para el control y/o ahorro eficiente del agua



Fuente: Pasante del proyecto

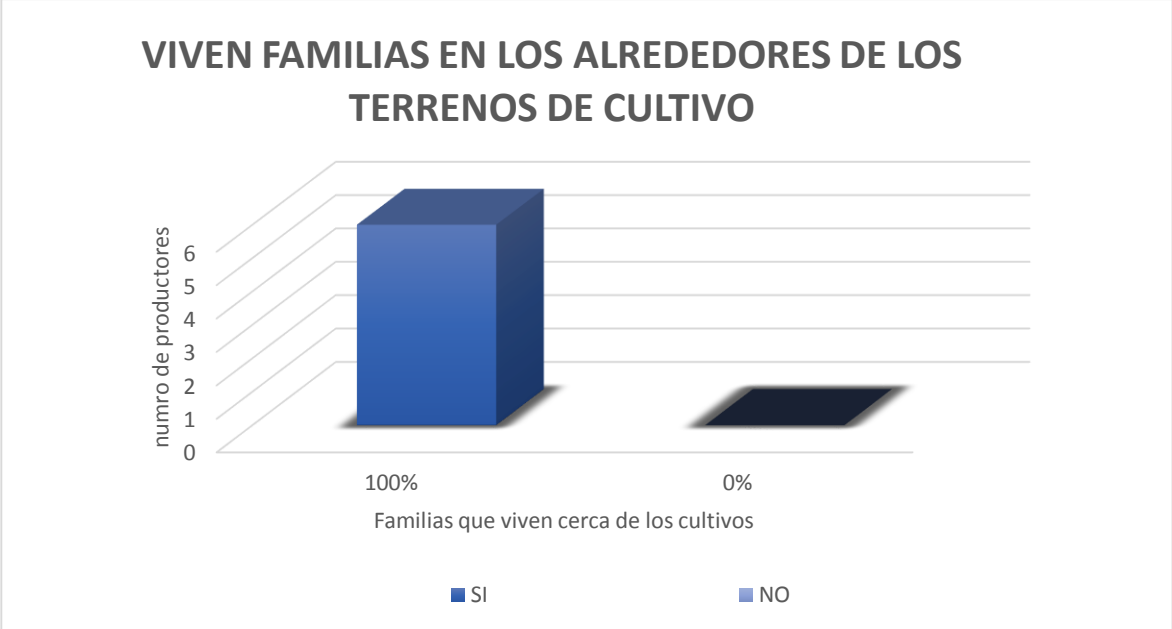
Figura 52. Implementación de sistemas para preservar, reutilizar y reducir fugas de agua



Fuente: Pasante del proyecto.

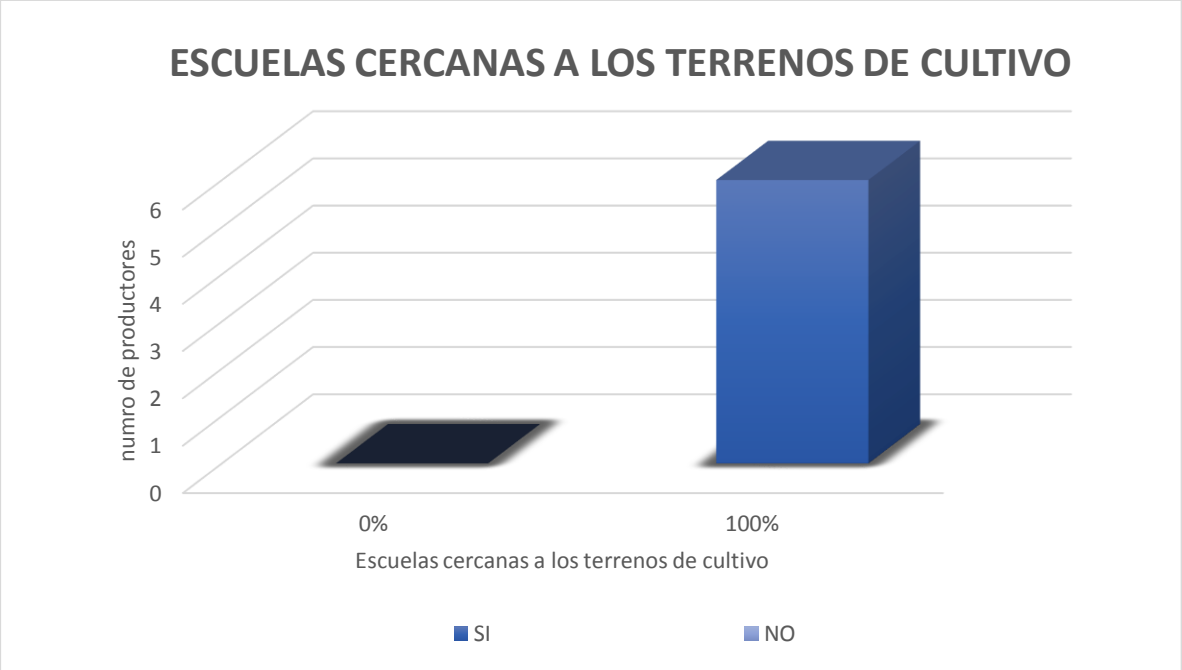
Percepción del riesgo

Figura 53. Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo



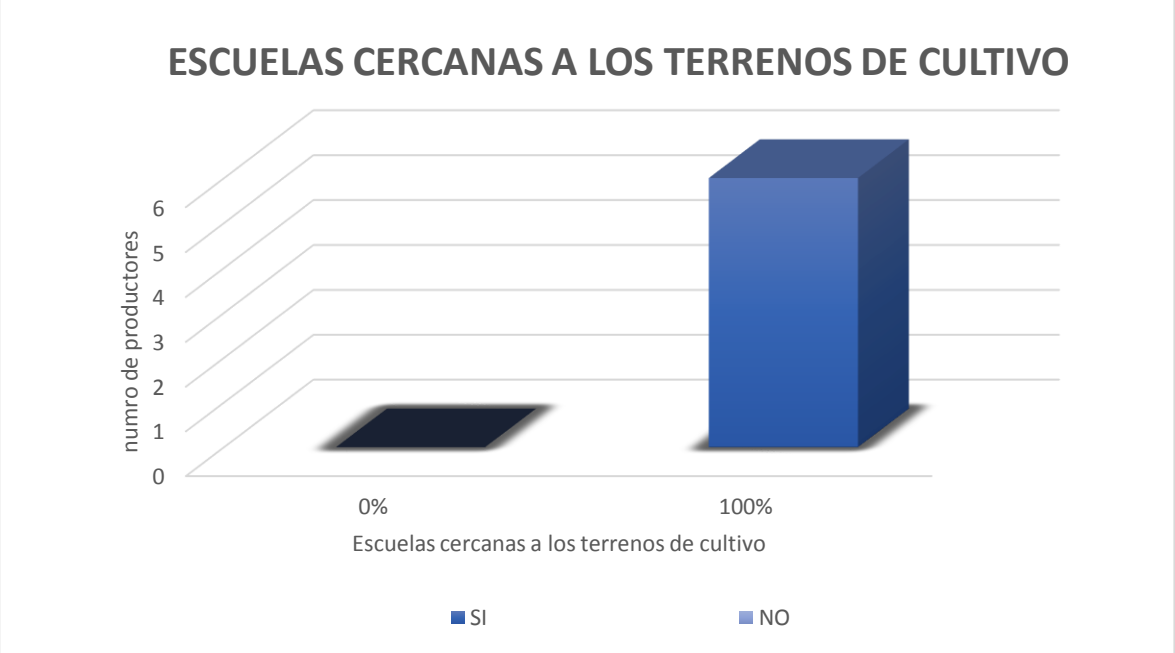
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 54. Escuelas cercanas a los terrenos de cultivo



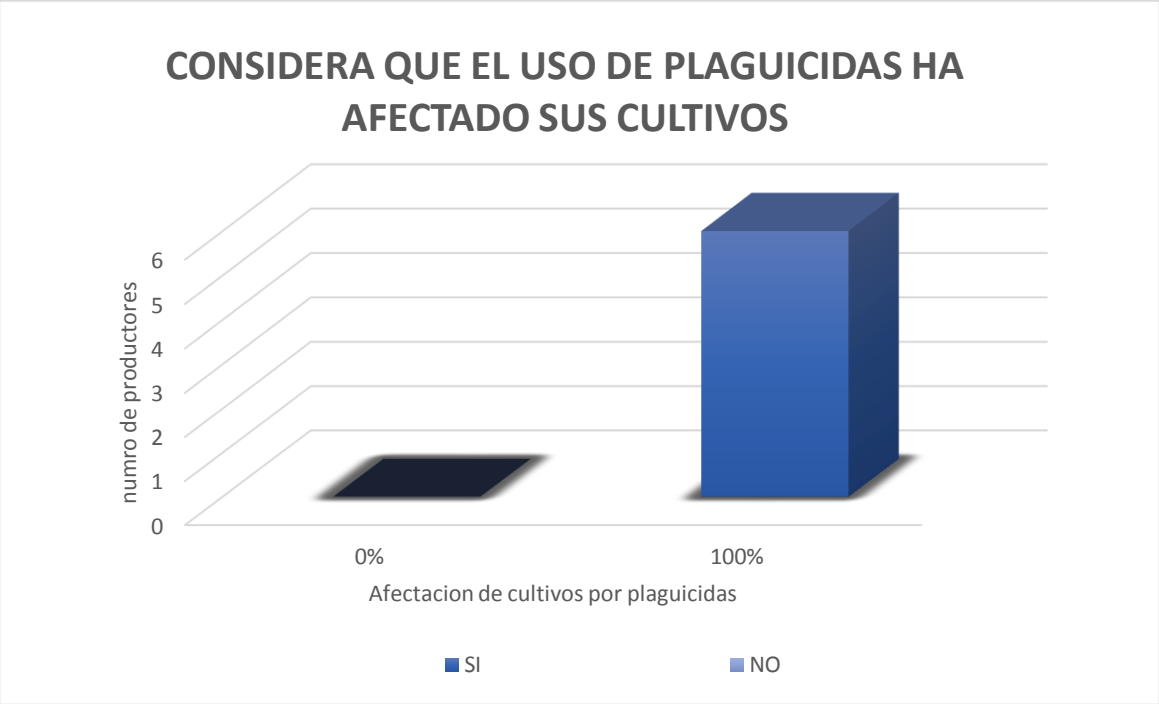
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 55. Se ha percatado de muertes de animales en la región



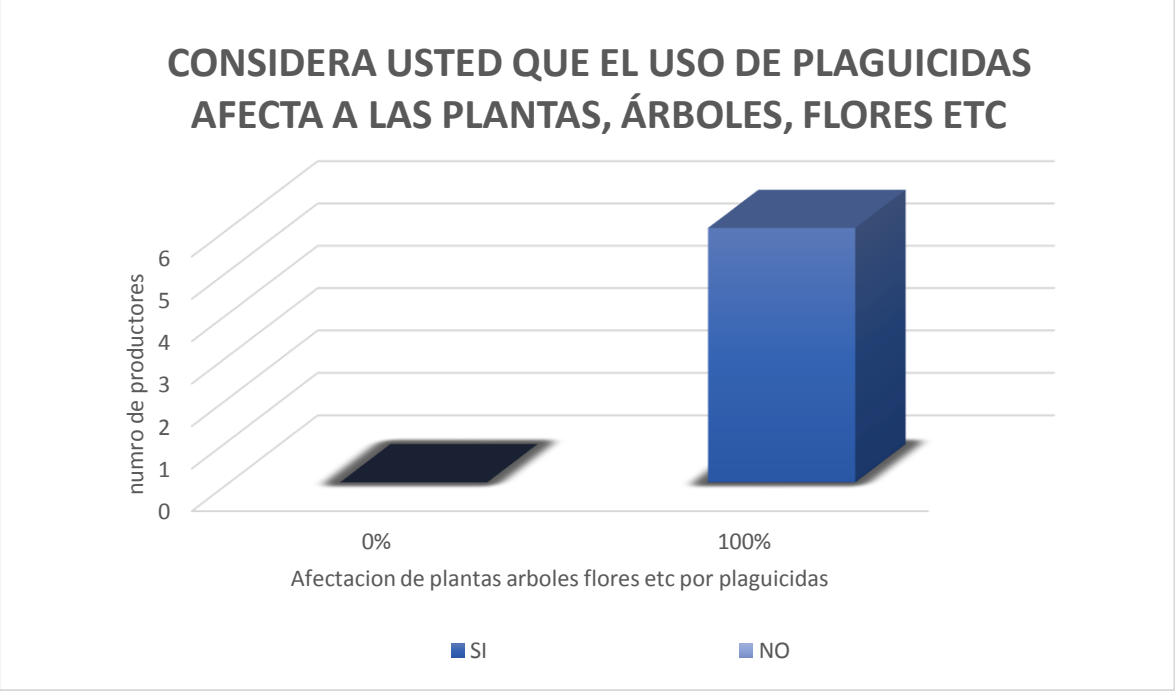
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 56. Considera que el uso de plaguicidas ha afectado sus cultivos



Fuente: Pasante del proyecto.

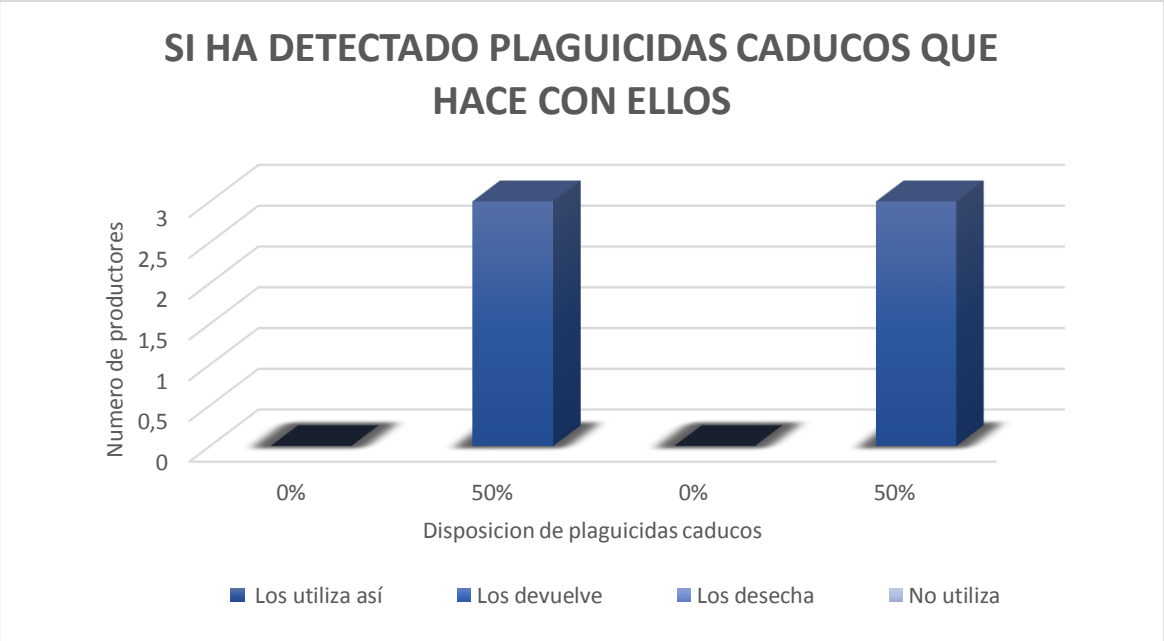
Figura 57. Considera usted que el uso de plaguicidas afecta a las plantas, árboles, flores etc



Fuente: Pasante del proyecto

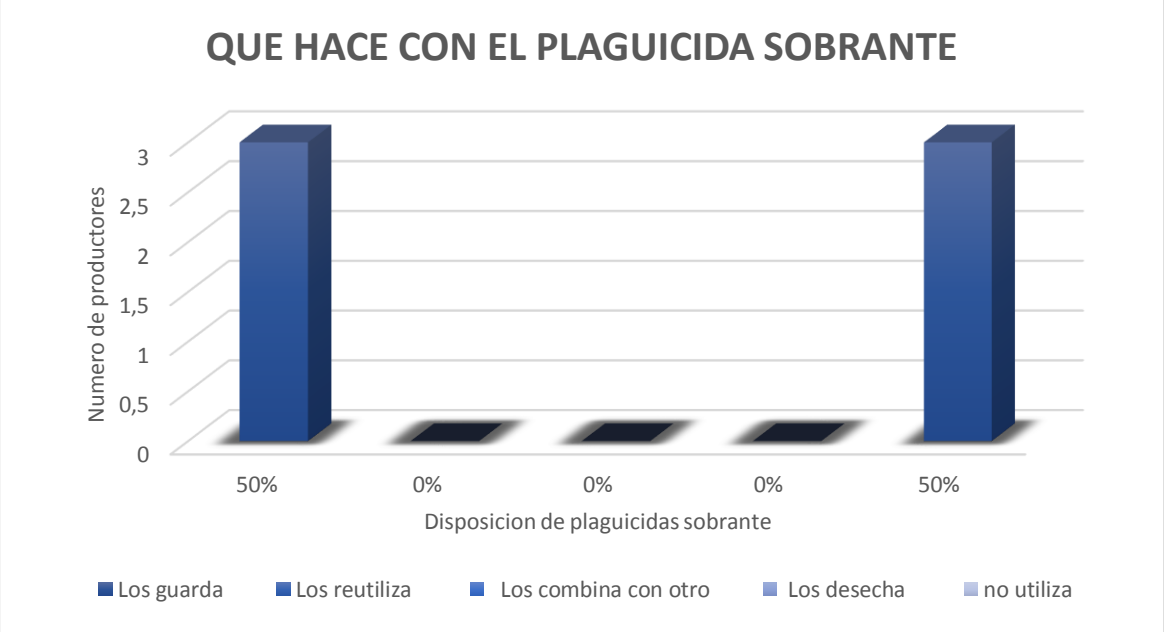
Condiciones de aplicación /seguridad en el trabajo

Figura 58. Si ha detectado plaguicidas caducos, qué hace con ellos



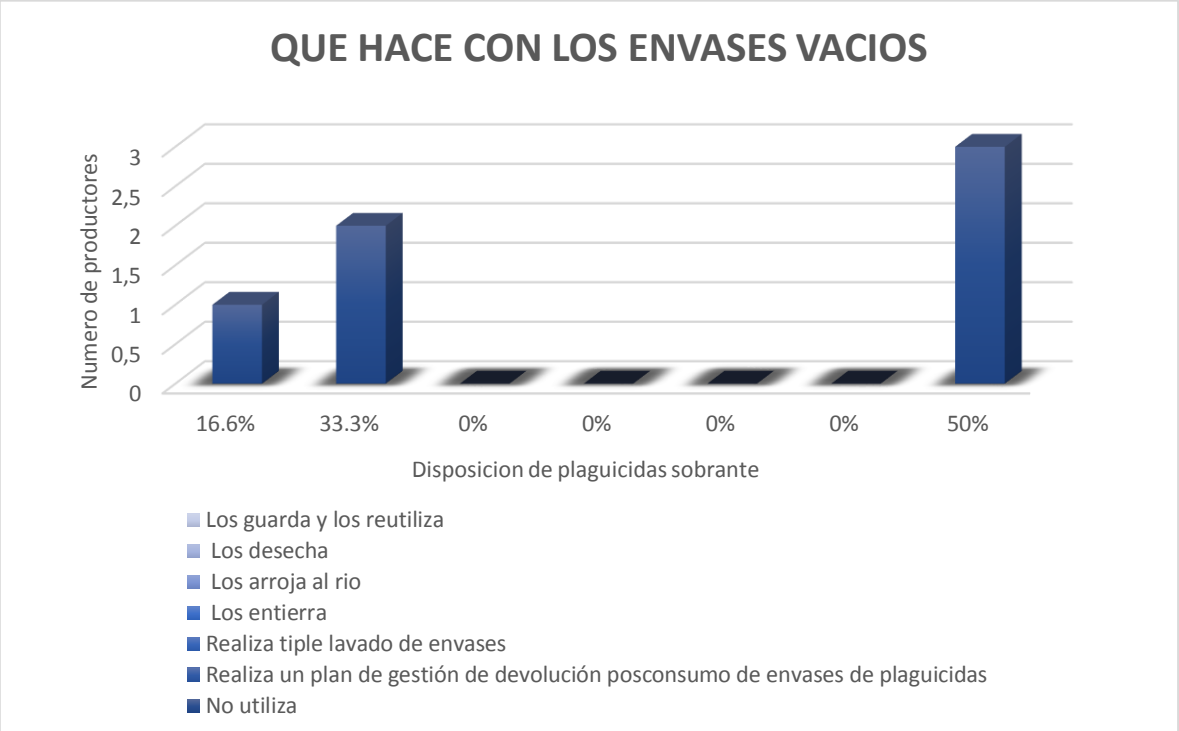
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 59. Qué hace con el plaguicida sobrante



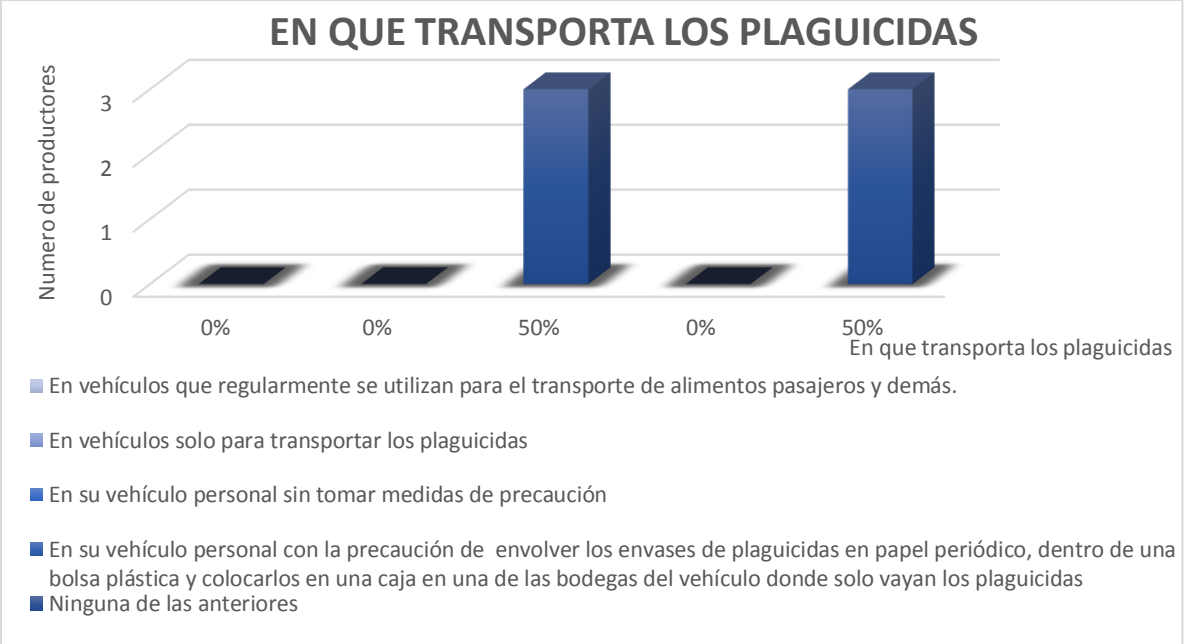
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 60. Qué hace con los envases vacíos



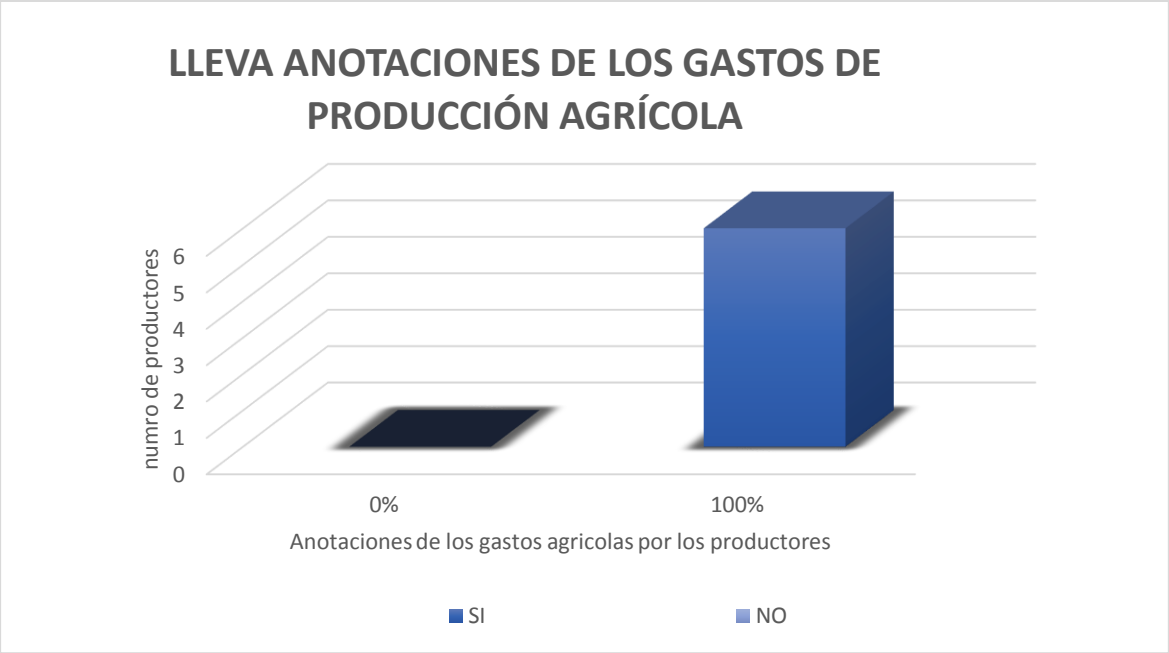
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 61. En que transporta los plaguicidas hasta el sitio de aplicación



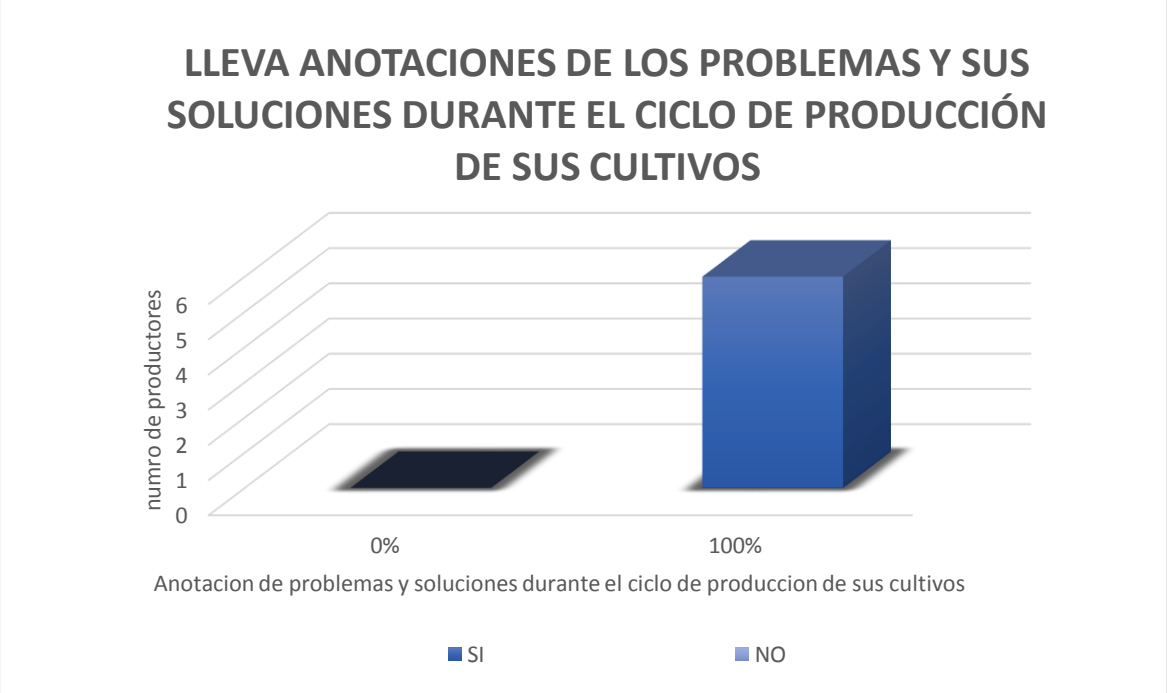
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 62. Lleva anotaciones de los gastos de producción agrícola



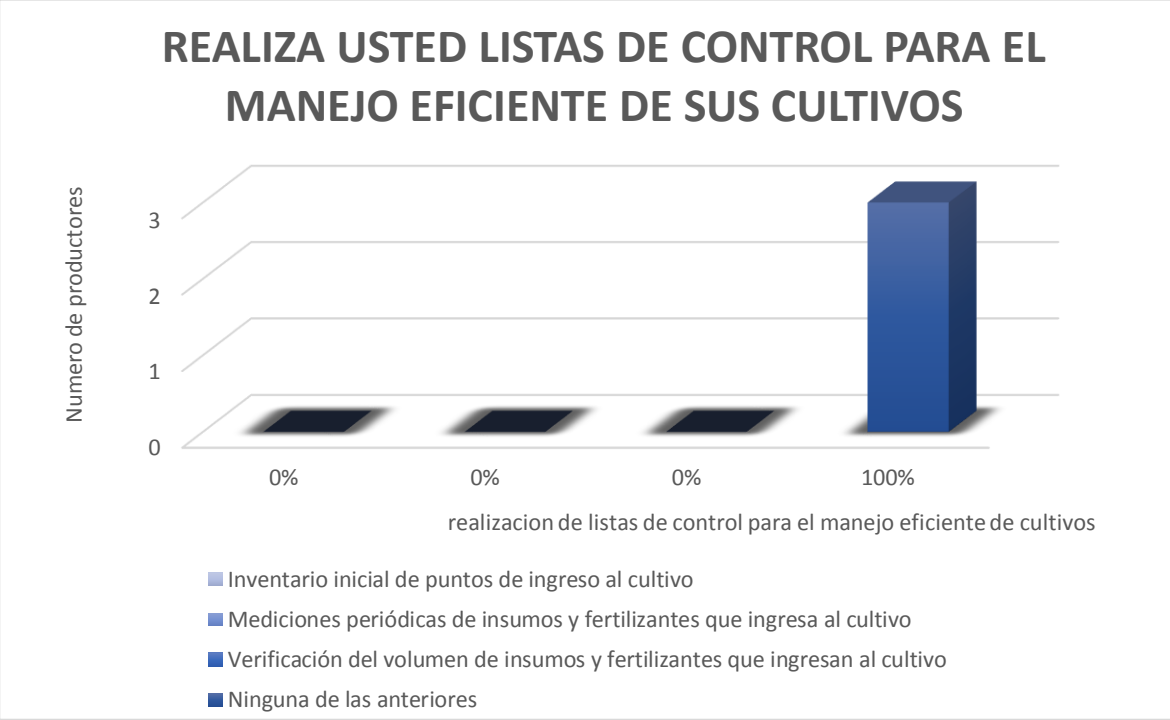
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 63. Lleva anotaciones de los problemas y sus soluciones durante el ciclo de producción de sus cultivos



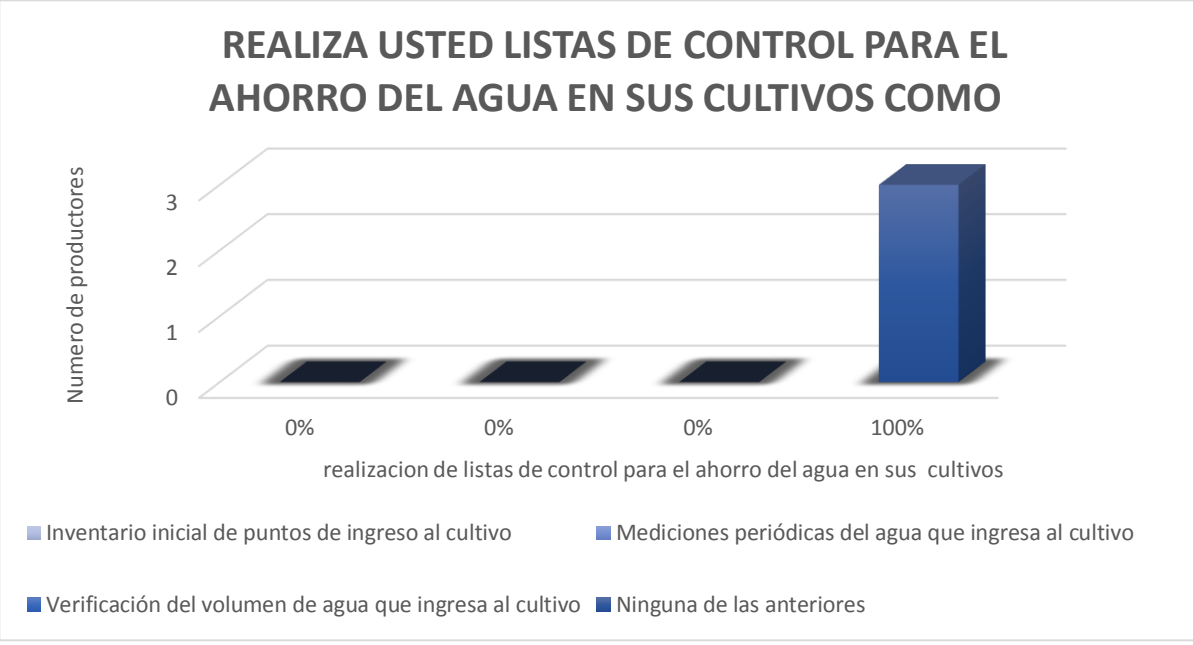
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 64. Realiza usted listas de control para el manejo eficiente de sus cultivos



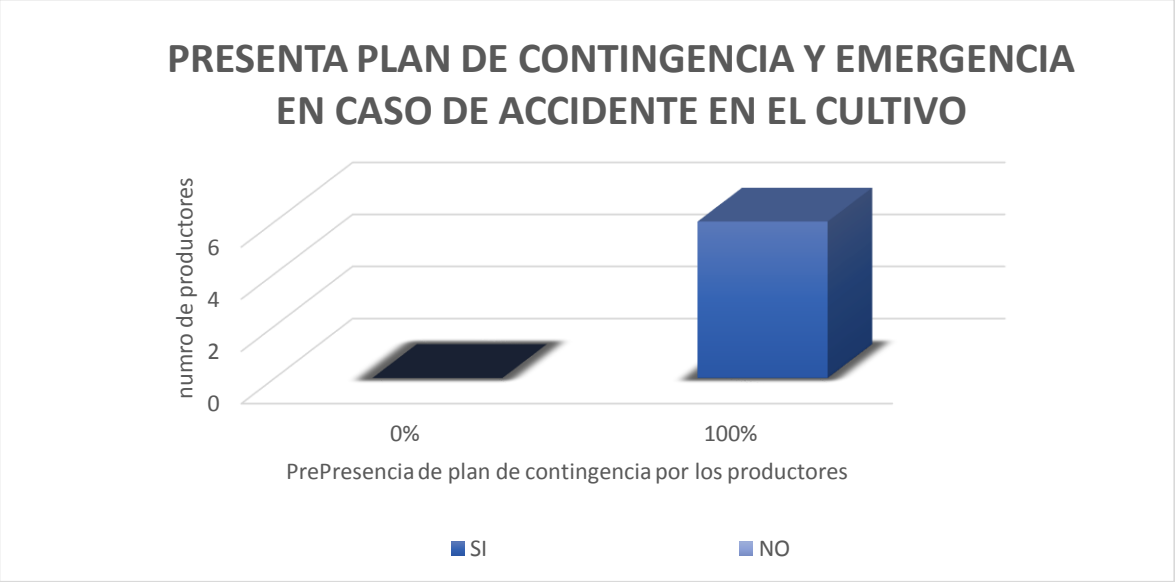
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 65. Realiza usted listas de control para el ahorro del agua en sus cultivos como



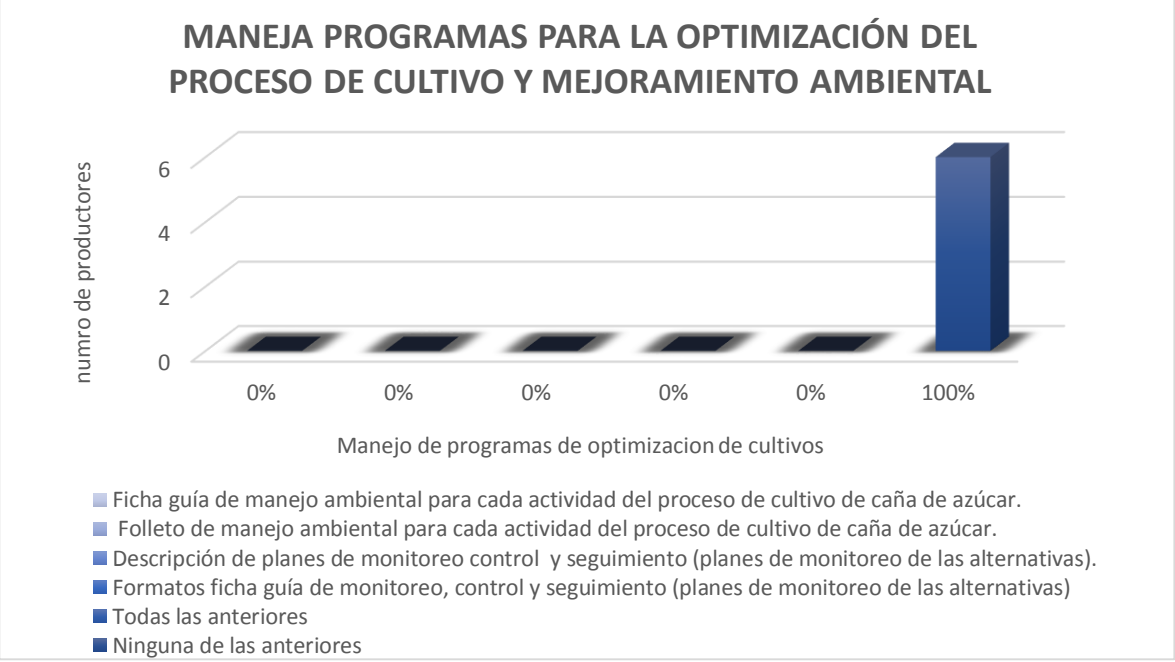
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 66. Tiene usted algún plan de contingencia y emergencia en llegado caso que se presente algún inconveniente en cualquier etapa del proceso de cultivo o en él mismo cómo tal



Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 67. Maneja programas para la optimización del proceso de cultivo y mejoramiento ambiental, como formatos y fichas temáticas

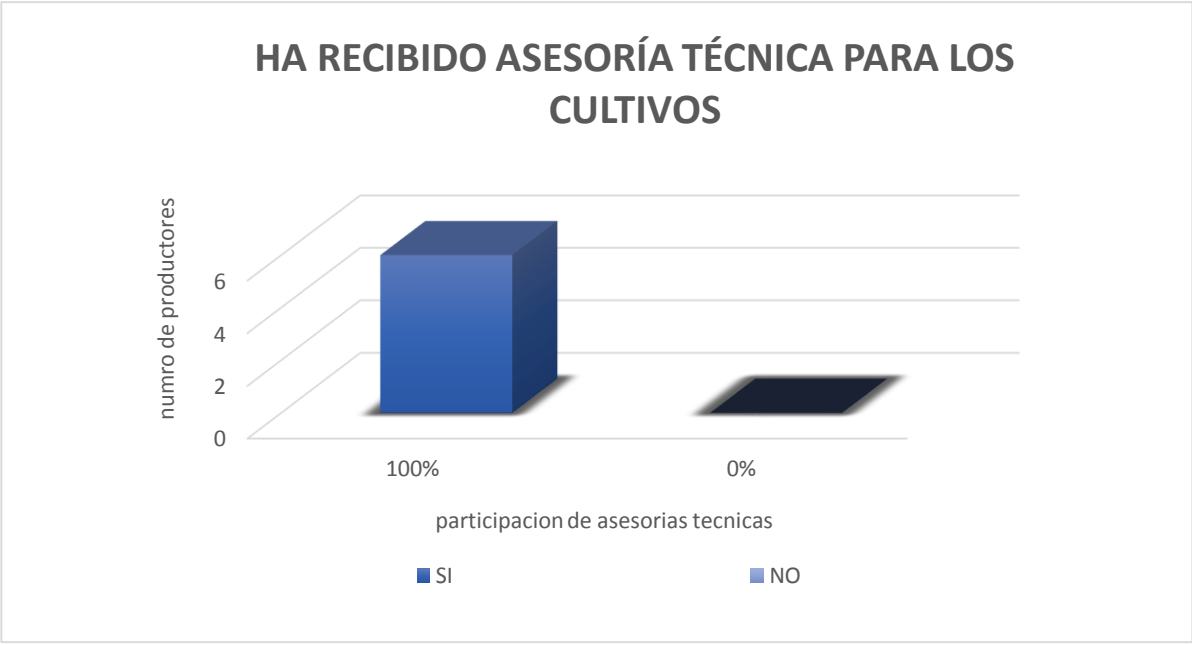


Fuente: Pasante del proyecto

Figura 68. Participa en algún programa para mejoramiento de sus cultivos

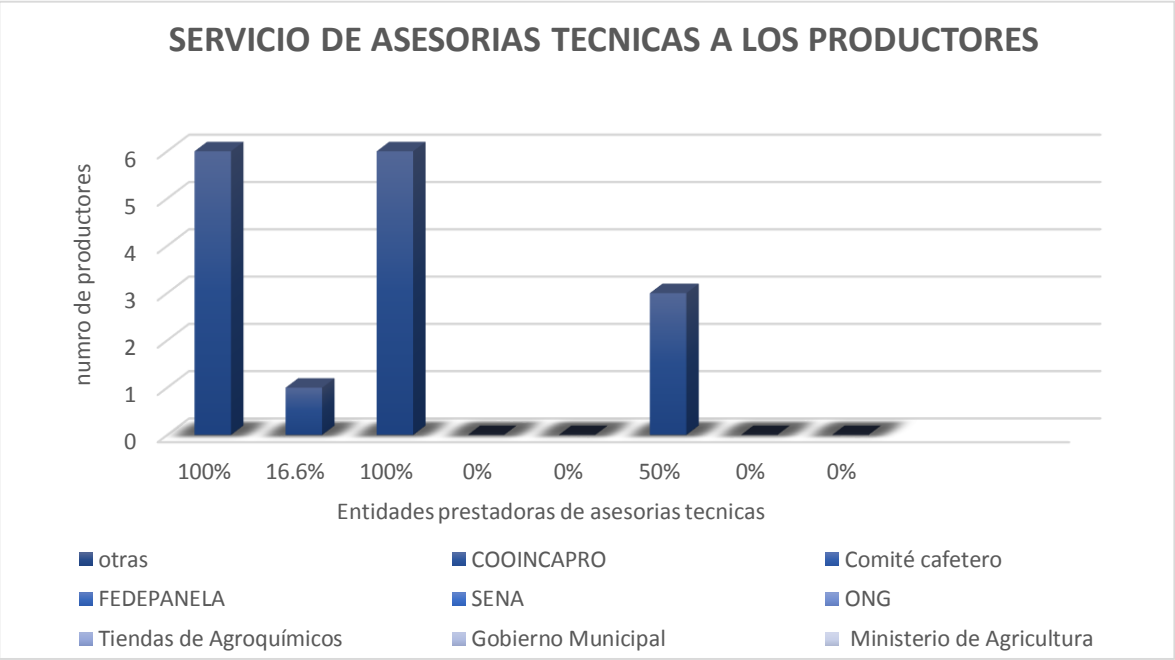
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 69. Ha recibido asesoría técnica para los cultivos



Fuente: Pasante del proyecto

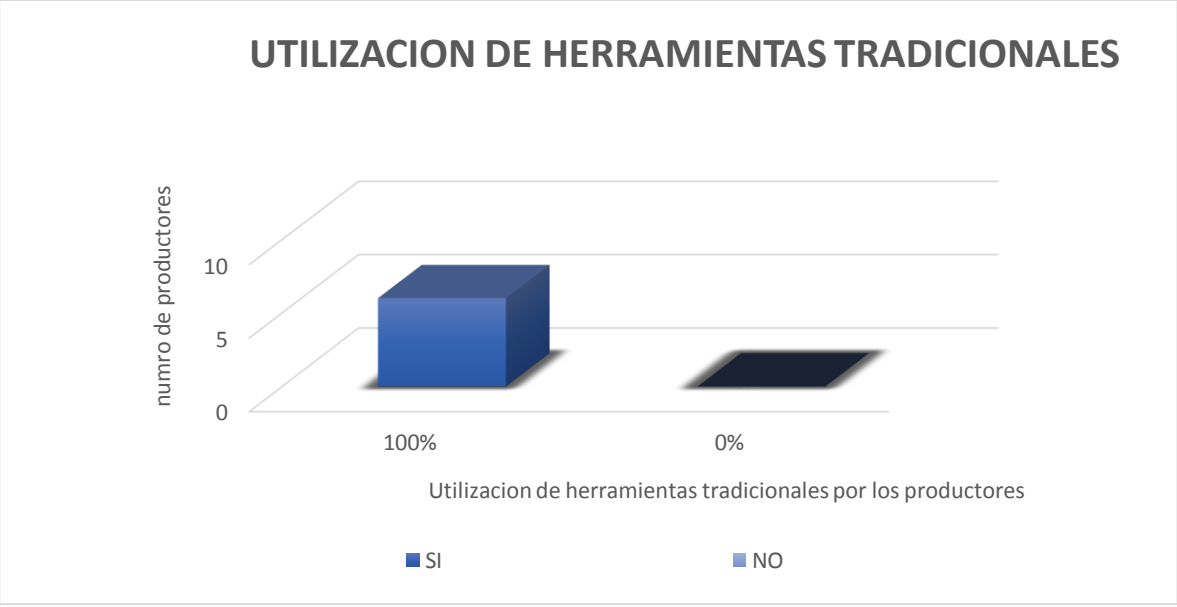
Figura 70. Quién le brindaba asesoría técnica



Fuente: Pasante del proyecto.

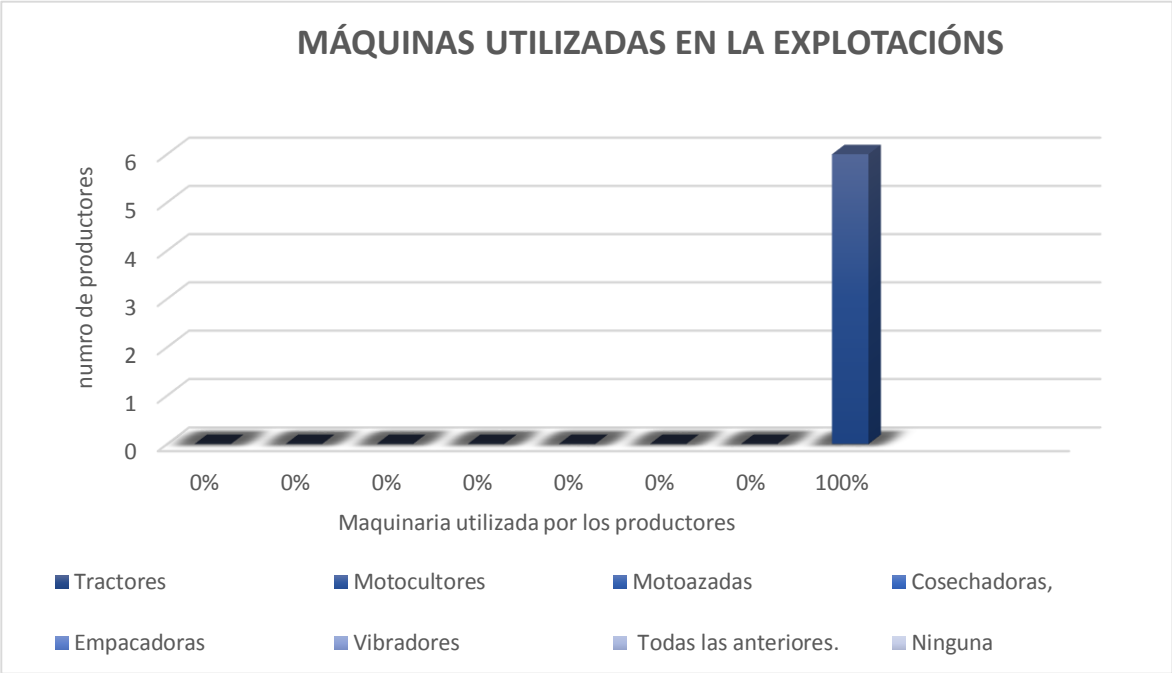
Maquinaria

Figura 71. Todavía se utilizan herramientas tradicionales



Fuente: Pasante del proyecto

Figura 72. Qué máquinas utilizadas en la explotación

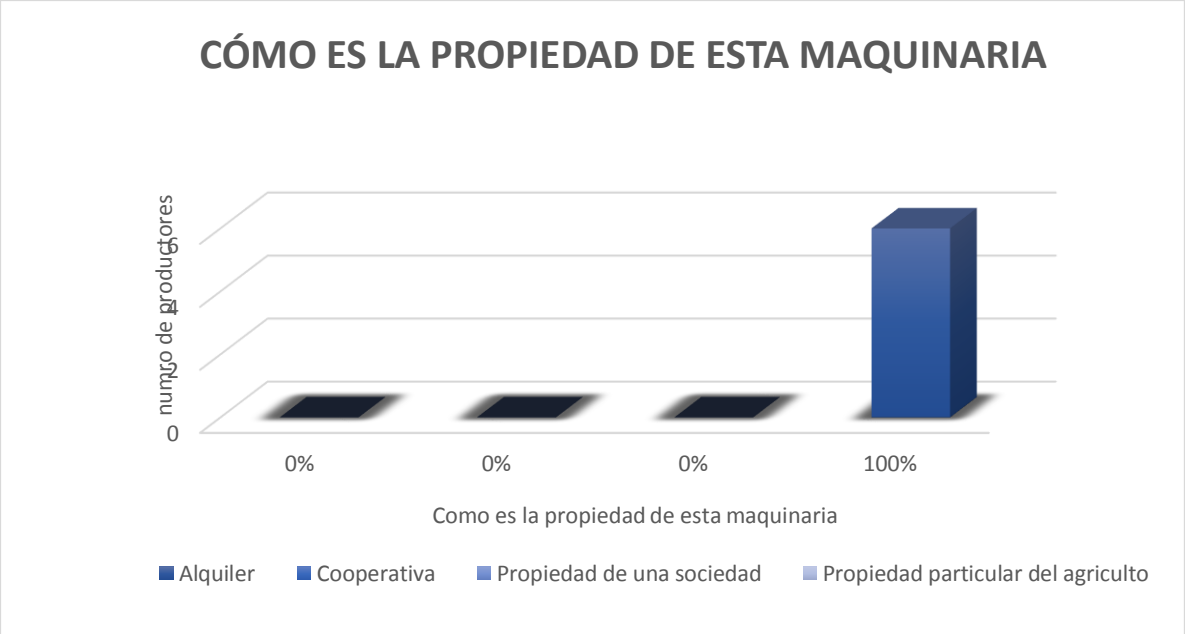


Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 73. Qué labores se efectúan con estas máquinas de forma más rápida y mejor que antes

Fuente: Pasante del proyecto

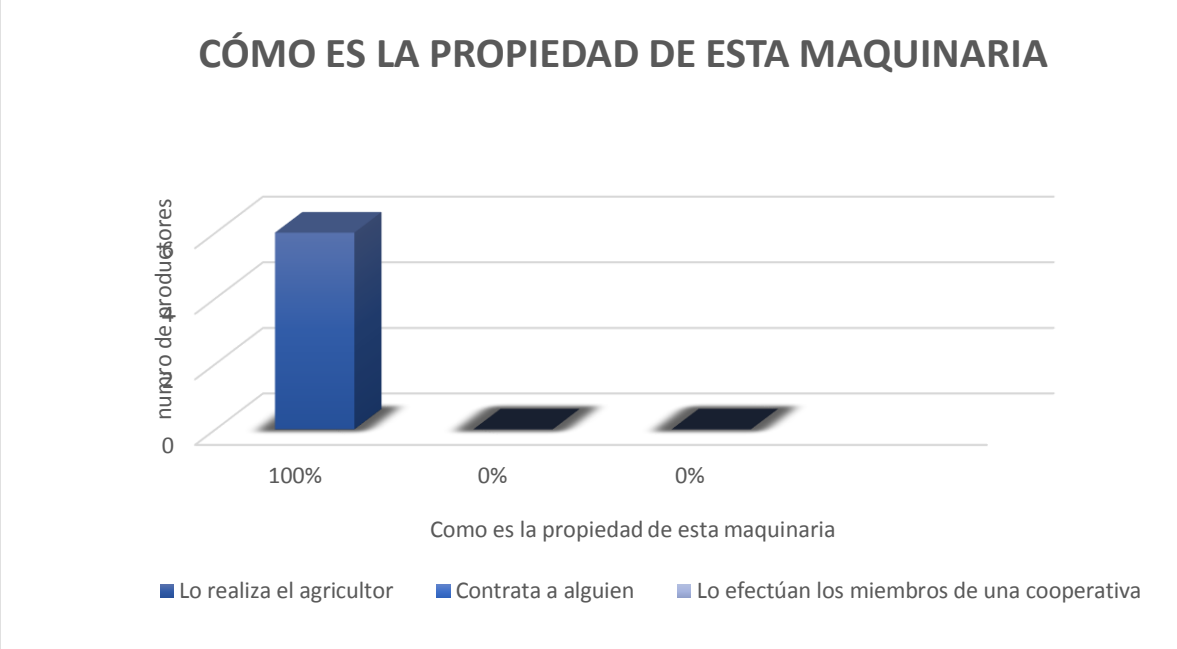
Figura 74. Cómo es la propiedad de esta maquinaria



Fuente: Pasante del proyecto.

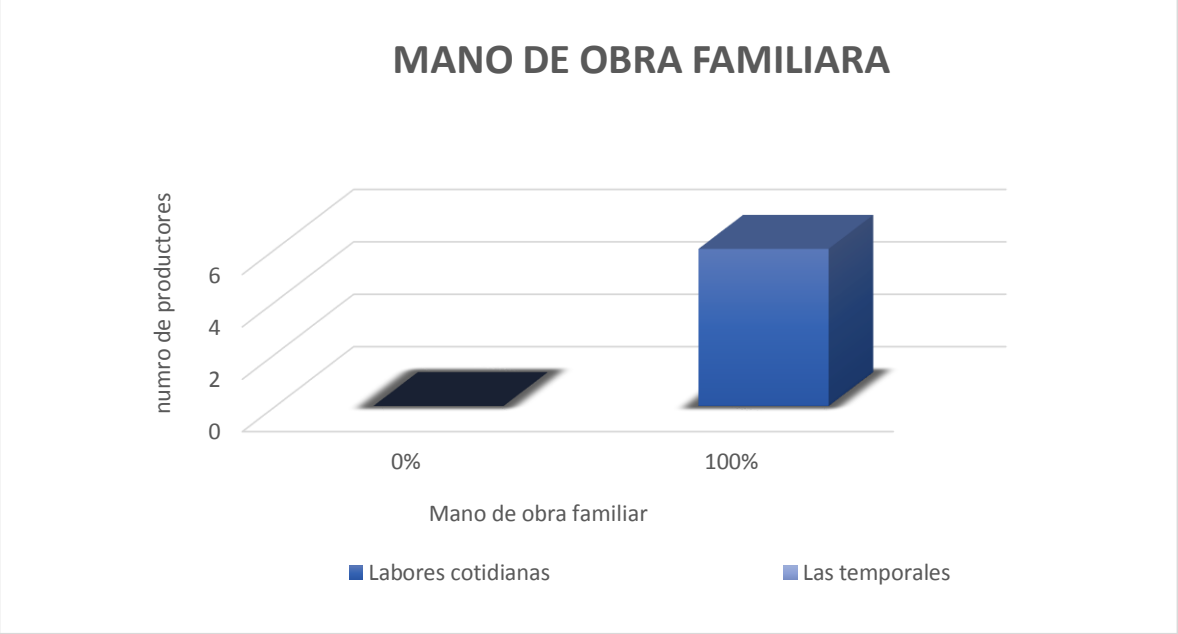
Mano de obra

Figura 75. El trabajo regular o cotidiano



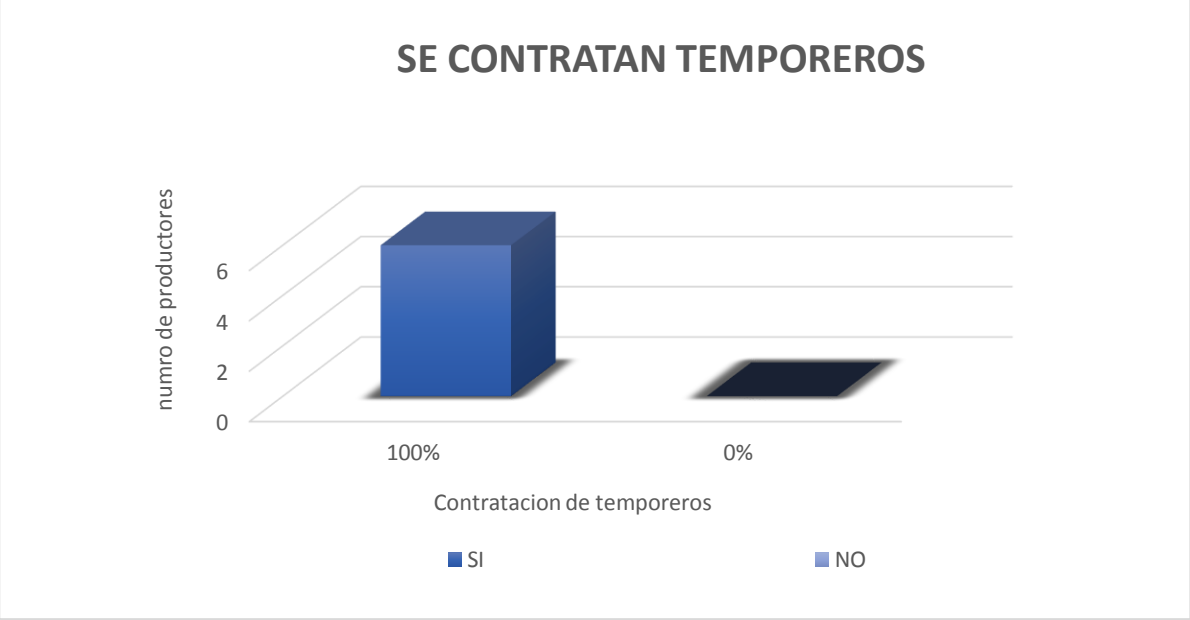
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 76. Existe mano de obra familiar, bien en las labores cotidianas o en las temporales (recolección, siembra…)



Fuente: Pasante del proyecto.

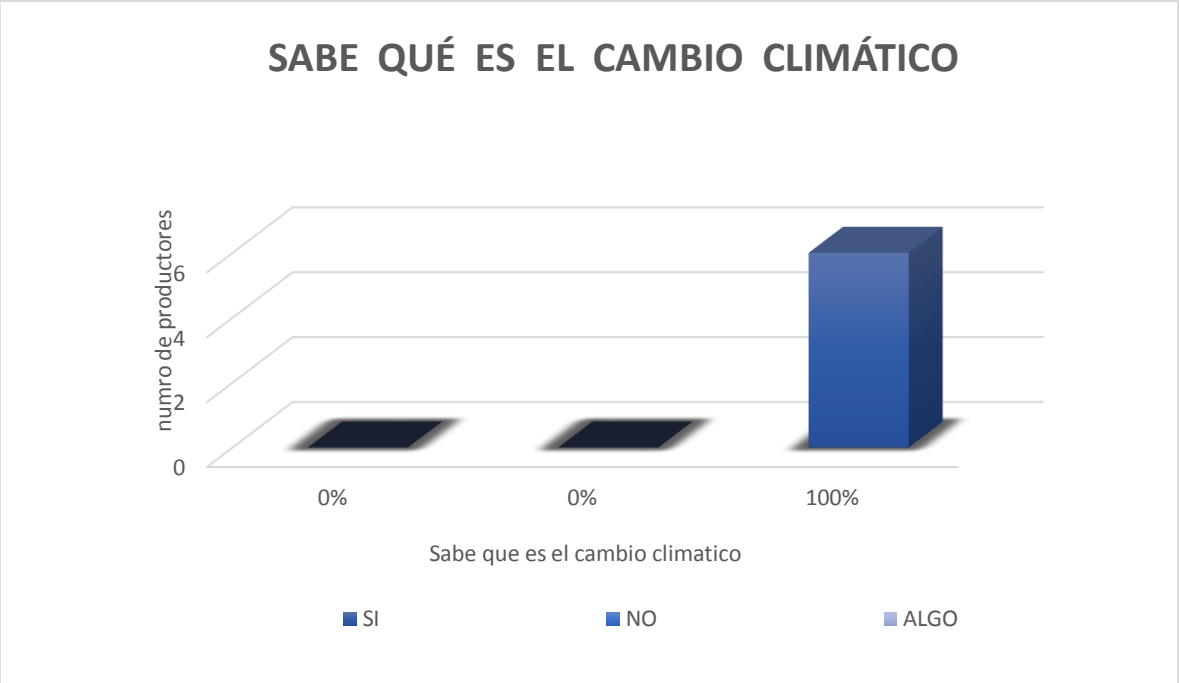
Figura 77. Se contratan temporeros



Fuente: Pasante del proyecto

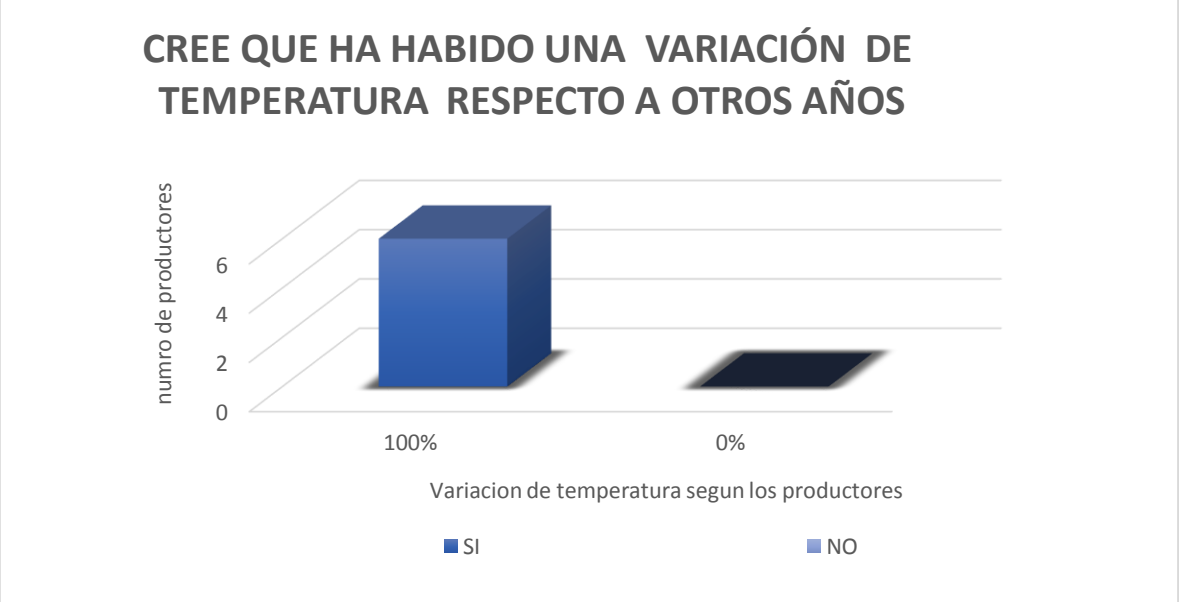
Cambio climático

Figura 78. Sabe qué es el cambio climático



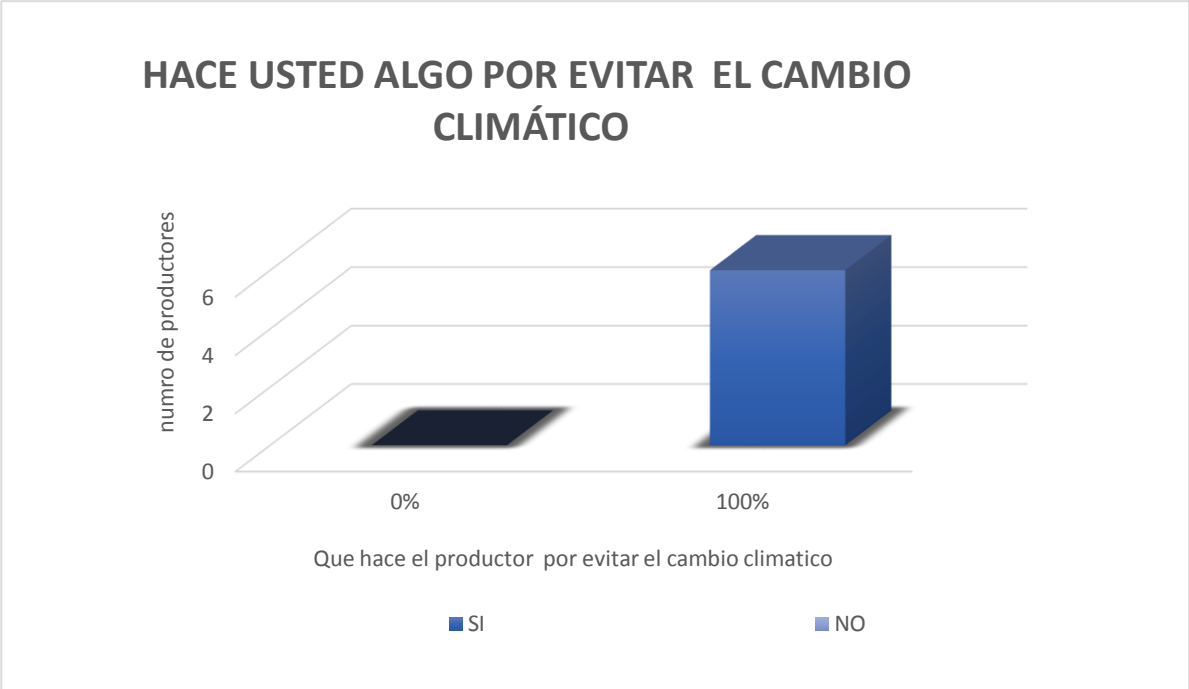
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 79. Cree que ha habido una variación de temperatura respecto a otros años



Fuente: Pasante del proyecto

Figura 80. Hace usted algo por evitar el cambio climático

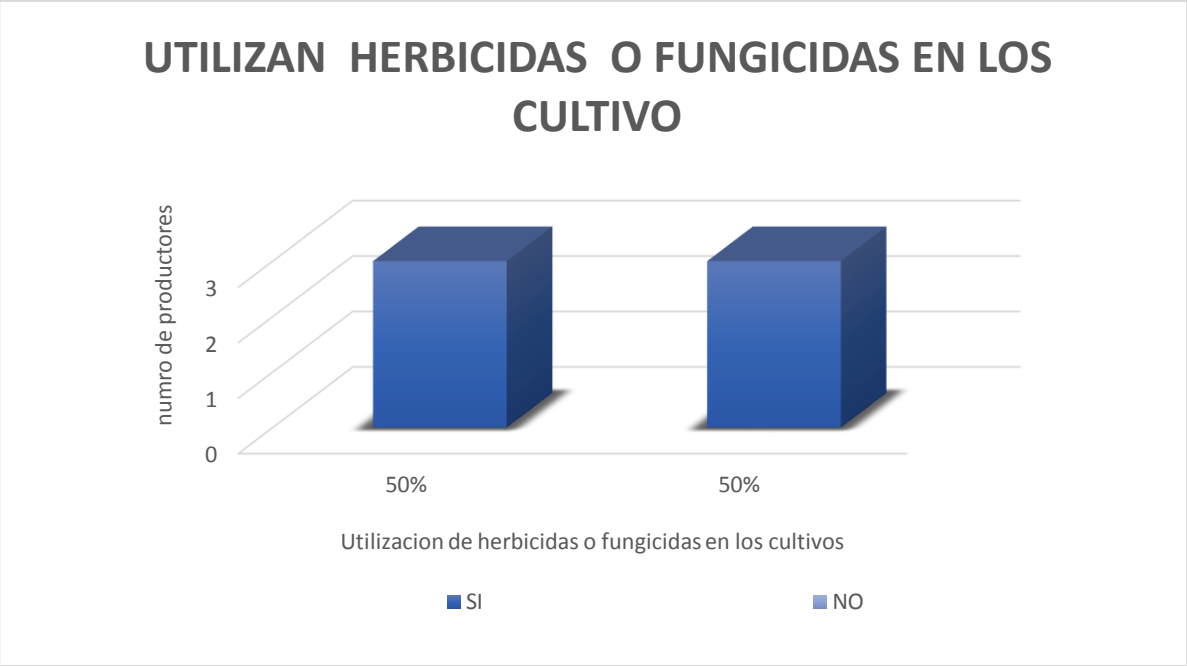


Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 81. Ha apreciado diferencias entre los cultivos actuales y los de hace algunos años

Fuente: Pasante del proyecto

Figura 82. Utilizan herbicidas o fungicidas en los cultivo

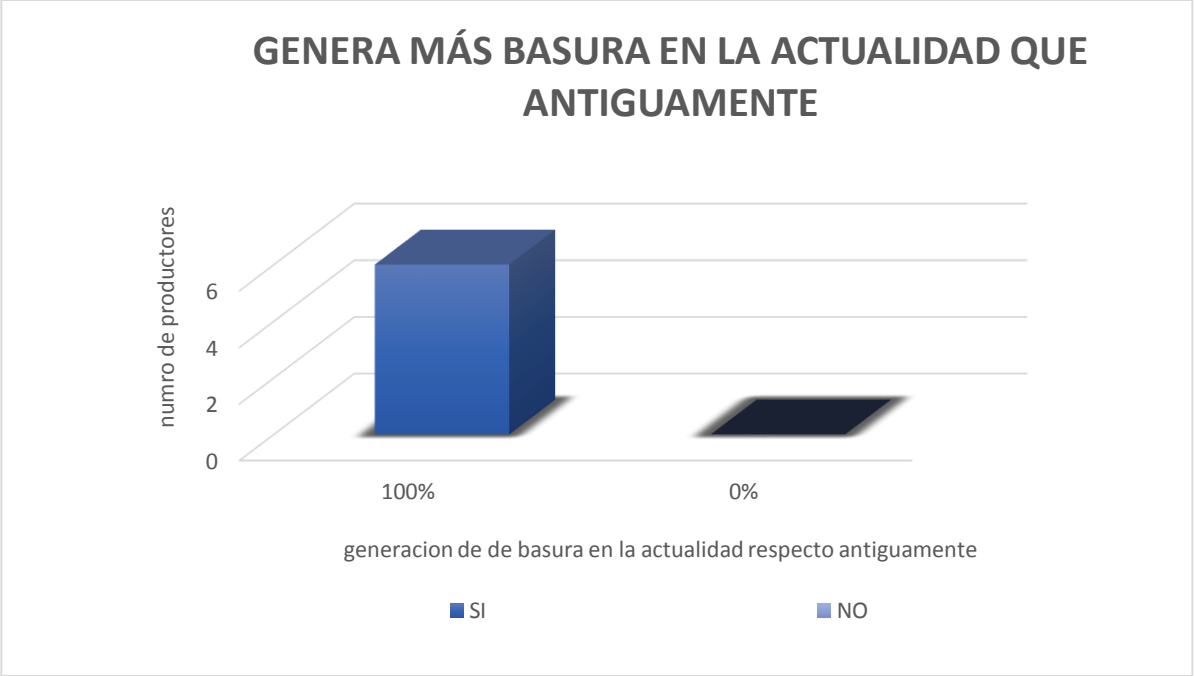


Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 83. Ha observado cambios de comportamiento en sus animales (alimentación, parto).

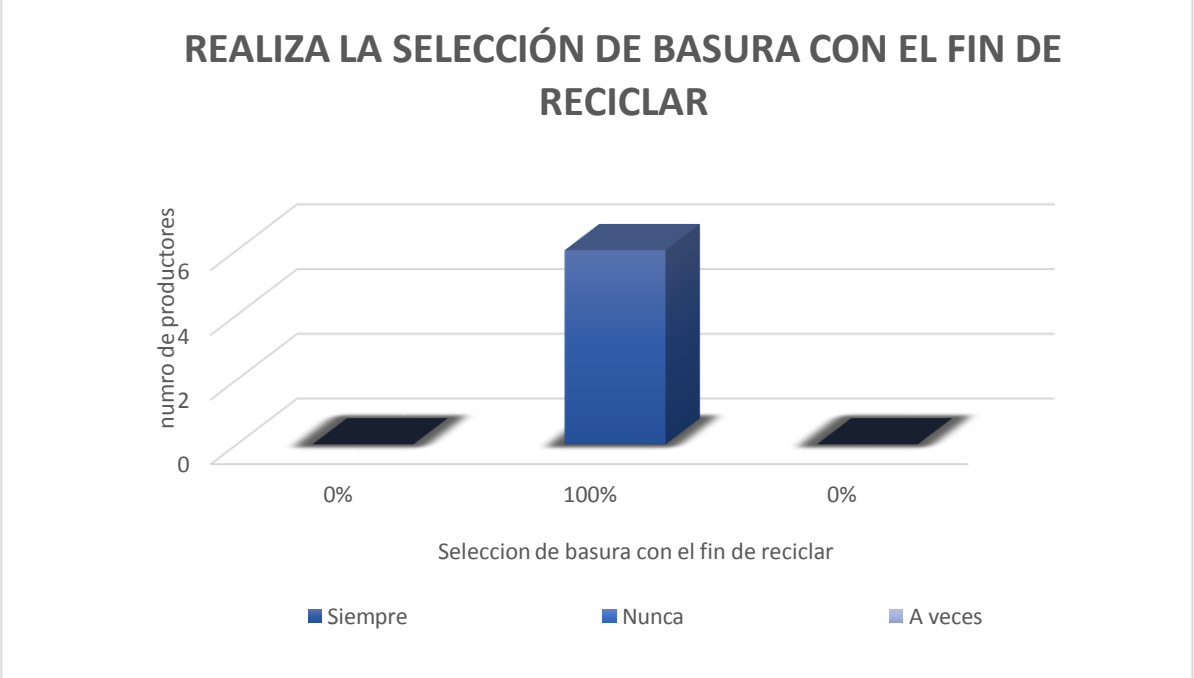
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 84. Genera más basura en la actualidad que antiguamente



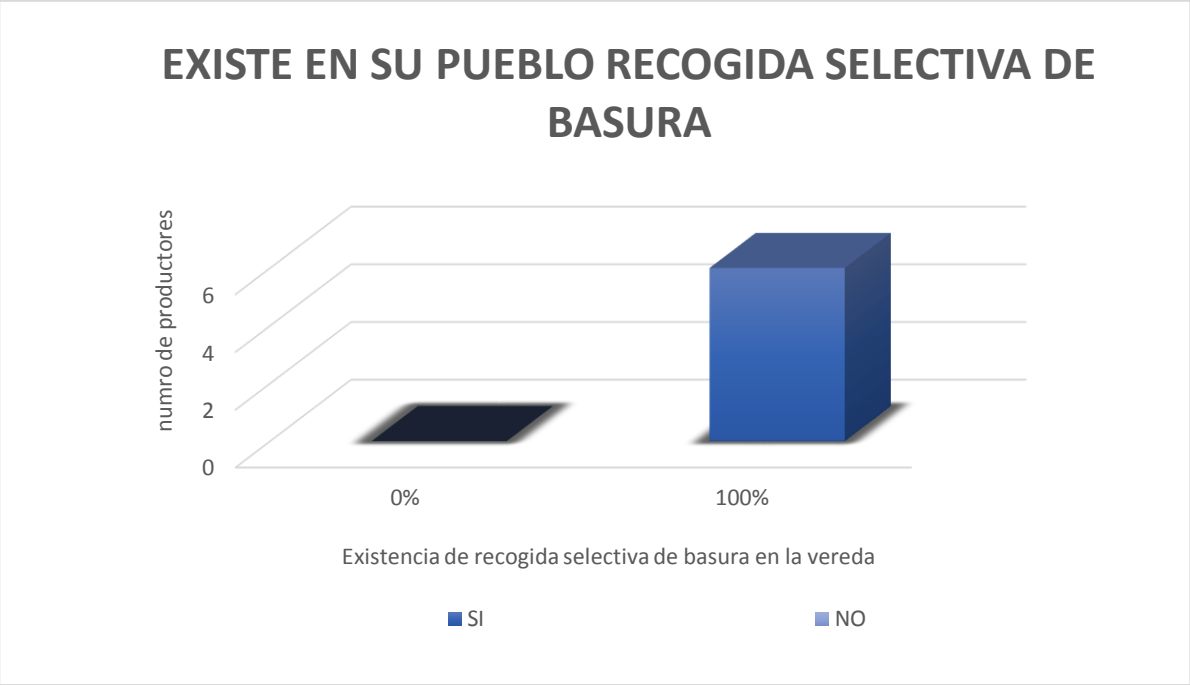
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 85. Realiza la selección de basura con el fin de reciclar



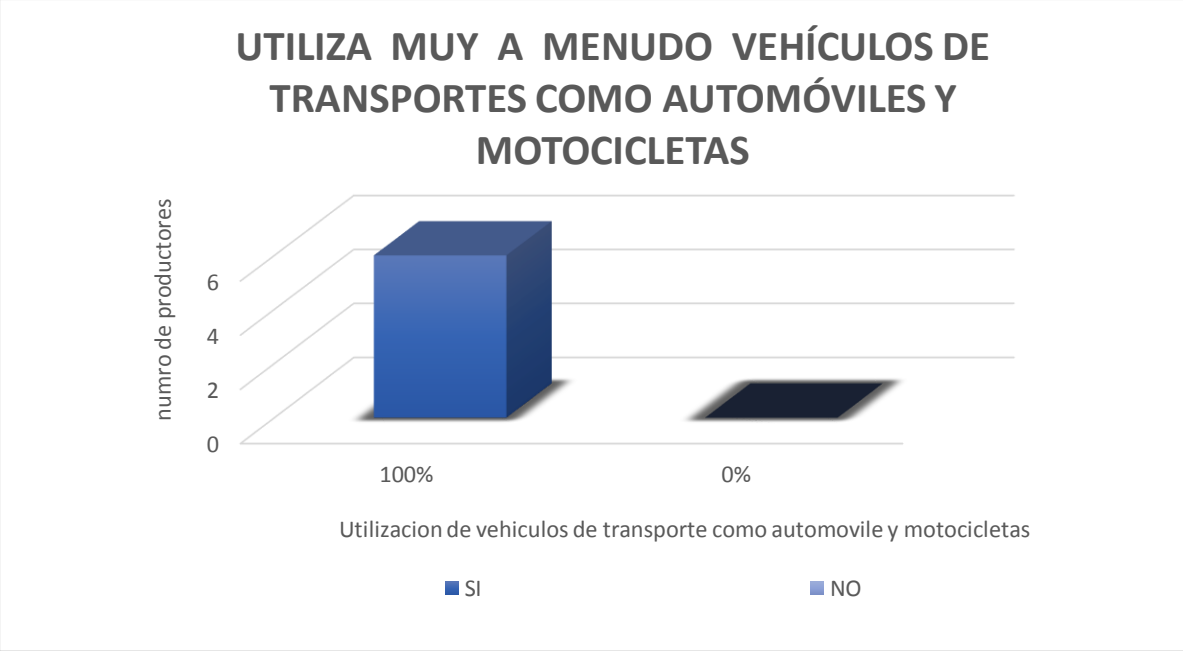
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 86. Existe en su pueblo recogida selectiva de basura



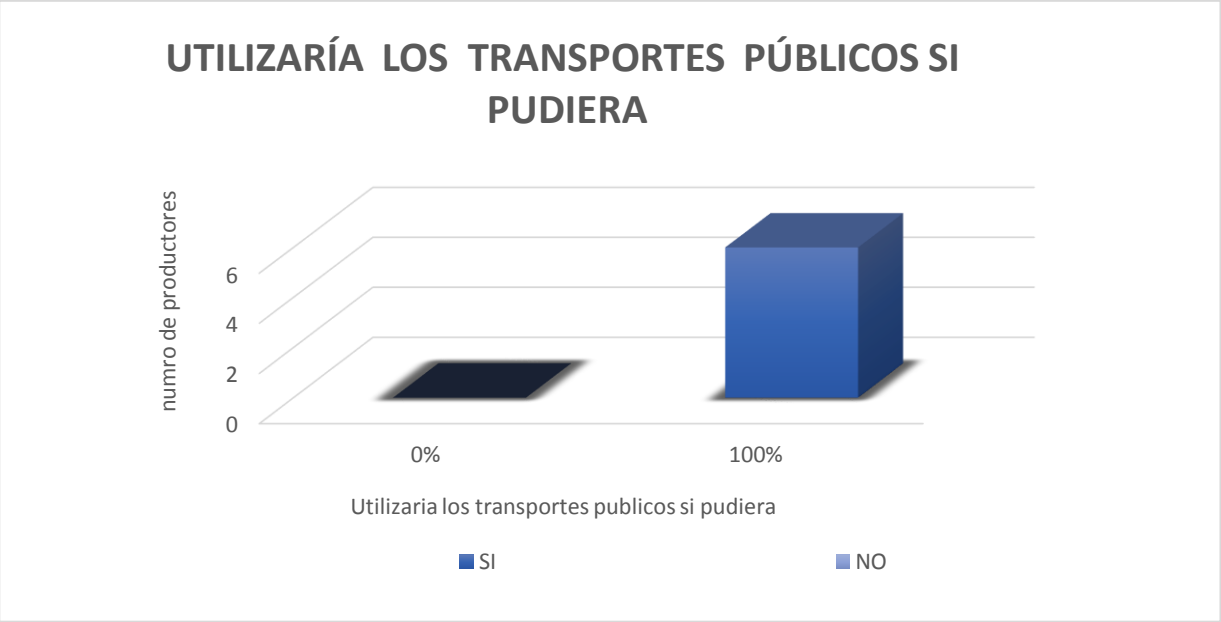
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 87. Utiliza muy a menudo vehículos de transportes como automóviles y motocicletas



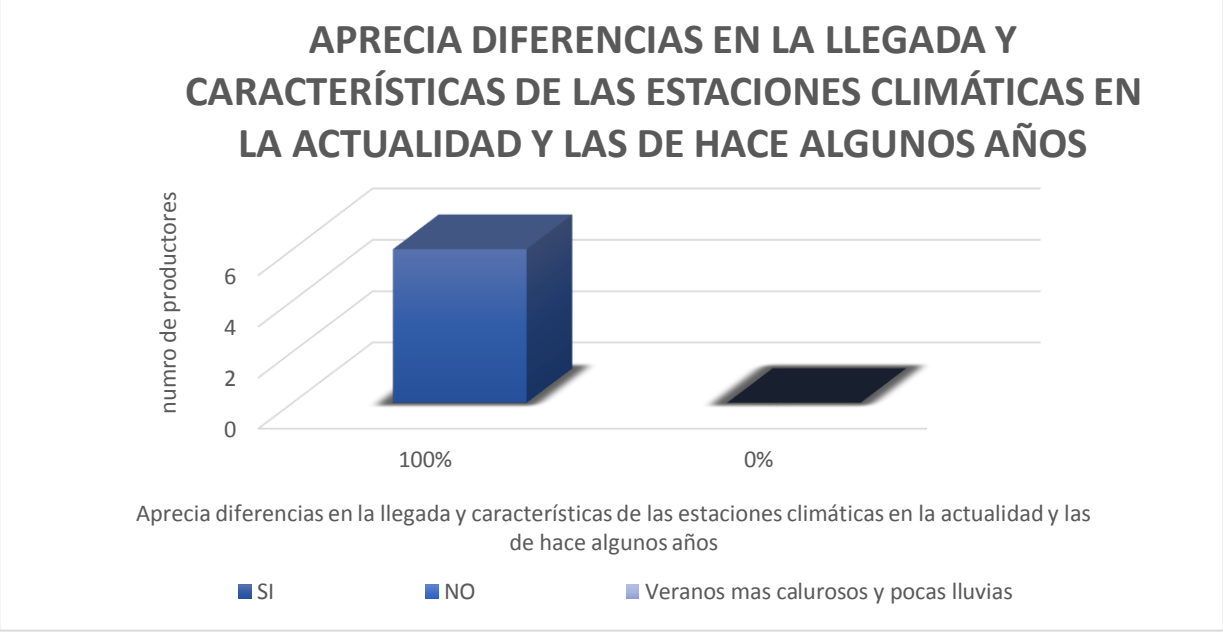
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 88. Utilizaría los transportes públicos si pudiera



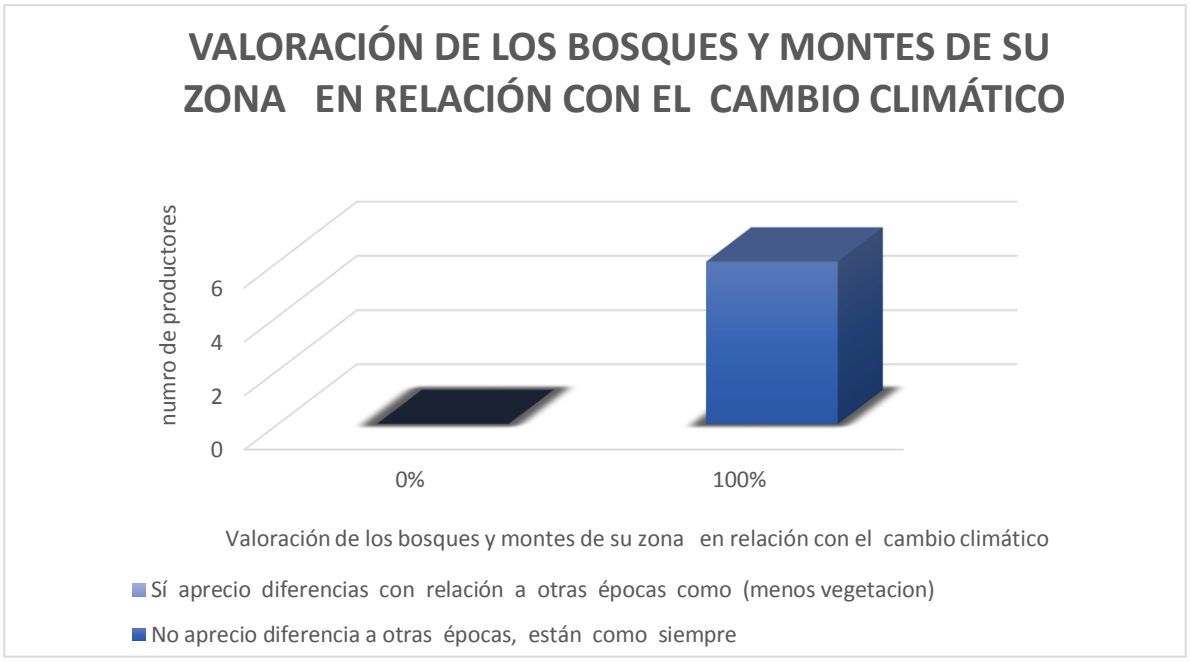
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 89. Aprecia diferencias en la llegada y características de las estaciones climáticas en la actualidad y las de hace algunos años



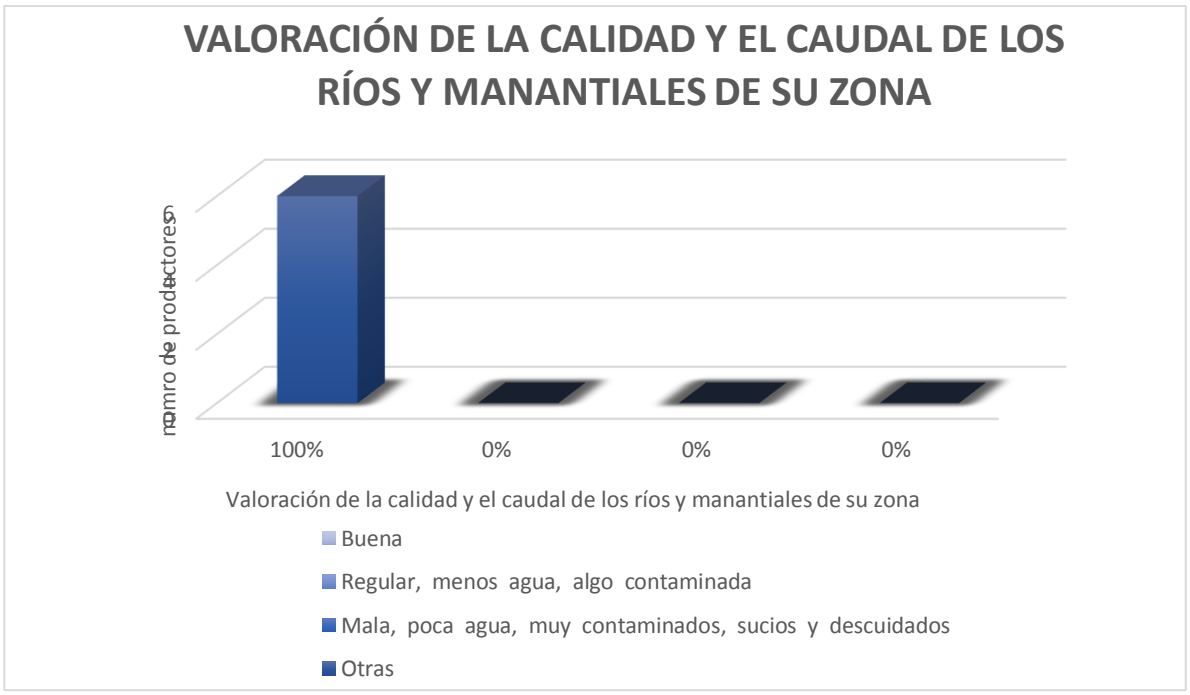
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 90. Valoración de los bosques y montes de su zona en relación con el cambio climático



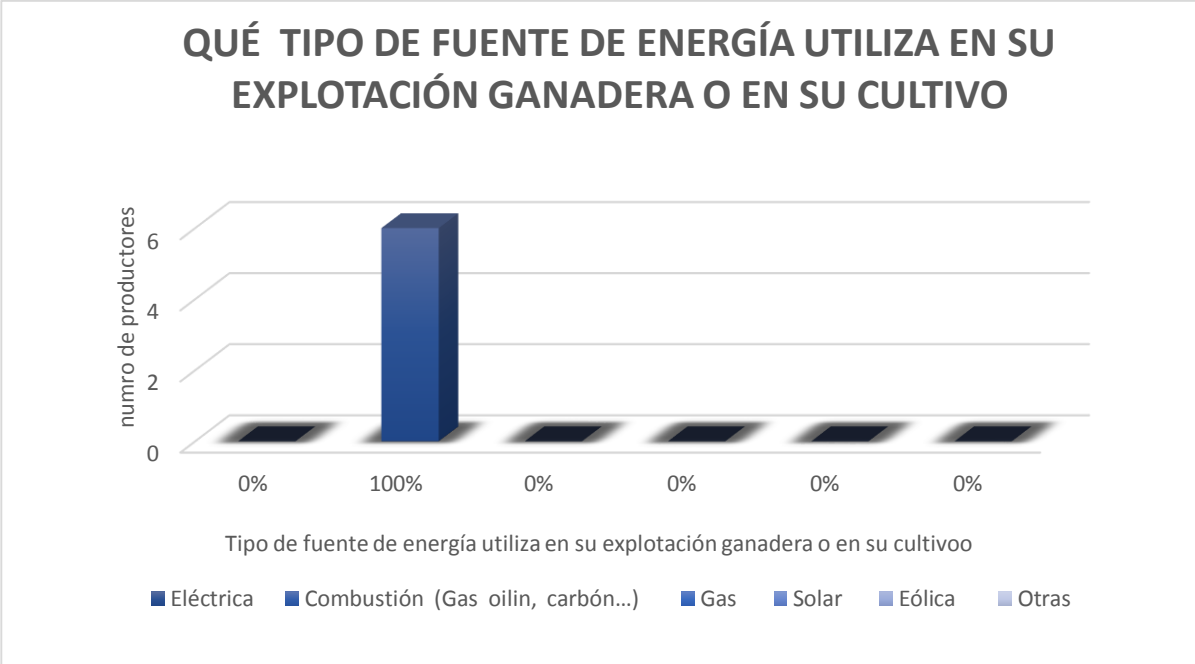
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 91. Valoración de la calidad y el caudal de los ríos y manantiales de su zona



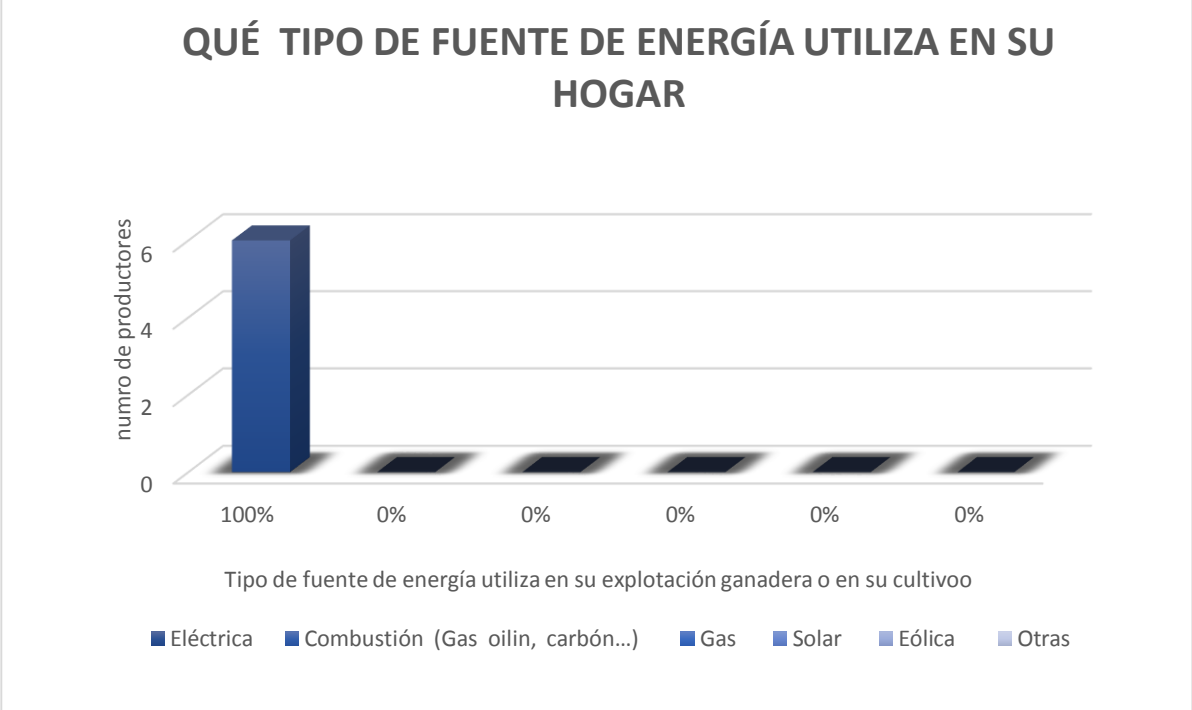
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 92. Qué tipo de fuente de energía utiliza en su explotación ganadera o en su cultivo



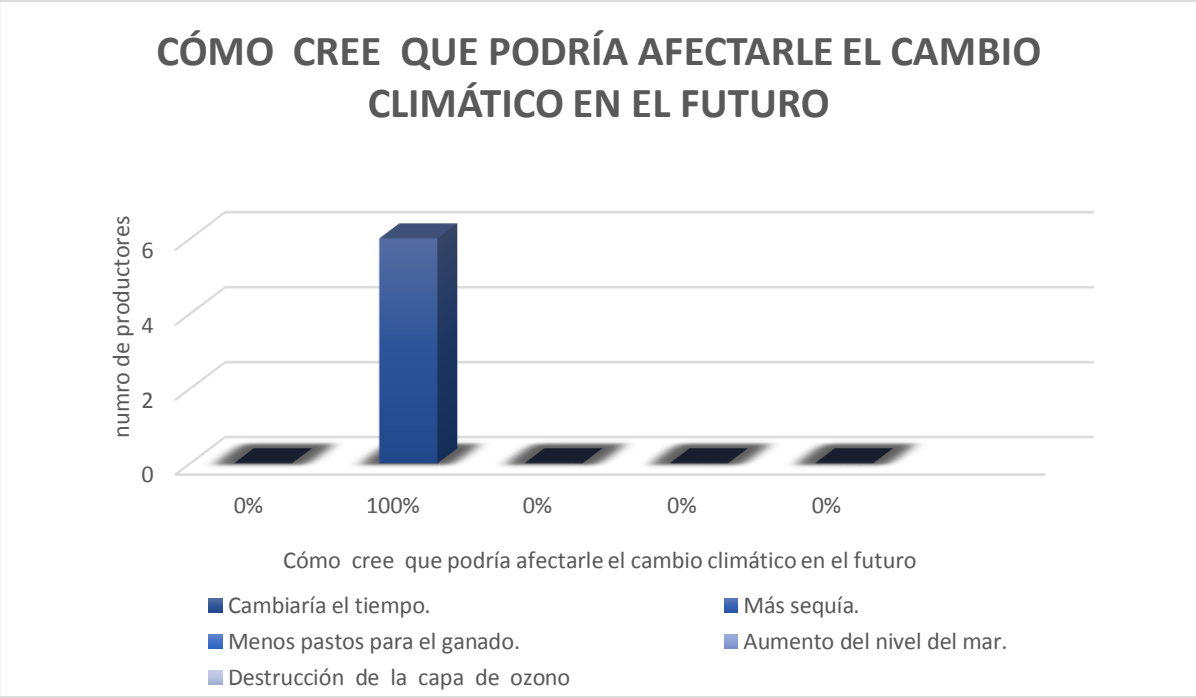
Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 93. Tipo de fuente de energía utiliza en su hogar



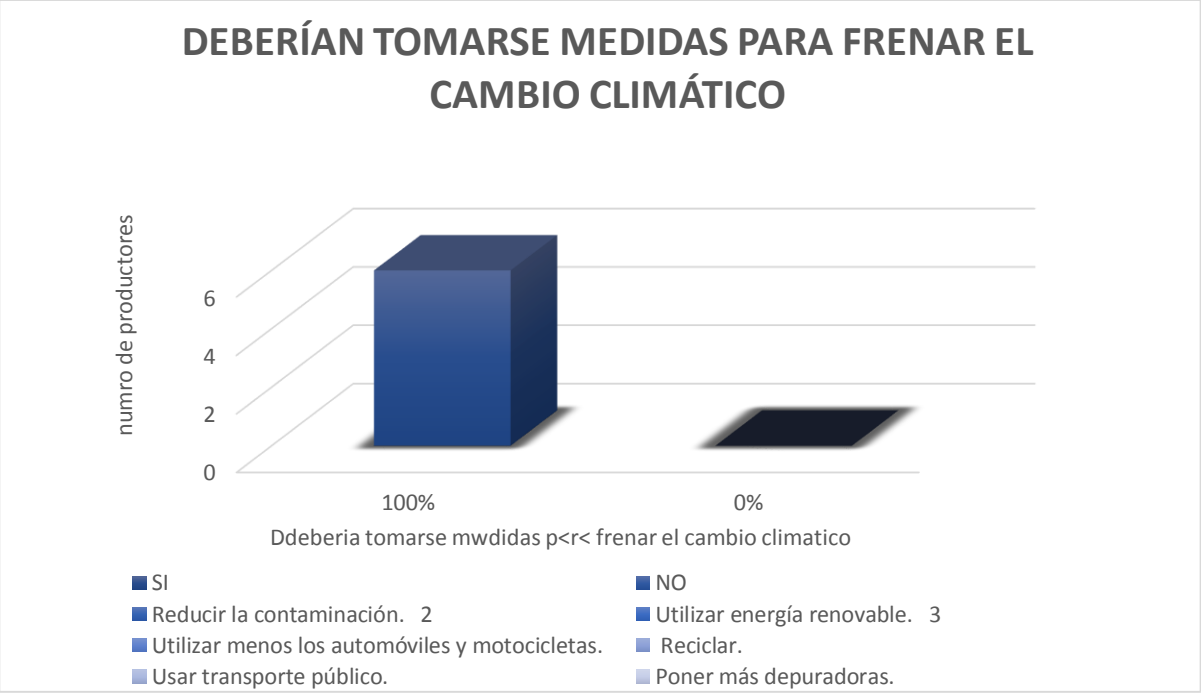
Fuente: Pasante del proyecto

Figura 94. Cómo cree que podría afectarle el cambio climático en el futuro



Fuente: Pasante del proyecto.

Figura 95. Deberían tomarse medidas para frenar el cambio climático



Fuente: Pasante del proyecto

3.1.5 Determinación del área de influencia.

Localización y/o georreferenciación: El Municipio de Convención, se encuentra localizado al noroccidente del departamento de Norte de Santander, República de Colombia, siendo uno de los 10 municipios de la Subregión Occidental, Provincia de Ocaña. Limita por el occidente con los municipios de Gonzales departamento del César y de El Carmen departamento Norte de Santander, por el norte con Venezuela, por el oriente con Teorama y por el sur con Gonzales y Ocaña, con quien mantiene estrechos vínculos comerciales.

El proyecto se desarrolla en 6 fincas productoras de caña de azúcar y/o paneleras de familias guardabosques con cultivos de caña de azúcar y trapiches paneleros tradicionales, en la vereda Guamal, del municipio de Convención con las siguientes coordenadas o tabla de atributos.

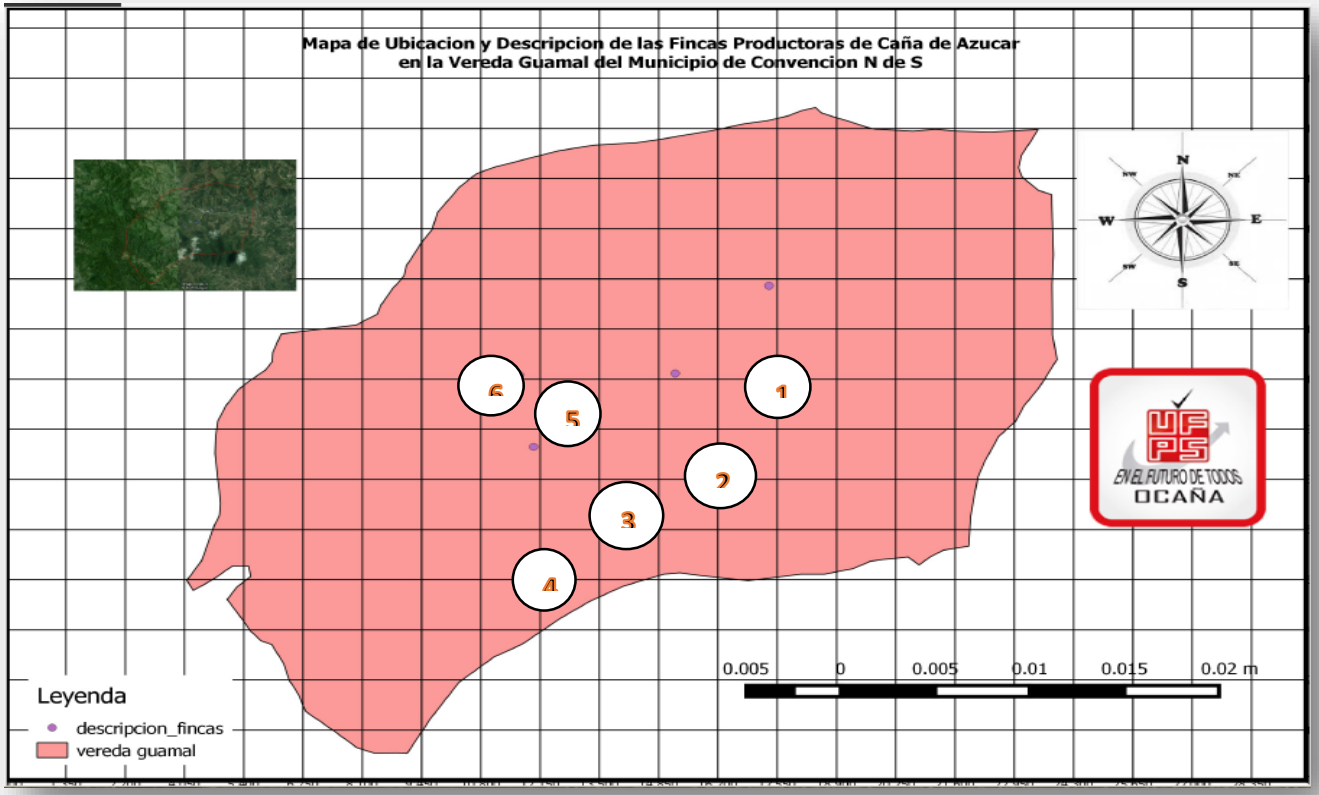
Tabla 3. Tabla de atributos de las fincas productoras de caña de azúcar en la vereda Guamal del municipio de Convención N de S.

Id	PRODUCTOR	NOMBRE DE LA FINCA	Latitud	longitud	Altura	Ha_m²finca	Ha_m Caña²	Ha_m² Potreros	Ha_m² Platano	Ha_m² Aguacate	Ha_m² Café	Ha_m² Cacao
1	Gustavo Méndez	La fortuna	322120.100	937398.100	1156.000	230000.000	100000.000	100000.000	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Alejandro espinel	San Martín	322668.300	936790.700	1128.000	30000.000	25000.000	5000.000	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Carmelo Corone	El Horizonte	323145.500	936612.700	1269.000	80000.000	50000.000	10000.000	0.00	10000.000	0.00	10000.000
4	Jesús Salvador Carrascal	San Pablo 3	323449.190	936272.700	1343.000	150000.000	100000.000	0.00	0.00	150000.000	20000.000	0.00
5	Omar Trujillo	San Pablo 2 Jerusalén	323570.500	939778.400	1359.000	140000.000	80000.000	20000.000	10000.000	0.00	0.00	0.00
6	Geovany Bayona l	San Pablo 1 Papayal	323370.100	936665.620	1296.00	70000.000	50000.000	10000.000	0.00	0.00	10000.000	0.00

Fuente: Pasante del proyecto

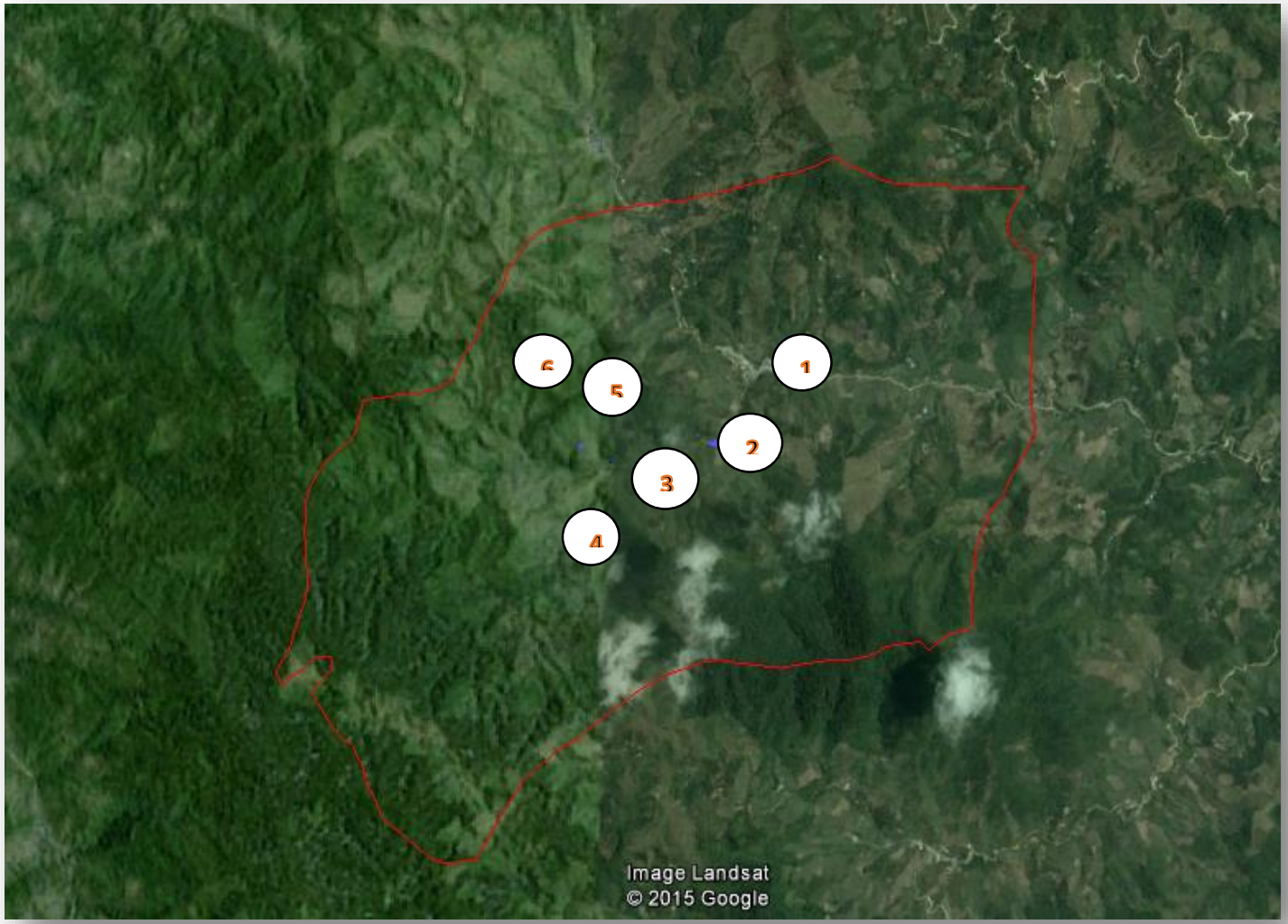
Plano cartográfico para la descripción y ubicación de las fincas productoras de caña de azúcar en la vereda Guamal en el municipio de Convención Norte de Santander.

Figura 96. Mapa ubicación de las fincas productoras de caña de azúcar en la vereda Guamal en el municipio de Convención Norte de Santander.



Fuente: Pasante del proyecto

Figura 97. Imagen satelital de las fincas productoras de caña de azúcar en la vereda Guamal en el municipio de Convención Norte de Santander y su ubicación**.**



Fuente: Google Earth

3.1.6 Evaluación sobre cómo se realizan las etapa del proceso productivo de caña de azúcar y como son sus prácticas agrícolas actualmente.

Descripción del sistema productivo de caña panelera en el municipio de Convención. El cultivo de caña panelera es el principal renglón productivo del Municipio de Convención y el primer generador de empleo en el sector rural, existiendo un total de 110 trapiches con una producción anual aproximada de 17. 384 toneladas de panela y un área de siembra de 3.577 hectáreas de caña, destacándose las variedades POJ 28-78 y Hawái, las cuales se caracterizan por tener un periodo de maduración de 16 a 18 meses, alta resistencia de enfermedades y buen macollamiento, según información suministrada por FEDEPANELA.

El sistema de siembra predominante es el mateado, dadas las características topográficas del municipio, la siembra se realiza en hoyos de 40 cm x 40 cm, con una distancia entre surcos de 1.0 m y entre planta de 0,50 m, la semilla que se utiliza es el cogollo el cual es extraído de las mismas plantaciones existentes en el momento del corte que se realiza con la cosecha. Los rendimientos obtenidos oscilan entre 110.000 a 125.000 tallos por hectárea (80 toneladas), logrando una producción de 8 toneladas en promedio, según información suministrada por FEDEPANELA y los productores de la zona.

Los procesos de cultivo siguen siendo tradicionales, en especial en la utilización de herramientas rudimentarias como el pico, pala, pali, asador. Tal es el caso que para corte y procesamiento se realizan utilizando métodos y técnicas artesanales, se podría decir que la última innovación tecnológica que se introdujo fue la implementación de fumigadores y pasar de los molinos impulsados por caballos a la incorporación de los motores dieesel alimentados con ACPM.

La infraestructura para el procesamiento de la panela se realiza en trapiches tradicionales, constituido por una zona inicial de apronte o recepción de la materia prima, en la cual se encuentra presente el molino, motor y pre limpiador. Posteriormente el jugo extraído se deposita en un tanque de recepción, el cual permite la consecución de los mismos a una segunda zona denominada zona Evaporación, constituida por un conjunto de pailas en las cuales se realiza independientemente los procesos de limpieza, evaporación, concentración y punteo de las mieles obtenidas para su respectivo batido y posterior depósito de las mieles en los moldes o gaveras para la obtención del producto final que es la panela.

3.1.7 Descripción del proceso de cultivo de caña de azúcar. (guía tecnológica del cultivo. Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible) [14].

Generalidades. La caña de azúcar *Sacharum officinarum* se compone de 12 especies de gramíneas autóctonas del viejo mundo en especial del Sur Este Asiático; llegó al continente americano en el año de 1541. Es un pasto perenne que puede durar varias décadas produciendo. El período vegetativo oscila entre uno y dos años dependiendo de la variedad y características de la zona donde se encuentre. En Colombia no existe la zafra por las condiciones climáticas tropicales propias del valle geográfico del Río Cauca y se cosecha cada 12 a 14 meses en promedio. Colombia ocupa la primera posición mundial en cuanto a rendimiento en tonelada en TCH (Tonelada de Caña por Hectárea). Los rendimientos están entre 120 y 130 TCH.
Para efectos del presente estudio, se ha subdividido el análisis del cultivo y procesamiento de la caña de azúcar en tres etapas: Campo, Cosecha y Fábrica, aunque solo nos enfocaremos a los dos primeros procesos.

Descripción del proceso en Campo. Las actividades de Campo incluyen todas aquellas que son desarrolladas por los cultivadores independientes o proveedores en sus tierras y por los ingenios en las tierras que son manejadas y administradas por ellos.

Tabla 4. Guía tecnológica del cultivo de caña de azúcar

PROCESO DE CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR		
PROCESO DE CAMPO		
ETAPA	**SUB ETAPA**	**DESCRIPCION**
PREPARACION	**Descepada**	Consiste en la destrucción e incorporación al suelo de los residuos de cultivos anteriores. Cuando los lotes son nuevos, generalmente estos residuos son de pastos y cultivos estacionales, y cuando son de cultivo de caña están formados por trozos de cepas y residuos vegetales de la cosecha. La calidad de la labor depende del grado de destrucción e incorporación de los residuos al suelo, y de ella, además de la germinación del cultivo, depende el rendimiento en la ejecución de otras labores posteriores como la Nivelación con tractores de oruga y traillas, la cual a veces se dificulta por la presencia de residuos en el suelo.
	Nivelaci	Consiste en la modificación del relieve superficial mediante cortes

14 **Descripción del proceso productivo (o guía tecnológica del cultivo).** Disponible en internet : http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/AGRICOLA%20Y%20PECUARIO/Guia%20Ambiental%20para%20el%20subsector%20Ca%C3%B1a%20de%20Azucar.pdf

Continuación (Tabla 4)

	ón	y rellenos, hasta conseguir pendientes uniformes que faciliten las labores de riego, drenaje superficiales y la ejecución de otras labores culturales necesarias para el desarrollo y cosecha del cultivo
	Subsolada	Se ejecuta después de la nivelación. Consiste en fracturar el suelo hasta una profundidad de 60 cm, con el fin de destruir las capas compactadas o impermeables, y de esta manera, mejorar la estructura y movimiento del aire y agua.
	Arada	Se realiza después del segundo paso de subsolado. Tiene como objetivo fracturar y voltear el suelo hasta una profundidad entre 30 y 40 cm, con el fin de favorecer la distribución de los agregados.
	Rastrillado	Se realiza para destruir los terrones grandes resultantes en las labores antes descritas, y garantizar el buen contacto entre la semilla y el suelo.
	Surcada	Consiste en hacer surcos o camas donde se coloca la semilla o material vegetativo de siembra. Esta labor requiere definir previamente la dirección y el Espaciamiento entre los surcos. La calidad de la surcada depende, en gran parte, de la calidad de la preparación del suelo.
	Tratamiento de Semilla	Se realiza una desinfección (por lo general con un fungicida) o un tratamiento térmico sumergiéndola en un baño de agua a 51°C durante por lo menos 1 hora, para eliminar virus y patógenos que estén presentes.
SIEMBRA		Existen dos tipos de semilla: los esquejes y las plántulas. Los primeros son trozos de caña entre 40 cm y 60 cm, aptos para siembras comerciales. Las plántulas se utilizan para lotes de multiplicación de material vegetativo. Cualquiera que se utilice, se coloca en trozos a una profundidad de 5 a 10 cms. Se mantienen húmedas para evitar la deshidratación
MANTENIMIENTO DEL CULTIVO	**Control de malezas**	Consiste en eliminar toda planta que crece fuera de su sitio e invade el cultivo de caña en el cual causa mas perjuicio que beneficio. Se utilizan 3 tipos: El método manual, el mecánico y el químico (herbicidas de contacto y reguladores de crecimiento hormonales). El primero se utiliza para limpieza de socas y de plantillas. El segundo y el tercero para cultivos extensos de caña. Los herbicidas de aplicación frecuente en caña de azúcar son: Triazinas y úreas sustituidas: La planta absorbe los herbicidas de estos grupos a través del tejido foliar o los toma del suelo por las raíces. Estos compuestos afectan el proceso de la fotosíntesis, produciendo clorosis y muerte de los tejidos. Herbicidas fenoxi y benzoicos: Son productos hormonales que se traslocan por el xilema y el floema de la planta (sistémicos). El 2,4 D-A el más común en caña de azúcar. MSMA: Es un herbicida no hormonal de acción sistémica, que pertenece a los derivados orgánicos. Se aplica en postemergencia para el control de gramíneas.

Continuación (Tabla 4)

	Abonamiento con Nitrógeno (N)	El Abonamiento es la labor que adiciona al terreno los nutrientes necesarios para el crecimiento saludable de la planta, existe una amplia gama de procedimientos para ejecutar esta labor pero el más común, es mediante un implemento abonador que posee brazos roturadores que a su vez van incorporando abono granulado al suelo. El Nitrógeno se aplica cuando la planta presenta deficiencia en nitrógeno. Esta deficiencia se manifiesta por la presencia de una coloración verde amarilla, especialmente en las hojas inferiores. Cuando la deficiencia es severa, las puntas de las hojas de secan y este secamiento avanza hacia la parte media de la hoja por la nervadura central. Se observa también escaso desarrollo de las cepas y escaso número de tallos por metro lineal. La aplicación de nitrógeno varía de acuerdo con los suelos, cantidad de materia orgánica, el número de cortes y la variedad utilizada. La caña se abona con diferentes fuentes de nitrógeno: úrea con un 46% de ingrediente activo; sulfato de amonio que se aplica en suelos alcalinos; fosfato diamónico al 18% de nitrógeno y 20% de fósforo para suelos deficientes en fósforo. Según Quintero R. 1995, en la plantilla o primer corte se recomiendan entre 40 y 140 kg/ha de nitrógeno, en los cortes posteriores (socas) es necesario aplicar mayores cantidades de nitrógeno que en plantilla, en este caso, las dosis varían entre 75 y 200 kg/ha.
	Abonamiento con Fósforo (P)	El fósforo es esencial para la síntesis de la clorofila y está íntimamente relacionado con la formación de la sacarosa. La deficiencia de fósforo reduce el macollamiento y desarrollo de la planta, a la vez que origina raíces anormales de color marrón. Debido a la poca movilidad del fósforo en el suelo, su aplicación se debe hacer en el área próxima al sistema radical de la planta, por lo general, en la plantilla se aplica en el fondo del surco al momento de la siembra, con el fin de estimular el desarrollo inicial de las raíces. Cuando es necesario, en la soca se aplica en banda e incorporado al suelo junto con el nitrógeno, 30 días después del corte. Según Quintero R. 1995, las dosis que se recomienda aplicar varía entre 0 y 22 kg/ha (1 kg de P= 2.29 kg de P2O5). En términos generales, se considera que en los suelos con contenidos altos de fósforo disponible (>10 mg/kg) no se justifica la aplicación de este nutrimento. Las fuentes comerciales de fósforo más utilizadas son el Superfosfato Triple (20% de P y 14% de Ca), el fosfato diamónico o DAP (20% de P y 18% de N) y la roca fosfórica (9,6% de P y 28% de Ca). Esta última se aplica en suelos fuertemente ácidos del norte y del sur del Valle del Río Cauca. También se utilizan la Cachaza y la cenichaza, dos fuentes orgánicas de fósforo, que contienen además otros elementos mayores y menores.
	Abonam	El potasio en la caña de azúcar regula las actividades de la

Continuación (Tabla 4)

	iento con Potasio (K)	invertasa, la amilasa, la peptasa y la catalasa (Tisdale y Nelson 1966).Los síntomas de deficiencia de potasio en caña de azúcar se manifiestan como un marcado amarillamiento de las hojas, especialmente en el ápice y los márgenes, que termina con el necrosamiento de las áreas afectadas. Se considera que la cantidad de potasio necesaria por hectárea varía entre 0 y 83 kg (1kg de potasio = 1.2 kg de K20). El Cloruro de potasio (KCL) y el sulfato de potasio (K2SO4) son las fuentes comerciales de potasio más conocidas. Se aplica en el fondo del surco justo antes de la siembra. En las socas se aplica 30 días después del corte en bandas incorporado conjuntamente con el nitrógeno.
	Control de Plagas	Consiste en eliminar y controlar las plagas que perforan la caña de azúcar, mediante insectos criados directamente en laboratorios especializados. Por ser la caña un alimento, se utiliza el control de plagas, el cual es realizado a través de control biológico
RIEGO		El riego consiste en la aplicación de agua a un cultivo en el momento oportuno y en la cantidad requerida. El objetivo del riego en la caña de azúcar es el crecimiento de la planta para que produzca la mayor cantidad de sacarosa posible. Los requerimientos de agua son altos, por lo cual el agua debe ser suministrada en forma oportuna y en la cantidad requerida. La cantidad de agua requerida durante el ciclo de cultivo puede oscilar entre 85 y 100 mm mensuales, lo cual significa que en un período de cultivo de 13 meses se necesitan 1.100 a 1.300 mm. Las nuevas tecnologías como el balance hídrico, el surco alterno, la utilización de politubulares busca incrementar la eficiencia y la eficacia del uso del agua así como mantener la productividad del cultivo integrando técnicas novedosas de riego y conceptos de administración de aguas, de tal manera, que puedan ser manejables los cambios respecto a la cantidad y distribución de las lluvias y los caudales disponibles. En el Valle del Río Cauca, la distribución no es uniforme y la variación anual de lluvias, es amplia, observándose períodos con poca o alta precipitación lo que causa sequías y excesos de lluvia de variada duración.
PROCESO EN COSECHA		

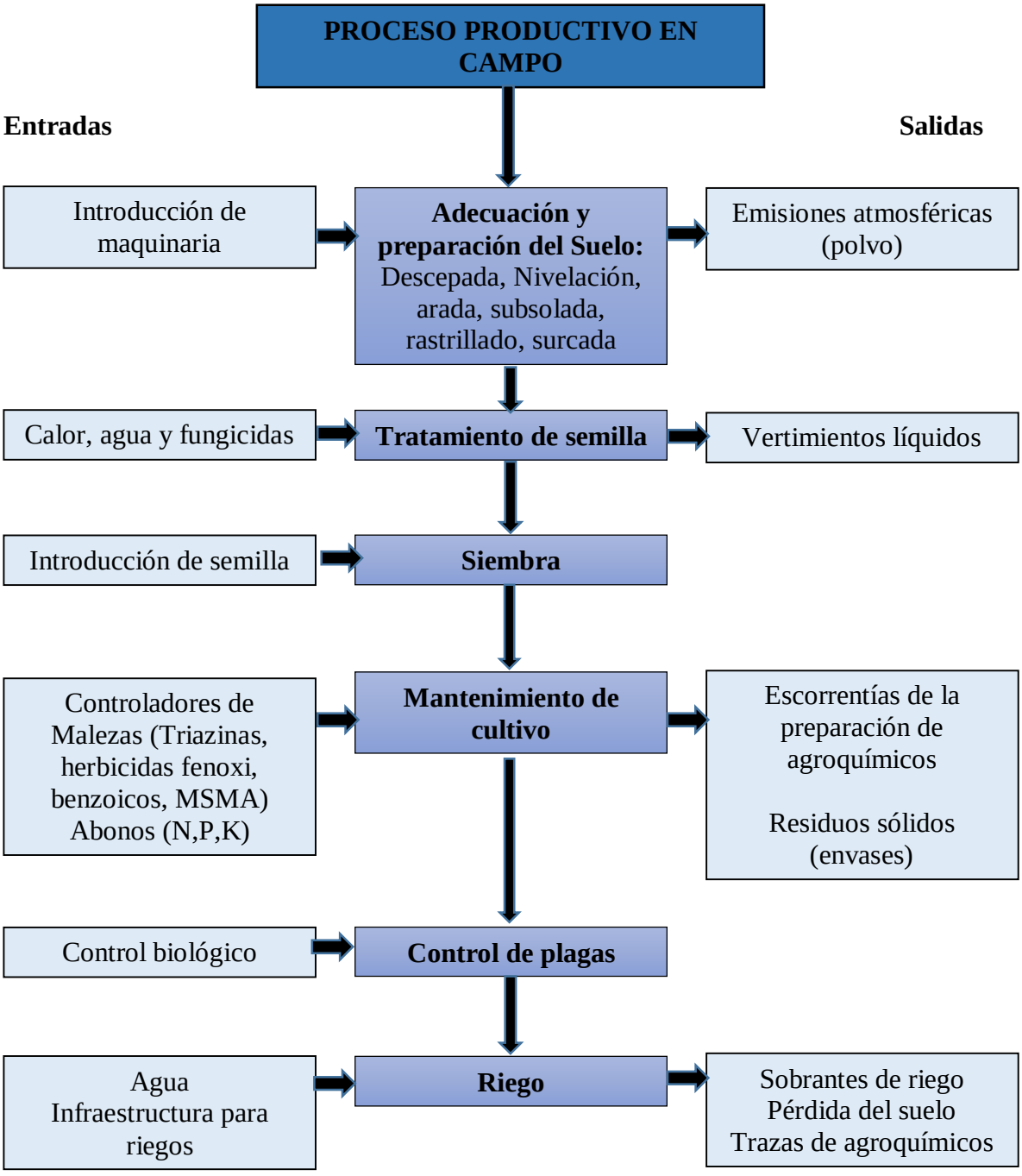
Continuación (Tabla 4)

APLICACIÓN DE MADURADOR		Consiste en la aplicación unos dos meses antes del corte, de agentes para disminuir el ritmo de crecimiento, acortar el período vegetativo de la planta y a la vez acelerar la concentración de sacarosa en la caña. Esta práctica se realiza por medio de fumigación aérea, utilizando agentes maduradores siendo los más comunes el glifosato, agentes hormonales y productos bióticos. Las cantidades utilizadas no exceden un litro por hectárea. Igualmente, son muy utilizados productos bióticos como los abonos foliares, los cuales también actúan como agentes maduradores. La aplicación aérea se realiza respetando las franjas de protección establecidas por las autoridades competentes.
QUEMA		Se realiza en forma programada cuando el contenido de sacarosa es óptimo en la caña, utilizando quemadores manuales o quemadores de tractor (lanza - llamas). Los primeros funcionan por goteo, dejando caer gotas de combustible (gasolina) encendidas que prenden fuego a la caña. Los segundos, utilizan ACPM (Diesel) para generar llama. Esta práctica se realiza para facilitar el corte de la caña y eliminar malezas. Las quemas se realizan en las suertes, las cuales se dividen en tablones (cultivos con áreas entre tres y seis hectáreas),separados por callejones de unos 8 metros de ancho, que sirven como corredores cortafuegos y permiten la circulación de la maquinaria. La quema de un tablón tiene una duración de 15 a 30 minutos, cuando se queman áreas menores a 6 Ha. Por lo general una suerte se quema el mismo día.
CORTE DE CAÑA	**a) Corte Manual**	Existen dos tipos de corte: El manual y el mecánico. El Corte Manual puede ser: quemado y en verde. El corte de caña quemado se hace por parte de corteros que utilizan dos pases, uno para cortar la base de la caña y otro para cortar el cogollo. La caña es luego colocada en chorras o montones alineados para que luego sea alzada con uñas mecánicas. Un cortero en promedio puede cortar del orden de 5 a 6 ton / día. El corte de caña en verde puede ser sucio o limpio. El corte verde sucio utiliza tres pases, el pase adicional quita algo de hojas. Se arruma de igual forma a la caña quemada.
	b) Corte Mecánico	El corte mecánico puede realizarse para caña en verde o caña quemada. Las máquinas cosechadoras cortan un surco por pasada, pican la caña y mediante ventiladores, por diferencia de densidad, la separan de las hojas. El rendimiento está entre 20 y 30 ton / hora. Las hojas quedan esparcidas uniformemente sobre el campo. La cosechadora entrega la caña directamente a vagones, que la reciben picada para transportarla a fábrica.

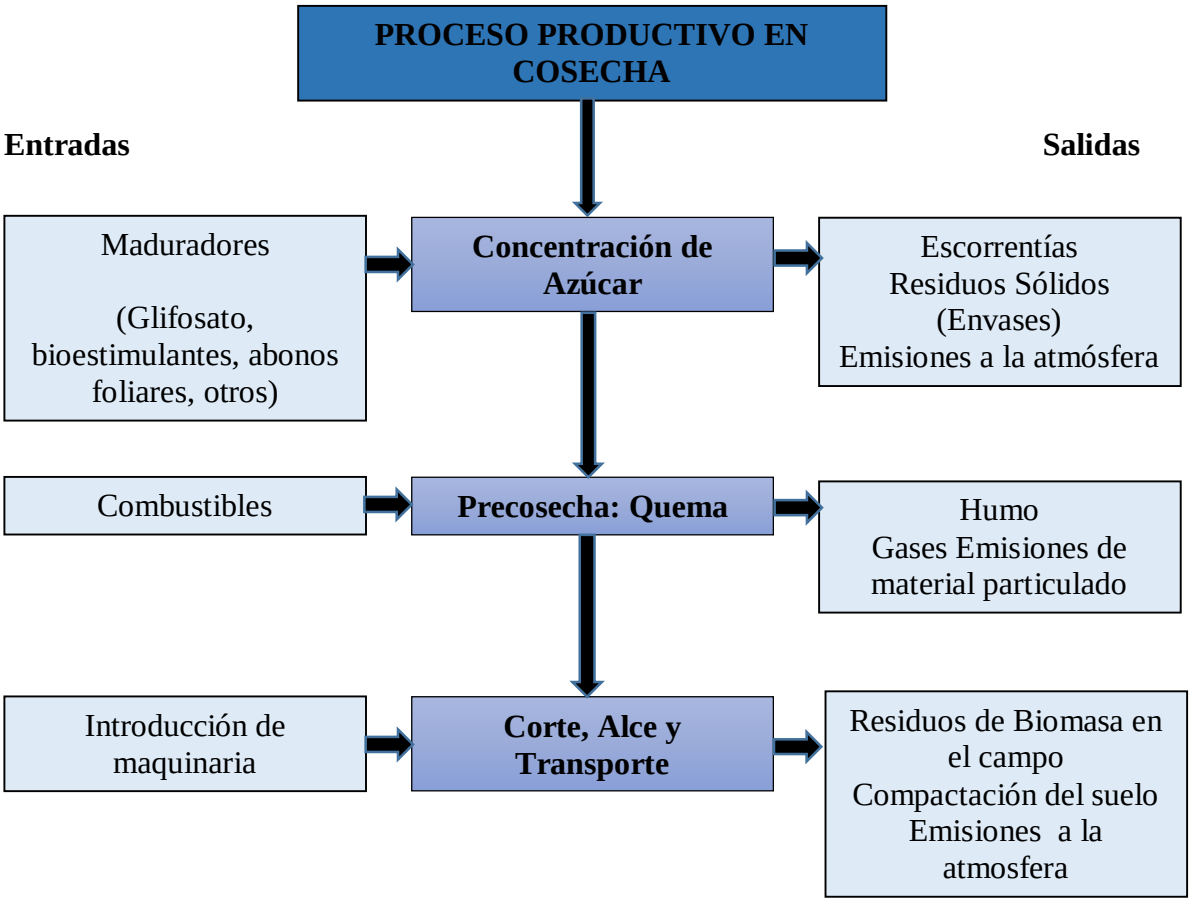
Fuente: Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar. Sector Azucarero Colombiano. ASOCAÑA

3.1.8 Diagrama del proceso de cultivo de caña de azúcar (flujograma. Entrada y salida de Materiales)

Figura 98. Flujograma proceso de cultivo de caña de azúcar. Entrada y salida de Materiales

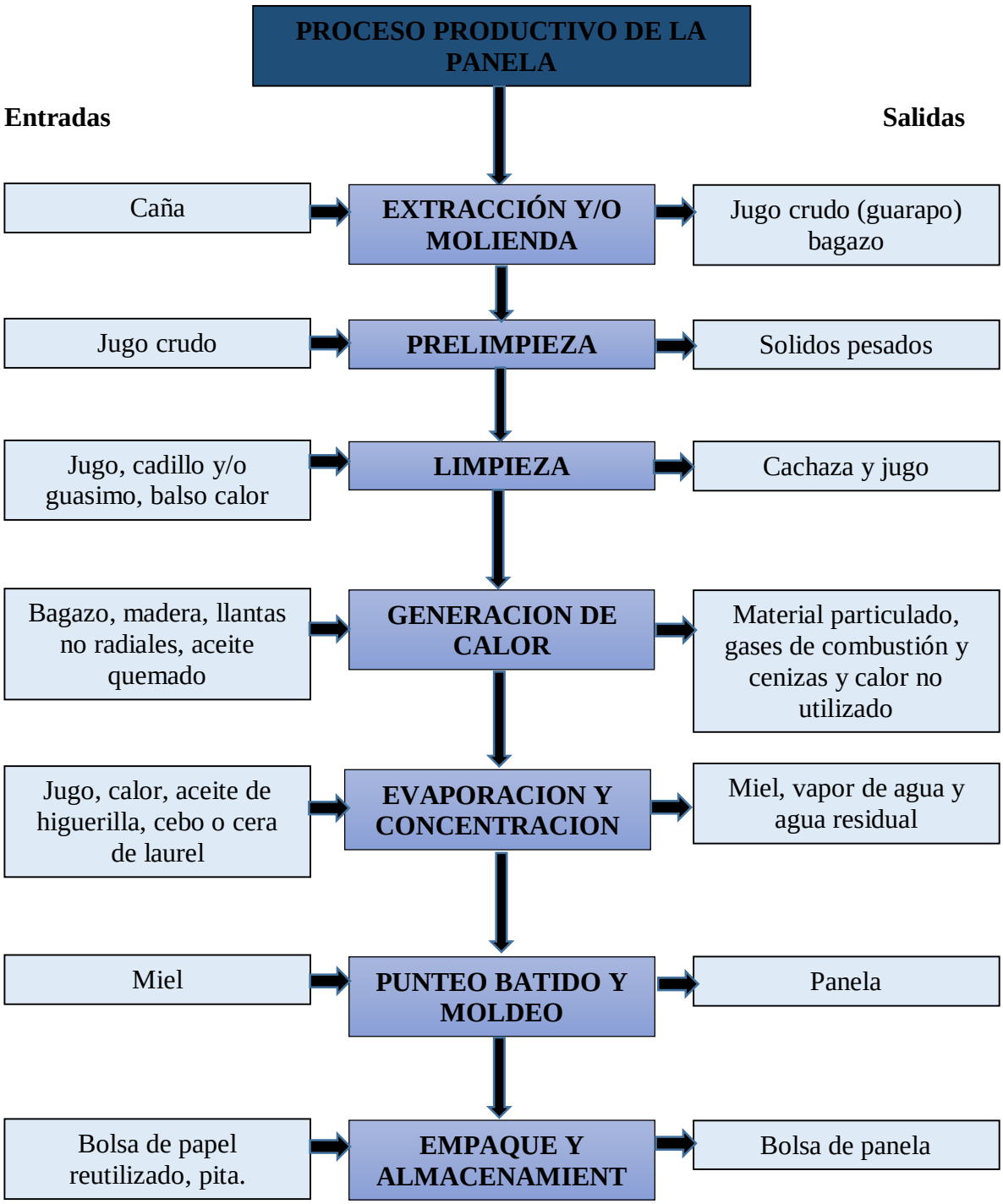


Continuación (Figura 98)



Fuente: Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar. Sector Azucarero Colombiano. ASOCAÑA

Figura 99. Flujograma proceso de cultivo de caña de azúcar. Entrada y salida de Materiales



Fuente: Guía Ambiental para el Subsector Panelero. Sociedad de agricultores de Colombia SAC. 2002

3.1.9 Evaluación de impacto ambiental. En esta sección, se tiene como objetivo identificar los efectos significativos que se están generando durante las operaciones de cultivo de caña de azúcar.

Estos impactos identificados se plantean de manera jerárquica con base en el tipo de impacto

(prevenibles, mitigables, corregibles, entre otros), naturaleza, momento de ocurrencia, duración, reversibilidad, recuperabilidad, periodicidad, acumulatividad y sinergia de los efectos generados sobre los diferentes componentes ambientales, con el objeto de establecer relaciones de dependencia e influencia potencial de cada impacto que serán consideradas para establecer las medidas a adoptar para los programas para la optimización de procesos productivos y mejoramiento ambiental.

Matriz de impactos ambientales

Tabla 5. Matriz de impactos ambientales

Actividad / Impacto	Actividades de planeación	Adecuación y preparación del suelo				Mantenimiento del cultivo				Proceso productivo en cosecha		
	Planeación	Eliminación del	Surcado	Tratamiento de	Siembra	Control	Abonamie	Control	Riego	Aplicación de	Quemas	Corte, Alcey
Contaminación química												
Cambios en las propiedades físicas												
Alteración de la calidad microbiológica												
Emisión de gases (combustión)												
Emisión de material particulado												
Generación de ruido												

Continuación (Tabla 5)

Generación de calor												
Emisión de olores												
Aportes de DBO (materia organica)												
Consumo												
Vertimientos por plagucidas												
Abundancia relativa												
Ahuyentamiento												
Diversidad												
Generación de empleo												
Órganos de los sentidos												
Traumatismos												
Dermatitis y alergias												
Musculo-esqueletico												

Impacto bajo **impacto medio** **impacto alto**

Fuente: Pasante del proyecto

3.1.10 Evidencias fotográficas y registros de impactos ambientales.

Fotografía 15. Deterioro del suelo y paisaje por quemas de cultivos.

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 16. Emisiones contaminantes (combustión)

Fuente: pasante del proyecto

Fotografía 17. Residuos de ceniza generados por las quemas de cultivos y trapiches

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 18. Residuos de ceniza generados por las quemas de cultivos y trapiches semanas después

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 19. Deterioro del paisaje por residuos solidos

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 20. Deterioro del paisaje

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 21. Deterioro del paisaje por residuos de construcción de los trapiches.

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 22. Deterioro del paisaje por residuos de cenizas de los trapiches.

Fuente: Pasante del proyecto

3.1.11 Herramientas de PML. En la aplicación de la producción limpia es posible que se intervenga en cualquiera de las etapas del proceso productivo; pero para poder desarrollar esto es necesario realizar un diagnóstico del proceso con el fin de intervenir el mismo. Las herramientas de la producción más limpia que pueden utilizarse, frecuentemente parten de evaluaciones y las auditorias que por lo general son básicas para tomar decisiones de modo efectivo; algunas de las herramientas usadas para hacer esta evaluación son: Evaluación de impacto ambiental, evaluación del ciclo de vida, evaluación de tecnología ambiental, auditoria de riesgos, auditoría ambiental, y/o ecomapa entre otras.

Para el desarrollo del presente estudio se seleccionaron las herramientas a manejar, para con estas poder dar a conocer la situación en la que se encuentra actualmente los cultivos y poder establecer las opciones de mejoramiento para los mismos. Para el desarrollo del presente documento se utilizara las herramientas de producción limpia conocida como la evaluación de impacto ambiental, que se pueden observar en la siguiente tabla. También se encuentran otras dos alternativas como la evaluación tecnológica y los ecomapas pero no se utilizaran en este proyecto. El desarrollo de esta herramienta se puede observar en el capítulo anterior.

Tabla 6. Herramientas de Producción limpia

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	FINALIDAD
EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENT	Mediante una evaluación minuciosa de los resultados de los procesos nos indicara los efectos que se están presentado sobre los diferentes componentes del medio ambiente, por causa del proyecto a evaluar.	Nos identifica los problemas ambientales adversos que puedan ocurrir. Nos permite incorporar las medidas de mitigación apropiadas.
EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍA AMBIENTAL	Se realiza mediante una valoración de la tecnología, con ella podemos determinar el impacto que generara la inclusión de una nueva tecnología a interior del proceso productivo.	Pruebas ambientales de los efluentes o las emisiones ambientales de tecnologías específicas.
ECOMAPA	Por medio de esta herramienta podemos ver los malos enfoques o prácticas que se presentan en la agroindustria, de una manera gráfica, y determinar los sitos exactos donde se están generando.	Nos permite determinar los sitios donde se están presentando impactos negativos. Proporciona información sobre riesgos relevantes.

Fuente: Producción más limpia: Un paquete de recursos de capacitación. PNUMA

3.1.12 Mecanismos de la PML. La producción más limpia puede llevarse a cabo, mediante mecanismos como cambios en los insumos, cambios tecnológicos, buen mantenimiento, cambios en productos y reutilización en sitio, o cualquier combinación de estas acciones; en la siguiente tabla se describen los mecanismos de la producción limpia.

Tabla 7. Mecanismos de producción más limpia PML[15]

MECANISMOS	DESCRIPCIÓN	OPCIONES DE IMPLEMENTACIÓN
CAMBIO EN LOS INSUMOS	La producción más limpia se logra realizando cambios de materias primas, reduciendo o eliminando los insumos peligrosos que ingresan en el proceso de producción. También pueden realizarse los cambios de insumos para no generar desechos peligrosos dentro del proceso productivo.	purificación del material, sustitución del material
CAMBIO TECNOLÓGICO	Los cambios tecnológicos se dan haciendo modificaciones del proceso y equipos para reducir desechos, principalmente en una línea de producción. Los cambios tecnológicos pueden variar de las modificaciones menores, las cuales pueden instalarse en cuestión de días y a un bajo costo, a la sustitución de procesos, lo cual requiere de un gasto de capital y tiempo más grande.	cambios en el proceso de producción; Disposición del equipo o cambios en las tuberías; Uso de automatización; Cambios en las condiciones de procesamiento: tales como la cantidad de flujo, temperaturas, presiones y tiempo de residencia.
BUEN MANTENIMIENTO	El buen mantenimiento incluye medidas de procedimiento, administrativas o institucionales que puede utilizar para minimizar desechos. Muchas de éstas se utilizan en la industria, en gran parte, para mejorar la eficiencia y como buenas prácticas de manejo. A menudo pueden instrumentarse	programas de producción limpia Prácticas de la gerencia y el personal Prácticas de manejo del material y de inventario Prevención de pérdidas Separación de desechos Prácticas de

15 ARANGO CARLOS A, GUZMAN ENRIQUE, CORREA MARIA E. Producción más limpia en Colombia. Conceptos sobre motivaciones y obstáculos para su implementación en Colombia. Centro nacional de producción más limpia. Colombia septiembre del 2002. Disponible en internet: www.cnpml.org

Continuación (Tabla 7)

	buenas prácticas de mantenimiento a bajo costo.	contabilidad de costos Programación de la producción.
CAMBIOS EN PRODUCTO	Los cambios en producto se realizan por el fabricante del mismo con la intención de reducir los desechos que se den como resultado de la utilización de un producto	La sustitución del producto; Conservación del producto, y cambios en la composición del producto.
REUTILIZACIÓN EN EL SITIO	El reciclaje y/o la reutilización involucran el regreso del material de desecho, ya sea al proceso de origen como materia prima sustituta o para otro proceso como insumo.	Disponibilidad Qué tan adecuado es. Efectos ambientales. Viabilidad económica.

Fuente: Producción más limpia: Un paquete de recursos de capacitación. PNUMA

3.1.13 Recomendaciones tecnológicas para el cultivo y actividades paneleras.[16]

Recomendaciones generales

Utilizar con eficiencia el agua disponible e implementar sistemas de riego por goteo y microaspersión preferiblemente, evitando en lo posible el uso de sistemas de riego por gravedad.

En los distritos de riego, se debe hacer una planeación de tiempos y turnos de riego para que todos los usuarios puedan tener acceso al agua.
Priorizar, en los distritos de riego, la siembra de los cultivos más susceptibles a la sequía.

Adecuar y/o construir reservorios para almacenar el agua (preferiblemente cubiertos) o tanques para suministrar riego en épocas críticas del cultivo.

Utilizar labranza mínima cuando el suelo no está compactado o labranza con cincel para evitar voltear el suelo y mejorar las condiciones de retención de humedad.

Se recomienda la implementación de las buenas prácticas agrícolas y pecuarias.

Realizar manejo de coberturas como arvenses nobles, dependiendo del cultivo, para mantener la humedad del suelo.

16 FERNÁNDEZ ACOSTA ANDRÉS D. SALAZAR RUEDA JUAN C. GUTIÉRREZ NOGUERA EDUARDO C. "PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO EN EL SECTOR AGROPECUARIO, ACUÍCOLA Y PESQUERO". Ministerio de agricultura y desarrollo rural. República de Colombia. Bogotá D.C., Noviembre de 2009. Disponible en internet: http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/20091215104416_CARTILLA%20FENOMENO%20DEL%20NI%C3%91O%20version%20final%20impresi%C3%B3n.pdf

Donde sea posible, mantener riego sobre los pastos para que no se deterioren y puedan ser alimento para la producción de carne y leche.

Almacenar alimentos y forrajes, que permitan alimentar el ganado en la época de sequía.
Programar los ciclos de siembras para reducir las pérdidas de las cosechas evitando que estas coincidan, en la medida que sea posible, con los meses de mayor impacto del fenómeno de El Niño.

El productor debe manejar las fuentes de forrajes como un cultivo y tener todas las prevenciones posibles a fin de controlar el recurso forrajero.

No realizar quemas. De acuerdo con el Decreto No. 2143 de septiembre de 1997, las quemas están prohibidas. Recuerde que en épocas de fenómeno de El Niño se incrementan los riesgos de ocurrencia de incendios forestales y se puede causar pérdida de vidas humanas y enormes daños ambientales y económicos, que los pueden llevar a enfrentar problemas judiciales.

Consultar periódicamente las páginas web de cada uno de los gremios del sector agropecuario, quienes han desarrollado un trabajo particular y detallado para cada una de sus actividades productivas.

Recomendaciones para caña panelera

Abstenerse de hacer nuevas siembras, ya que el bajo contenido de humedad en el suelo afecta la germinación y el macollamiento.

Aplicar adecuadamente materia orgánica a los cultivos para mejorar la capacidad de retención de agua de los suelos. Es aconsejable la aplicación de compost producido con residuos de trapiche (bagazo, bagacillo, ceniza de la hornilla, hoja de caña y estiércol de los animales, entre otros). Una buena cobertura no solo mantiene la humedad del terreno, sino que se convierte en fuente de materia orgánica y nutrientes.

Mantener un control adecuado de arvenses puesto que estas compiten con el cultivo de caña por la humedad.

Mantener el terreno cubierto con hojas y residuos de caña para evitar los efectos de la evaporación del agua.

Procurar conservar en los linderos de los lotes toda clase de árboles para mantener la humedad del aire y evitar la acción del viento. Una baja humedad ambiental y velocidades elevadas del viento deshidratan las plantas y resecan el terreno y las fuentes de agua.

Implementar un manejo sistémico e integral de la unidad productiva en donde se respeten las fuentes de agua de las fincas y se mantenga una buena proporción de especies vegetales nativas.

Evitar prácticas agrícolas nocivas como la quema de rastrojos. Hacer barreras anti fuegos.

Para cultivos en fase de maduración se debe aumentar la frecuencia de entresaques para aprovechar cañas agobiadas y las que presenten maduración temprana.

Debido al verano se presenta maduración precoz del tallo por lo cual se recomienda hacer corte y moler el tallo maduro y ensilar el resto para alimentación animal.

3.1.14 Programas para la optimización del proceso de cultivo y mejoramiento ambiental: fichas temáticas: Mediante los programas lo que se pretende es formular las medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos (críticos y severos), causados por las actividades generadas en los cultivos sobre los elementos ambientales.

Elaboración de formatos ficha guía de manejo ambiental para cada actividad del proceso que contribuyan a mitigar el cambio climático.

Tabla 8. Fichas guía de manejo ambiental por actividad

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Instalación del cultivo	Adecuación del terreno	Suelo	Erosión por uso de maquinaria y equipos de labranza que rompen la estructura del suelo	Capacitación y operación en técnicas de labranza mínima, manejo y cuidado de suelos Implementar sistemas de labranza mínima para disminuir el efecto dañino de los equipos de labranza sobre la estructura del suelo. Implementar métodos de siembra adecuados de acuerdo a las condiciones topográficas del terreno. Hacer las labores de desmonte de manera paulatina, para permitir a los animales que habitan el lote, un periodo de migración	Conformación de surcos conforme las curvas de nivel Construcción de canales de riego y drenajes con sus estructuras de control	Siembra de especies arbóreas con raíces de amplia cobertura en zonas de la finca donde se detecte el inicio de procesos erosivos o pérdida del suelo Construcción de trinchos en zonas de la finca donde se detecte el inicio de los procesos erosivos.
		Aire	Emisión de material particulado por operación de equipos de labranza sobre el suelo			
		Agua	Arrastre de material particulado y materia orgánica a fuentes superficiales por debilitación y rompimiento de la estructura del suelo			
		Flora y fauna	Mitigación de animales y perdida de especies vegetales, cuando se va a cultivar un lote de la finca que no se ha cultivado antes			
		Social	Generación de empleo			

Tabla 8**. (**Continuación)

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
	Siembra	Suelo	Erosión por el uso de maquinaria o herramienta utilizados para sembrar la caña	Utilizar adecuadamente la maquinaria o la herramienta durante la siembra de la caña, de acuerdo con la topografía del lote a sembrar	Cubrir los surcos con material vegetal proveniente de lotes que se encuentren en proceso de corte	
		Aire	No genera impacto			
		Agua	No genera impacto			
		Flora y fauna	No genera impacto			
		Social	Generación de empleo			

Tabla 8**. (**Continuación)

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Instalación del cultivo	Fertilización	Suelo	Cambios en la estructura del suelo perdida de fertilidad por aplicar criterios equivocados en las dosificaciones	Realizar estudios de suelos previos a la siembra o posteriores al corte para aplicar las dosis adecuadas de fertilizantes derivados de síntesis química Conservar las franjas de protección de los causes.	Abandonar el uso de fertilizantes derivados de síntesis química y cambiarlos por fertilizantes orgánicos	
		Aire	No genera impacto			
		Agua	Arrastre de agroquímicos por escorrentía			
		Flora y fauna	No genera impacto			
		Social	Generación de empleo			

Tabla 8**. (**Continuación)

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
	Control químico de malezas	Suelo	Perdida de fertilidad del suelo	Aplicación de las dosis adecuadas de acuerdo al tipo de malezas y al estado de desarrollo Realizar las aplicaciones en días con pocas corrientes de aire Utilizar equipos de aplicación calibrados Aplicación de los productos que se hayan recomendado en las cantidades adecuadas Utilizar métodos de control biológico	Combinar controles con métodos manuales y mecánicos Utilizar como solventes líquidos con densidades altas o propiedades adherentes, para garantizar la fijación del producto a la maleza y minimizar la volatilización Descanto de lotes y recuperación con manejos integrados	
		Aire	Emisión de gotas finas producidas por las labores de fumigación cuando se trabaja con equipos de aspersión en días de altas corrientes de aire			
		Agua	Contaminación por vertimiento de agua y sustancias químicas producidas por derrames directos de herbicidas o por lavado de equipos de fumigación			
		Flora y fauna	Eliminación de especies y ahuyentamiento de animales			

Tabla 8**. (**Continuación)

ACTIVIDAD	ETAPA	RECURSO NATURAL	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
Instalación del cultivo	Riego y drenaje	Suelo	Erosión o compactación	Diseñar un sistema de riego y drenaje adecuado, teniendo en cuenta los parámetros físicos y topográficos del suelo. Aplicar la lámina de riego apropiado al cultivo según el tipo de suelo, el balance hidrológico de la zona y el sistema de riego utilizado	Suspender las labores de riego	
		Aire	No genera impacto			
		Agua	Vertimiento a fuentes superficiales percolación a fuentes subterráneas			
		Flora y fauna	No genera impacto			
		Social	No genera impacto			

Fuente: Guía ambiental para el subsector panelero. Convenio Ministerio del medio ambiente – SAC FEDEPANELA

Diseño de un folleto de manejo ambiental para cada actividad del proceso de cultivo de caña de azúcar que contribuyan a mitigar el cambio climático. Para la implementación de los programas para la optimización de procesos productivos y mejoramiento ambiental se realizaron folletos y/o fichas temáticas con el fin de realizar la implementación de la manera más sencilla posible para los cultivos de caña de azúcar. Se elaborara un folleto guía para aplicar en cada etapa del cultivo de las siete (6) fincas paneleras de la vereda el Guamal (San Pablo 1 Papayal, San Pablo 2 Jerusalén, San Pablo 3, la Fortuna, San Martín y El Horizonte) se tendrá como ejemplo la finca San Pablo identificada con las iniciales SP**.** Mediante el siguiente ejemplo se explicara el contenido de las fichas temáticas:

1 **Código:** Consistente en las iniciales de la finca panelera (SP1 San Pablo), seguida por el número de ficha ejemplo: SP1 – 01.

2 **Título:** Se refiere al asunto que va a tratar la ficha.

3 **Etapa:** Es la etapa en donde se desarrollaran las alternativas planteadas por la ficha.

4 **Objetivo:** Se realiza una breve descripción de la alternativa y lo que se desea solucionar con su implementación.

5 **Impactos a controlar:** Enumera los problemas que se podrían solucionar con la implementación de la ficha.

6 **Tipo de medida PML:** Es el mecanismo utilizado de PML, que propone la ficha: cambio de insumos, cambio tecnológico, buenas prácticas, cambio de producto y reutilización en sitio.

7 **Actividad:** Es el puesto de trabajo en donde se aplican las alternativas planteadas por la ficha.

8 **Metas:** Son resultados esperados en cuanto a lo ambiental, técnico o social que se desean obtener mediante la implementación de las alternativas, medidos cuantitativamente.

9 **Acciones a desarrollar:** Son los pasos a seguir que se deben aplicar para implementar las medidas.

10 **Responsable:** Es el encargado de implementar y velar por el funcionamiento de las medidas.

11 **Diseño:** En este enciso se describen los parámetros técnicos que se deben tener en cuenta para la implementación de las medidas.

12 **Cronograma:** Es el tiempo que tardara la empresa para implementar las medidas de PML propuesta.

Figuran 100. Ejemplo de folleto de manejo ambiental por actividad

Fuente: Pasante del proyecto

A continuación en la tabla se resumirán las fichas temáticas que se presentan a continuación:

Tabla 9. Descripción Ficha Temática**.**

TITULO	CÓDIGO	ETAPA	MEDIDA PML	RESPONSABLE
PROCESO PRODUCTIVO EN CAMPO				
Eliminación del rastrojo	SP-01	Adecuación y preparación del Suelo	Buenas prácticas Agrícolas BPA	Agricultor.
Surcado	SP-02	Adecuación y preparación del suelo	Buenas prácticas Agrícolas BPA	Agricultor.
Tratamiento de semilla	SP – 03	Adecuación y preparación del suelo	Buenas prácticas Agrícolas BPA	Agricultor
Siembra	SP – 04	Adecuación y preparación del suelo.	Buenas prácticas Agrícolas BPA	Agricultor y tecnólogo agropecuario.
Control de malezas	SP – 05	Mantenimiento del cultivo	Buenas prácticas Agrícolas BPA	Agricultor y tecnólogo agropecuario.
Abonamiento y/o fertilización	SP – 06	Mantenimiento de cultivo	Buenas prácticas Agrícolas BPA	Agricultor y tecnólogo agropecuario.
Control de plagas	**SP – 07**	Mantenimiento de cultivo	Buenas prácticas Agrícolas BPA	Agricultor y tecnólogo agropecuario.

Continuación (Tabla 9)

Riego	**SP – 08**	Mantenimiento de cultivo	Cambio tecnológico.	Agricultor y tecnólogo agropecuario.
PROCESO PRODUCTIVO EN COSECHA				
Aplicación de maduradores	**SP – 09**	Concentración de Azúcar	Buenas prácticas agrícolas BPA	Agricultor y tecnólogo agropecuario.
Control de quemas	**SP – 10**	Precosecha: Quema	Buenas prácticas agrícolas BPA.	Agricultor y tecnólogo agropecuario
Corte, alce y transporte de caña de azúcar	**SP – 11**	Corte, Alce y Transporte	Buenas prácticas agrícolas BPA.	Agricultor y tecnólogo agropecuario
Manejo residuos sólidos	**SP – 12**	Mantenimiento del cultivo y control de plagas	Reutilización en sitio, Buenas prácticas, cambios tecnológicos.	Agricultor y tecnólogo agropecuario
Salud y seguridad en el trabajo	**SP – 13**	Todas las etapas	Buenas practicas	Agricultor y técnico agropecuario.
Elementos de protección personal	**SP – 14**	Todas las etapas	Buenas practicas	Agricultor y técnico agropecuario
Plan de emergencia	**SP – 15**	Todas las etapas	Buenas practicas	Agricultor y técnico agropecuario

Fuente: Pasante del proyecto**.**

Figura 101. Fichas temáticas por actividad

SP-01

ELIMINACIÓN DEL RASTROJO

Adecuación y preparación del suelo: Descepada, Nivelación, arada, subsolada, **rastrillado**, surcada

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Favorecer la distribución de los agregados
- Destruir los terrones grandes resultantes en las labores anteriores
- Garantizar el buen contacto entre la semilla y el suelo.
- Destruir las cepas de cultivos anteriores e incorporar este material vegetal al suelo con el fin de adecuar y prepara el terreno
- Dar al terreno una pendiente que permita la evacuación eficiente de las aguas de escorrentía y facilite el riego por gravedad

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Obtención de material vegetal abundante y leñoso que sirva de leña para las hornillas y compos la cantidad sobrante
- Obtener labranzas mínimas por medio de roturas únicamente en el surco que se va a sembrar
- Mejorar la calidad de la semilla

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación del suelo por residuos sólidos.
- Arrastre de suelo a los cauces
- Pérdida del suelo/ Agotamiento
- Remoción de capas vegetales y cobertura vegetal
- Pérdida de materia orgánica
- En períodos húmedos arrastre de suelo a las vías
- Deforestación.
- Afectación de la calidad del paisaje.
- Contaminación del aire por partículas
- Exposición al ruido, polvo y vibración

ACCIONES A DESARROLLAR

- Realizar una evaluación del estado actual de los suelos del cultivo y materia vegetal
- Cortar los arbustos y materiales vegetales presentes en el lote, que después se recogen en pilas.
- Roturar únicamente el surco donde se va a sembrar (labranza mínima), como se recomienda en zonas de ladera.
- Revisar que las cepas y la vegetación sean removidas y volteadas
- Revisar que la albor sea uniforme en toda el área, el diámetro de los terrones, los reciduos de las cepas

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas Agrícolas BPA

RESPONSABLE

Agricultor

DISEÑO

- Utilización de rastrillo tradicional, Guadaña, Maquinaria para rastrillar

CRONOGRAMA

- El tiempo de evaluación de la eliminación del rastrojo será de varias semanas según hectáreas laboradas.
- El mantenimiento preventivo se debe realizar antes de la Descepada, Nivelación, arada y subsolada, y cuando se comience el nuevo ciclo del cultivo. Se deben realizar labranza reducida, labranza específica por sitio, construcción y/o mejorar drenajes existentes en zonas húmedas y suelos pesados, utilizar maquinaria que genere menor presión superficial sobre el suelo y en lo posible de bajo caballaje. Por último mantener zonas de protección de los cauces
- El mantenimiento correctivo se debe realizar inmediatamente al presentarse el problema en los suelos. Se debe utilizar en lo posible vías internas, controlar horarios para la circulación de maquinaria si la hay y cubrir con material inerte las zonas de salida de los predios para disminuir el arrastre de barro.

Continuación (Figura 101)

SP-02

SURCADO

Adecuación y preparación del suelo Descepada, Nivelación, arada, subsolada, rastrillado, surcada

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Favorecer la distribución de los agregados
- Obtener una excelente calidad de la surcada por medio de la preparación previa del suelo
- Definir previamente la dirección y el Espaciamiento entre los surcos con una profundidad de 20 a 30 cm y su ancho de 30 cm.
- Evitar al máximo la erosión, para lo cual en terrenos inclinados deben disponerse las hileras del cultivo a través de la pendiente, formando un obstáculo donde choque el agua de escorrentía en cada surco
- Conformar los surcos (cama) para acomodar los trozos de caña durante la siembra, de acuerdo entre la distancia de los surcos y la profundidad la siembra

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Evitar la erosión
- Conservar la fertilidad del suelo al disminuir la pérdida de nutrientes por lavado.
- Favorecer el buen desarrollo del sistema radicular, porque le da a la planta mejor anclaje y exploración de nutrientes

ACCIONES A DESARROLLAR

- Se desarrollan sistemas de preparación.
- Corte del rastrojo
- Preparación manual con azadón y/o pica
- Roturar únicamente el surco donde se va a sembrar (labranza mínima), como se recomienda en zonas de ladera.
- Roturación con arado reversible tirado por burros si se dispone de ellos

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación del suelo por residuos sólidos.
- Arrastre de suelo a los cauces
- Pérdida del suelo/ Agotamiento
- Remoción de capas vegetales y cobertura vegetal
- Pérdida de materia orgánica
- En periodos húmedos arrastre de suelo a las vías
- Deforestación.
- Afectación de la calidad del paisaje.
- Contaminación del aire por partículas
- Exposición al ruido, polvo y vibración

RESPONSABLE

Agricultor

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas Agrícolas BPA

DISEÑO

- Esta labor se realiza manualmente con pica y azadón.
- El trazado de los surcos se debe hacer en curvas a nivel, utilizando el agronivel;
- La tecnología puede estar limitada por la topografía del terreno. Sin embargo, el sistema de preparación a chorrillo manual (utilizando el azadón y la pica), permite que con distancias desde 0.80 a 1.20 m, entre surcos se den los mejores resultados en producción de caña.
- A distancias de siembra mayores a 1.20 m, se observan bajos rendimientos debidos ante todo a la mayor competencia de malezas con el cultivo. Se debe recordar que los rendimientos están directamente relacionados con una buena población.

Continuación (Figura 101)

CRONOGRAMA

- El tiempo de evaluación del surcado será de varias semanas.
- El mantenimiento preventivo se debe realizar antes de la Descepada, Nivelación, arada, subsolada, y rastrillada y cuando se comience el nuevo ciclo del cultivo. Se deben realizar labranza reducida (preparar el terreno para la siembra con el mínimo de labores mecánicas, disminuyendo con ello el grado de compactación en el suelo y los costos de producción) labranza específica por sitio, construcción y/o mejorar drenajes existentes en zonas húmedas y suelos pesados, utilizar maquinaria que genere menor presión superficial sobre el suelo y en lo posible de bajo caballaje. Por último mantener zonas de protección de los cauces
- El mantenimiento correctivo se debe realizar inmediatamente al presentarse el problema en los suelos. Se debe utilizar en lo posible vías internas, controlar horarios para la circulación de maquinaria si la hay y cubrir con material suelto las zonas de salida de los predios para disminuir el arrastre de barro.

Continuación (Figura 101)

SP-03

TRATAMIENTO DE SEMILLA

Adecuación y preparación del suelo. Semilla de tallo y cogollo Equipo para tratamiento térmico de semilla

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Mejorar la calidad de la semilla
- Obtener calidad y rendimiento en los cultivos

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación del suelo por residuos sólidos.
- Arrastre de suelo a los cauces
- Pérdida del suelo/ Agotamiento
- Remoción de capas vegetales y cobertura ve
- Pérdida de materia orgánica
- En periodos húmedos arrastre de suelo a las vías
- Deforestación.
- Afectación de la calidad del paisaje.
- Contaminación del aire por partículas
- Exposición al ruido, polvo y vibración

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas Agrícolas BPA

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Asegurar que la semilla sembrada sea para varietalmente, libre de enfermedades, semilla joven que asegura una germinación uniforme y evite las resiembras, de rápido desarrollo y cierre temprano

ACCIONES A DESARROLLAR

- Realizar una evaluación del estado actual de la semilla para verificar: que este libre de plagas y enfermedades, estado nutricional adecuado, edad de corte y tamaño recomendado, semilla para, (libre de mezcla de otras variedades), que tenga yemas funcionales.
- Realizar una desinfección (por lo general con un fungicida) o un tratamiento térmico sumergiéndola en un baño de agua a 51°C durante por lo menos 1 hora, para eliminar virus y patógenos que estén presentes.
- Desinfectar el machete (con soluciones de yodo, cloro o amonio cuaternario) después de cada corte para eliminar la raíz y el cogollo.

RESPONSABLE

Agricultor

DISEÑO

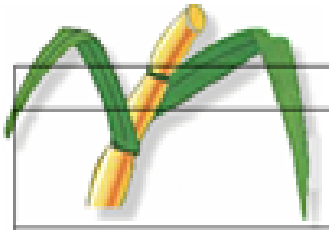
- Utilización de fungicidas
- Tratamientos térmicos
- Apoyar el trabajo de las asociaciones de usuarios en la conservación de cuencas hidrográficas, en programas de reforestación y conservación.
- Para nuevos predios, tener en cuenta el uso potencial del suelo.
- Utilización de semilleros
- Para obtener semilla de buena calidad se deben establecer semilleros en lotes dedicados exclusivamente a este fin y que reciban un manejo tal que permita garantizar la calidad del material obtenido.
- Una BPA en semilleros recomienda como máximo tres cortes de semilla para evitar problemas de propagación de insectos plaga y enfermedades.
- Desinfectar el machete (con soluciones de yodo, cloro o amonio cuaternario) después de cada corte para eliminar la raíz y el cogollo.

Continuación (Figura 101)

CRONOGRAMA

- El tiempo de evaluación de la semilla será de una hora por lo general.
- El mantenimiento preventivo se debe realizar antes del periodo de siembra. Pues en la época de siembra del cultivo comercial determina la época de establecimiento del semillero para poder obtener la semilla en el momento oportuno y asegurar su alta producción y calidad. Los lotes asignados para los semilleros se deben escoger entre los mejores de la finca en cuanto a condiciones físicas y químicas del suelo, drenaje, disponibilidad de agua y ubicación con respecto a las áreas de renovación. El semillero se debe montar de 8 a 10 meses antes de establecer el cultivo comercial, y dos meses antes del trasplante se deben empezar las actividades de adecuación de terreno para el establecimiento de la plantación.
- El mantenimiento correctivo se debe realizar antes de la siembra o en su momento.

Continuación (Figura 101)



SP-04

SIEMBRA

Adecuación y preparación del Suelo

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Realizar una cubierta con una capa de suelo de dos a cinco cm. para que no se afecte la germinación.
- Obtener calidad y rendimiento en los cultivos

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación del suelo por residuos sólidos.
- Arrastre de suelo a los cauces
- Pérdida del suelo/ Agotamiento
- Remoción de capas vegetales y cobertura vegetal
- Pérdida de materia orgánica
- En periodos húmedos arrastre de suelo a las vías
- Deforestación.
- Afectación de la calidad del paisaje.
- Contaminación del aire por partículas
- Exposición al ruido, polvo y vibración

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas Agrícolas BPA

RESPONSABLE

Agricultor y tecnólogo agropecuario

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Cubierta con una capa de suelo de dos a cinco cm. para que no se afecte la germinación.
- Esta BPA garantiza una buena densidad de plantas
- Obtener mejor planeación y oportunidad en la época de resiembra.
- Uniformidad del material de resiembra.
- Garantía en la pureza de la variedad.

ACCIONES A DESARROLLAR

- Realizar una evaluación del estado actual de la semilla
- Rectificar los tramos de surco que hayan quedado sin definir o muy superficiales
- Preparación del suelo, no mezclar variedades y utilizar semilla de óptima calidad que cumpla con las características de sanidad y calidad antes mencionada.
- En el sistema de siembra a "Chorrillo" la semilla se coloca acostada en el fondo del surco y de acuerdo a su calidad se colocará en el sistema de chorrillo sencillo, chorro medio o chorro doble.
- Una BPA en la siembra a chorrillo en terrenos con pendientes onduladas y planas o pendientes menores del 30%. Se realiza en surcos a través de la pendiente o en las curvas de nivel
- Cualquiera semilla que se utilice, se coloca en trozos a una profundidad de 5 a 10 cms. Y se mantienen húmedas para evitar la deshidratación
- Rectificar de forma manual el tapado de la semilla, hasta cubrirla con la capa de tierra recomendada. Deshacer los terrones de tierra que se encuentren, para evitar que se formen cámaras de aire que pueda ocasionar el deterioro de las yemas.
- Constatar, en diferentes sitios del lote, la calidad y cantidad de la tierra utilizada para tapar las semillas.
- Verificar al final de los surcos, la uniformidad y distancia de estos con respecto a la orillera.
- Verificar el estado de humedad en el suelo, con el fin de programar el riego de germinación si es necesario.

Continuación (Figura 101)

DISEÑO

- Preparación manual utilizando el azadón y la pica, y sistemas de semilleros
- Aplicar la resiembra regenerativa consiste en rehabilitar calvas o espacios perdidos de terreno donde, por múltiples factores, las cepas y los retoños han desaparecido por muerte o deterioro, lo cual ha traído como consecuencia un decrecimiento en la producción y en la rentabilidad del cultivo. Esta práctica se debe realizar corte tras corte, con el propósito de mantener entre 110 y 125 mil tallos por hectárea. Se siguen los métodos de deshije de retoños o plántulas de cepas ya emergidas, cangres sembrados directamente en los sitios de calvas (espacios entre plantas). Este método se puede realizar mediante la utilización de dos tipos de materiales de propagación: cogollo o cangres de semilleros. Cualquiera que sea el tipo de propagación, este método se debe realizar por lo menos uno o dos meses antes del corte del cultivo, elaborando para ello cajuelas en los sitios de calvas (sitios libres entre planta y planta) para ubicar la semilla.
- Existen otros métodos de BPA como: Plántulas pregerminadas en bolsas de polietileno, yemas pregerminadas para resiembra directa y renovación de cultivos de caña con variedades mejoradas

CRONOGRAMA

- La siembra generalmente debe realizarse al inicio de las lluvias especialmente cuando no se dispone de riego o la pendiente del terreno no permite diseños funcionales de sistema de riego.
- El mantenimiento preventivo se debe realizar dos o tres meses antes de la siembra
- El mantenimiento correctivo se debe realizar enseguida se encuentre un error en la siembra.

Continuación (Figura 101)

SP-05

CONTROL DE MALEZAS

Mantenimiento del cultivo

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Eliminar toda planta que crezca fuera de su sitio e invada el cultivo de caña y pueda causar más perjuicio que beneficio.

IMPACTOS A CONTROLAR

- Arrastre de contaminantes a las aguas subterráneas y superficiales
- Deriva de productos
- Afectación de la respiración del suelo,
- Disminución de la actividad biológica de organismos benéficos
- Fitotoxicidad en cultivos
- Modificación de hábitat de especies
- Afectación de cultivos vecinos

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas Agrícolas BPA

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Evitar la disminución en los rendimientos del cultivo hasta de un 60%, que es lo que se reduce generalmente

ACCIONES A DESARROLLAR

- El control de malezas deber ser integrado utilizando en forma combinada los métodos manuales, mecánicos y químicos.
- Se recomienda, hacer análisis de suelos para detectar las necesidades nutricionales y, basados en las calificaciones de las diferentes características químicas (alto, medio y bajo) dosificar de acuerdo a los rangos.
- Se pueden utilizar 3 tipos: El método manual, el mecánico y el químico (herbicidas de contacto y reguladores de crecimiento hormonales).
- El primero se utiliza para limpieza de socas y de plantillas.
- El segundo y el tercero para cultivos extensos de caña. Los herbicidas de aplicación frecuente en caña de azúcar son: Triazinas y úreas sustituidas: La planta absorbe los herbicidas de estos grupos a través del tejido foliar o los toma del suelo por las raíces. Estos compuestos afectan el proceso de la fotosíntesis, produciendo clorosis y muerte de los tejidos. Herbicidas fenoxi y benzoicos: Son productos hormonales que se traslocan por el xilema y el floema de la planta (sistémicos). El 2,4 D-A el más común en caña de azúcar. MSMA: Es un herbicida no hormonal de acción sistémica, que pertenece a los derivados orgánicos. Se aplica en postemergencia para el control de gramíneas

RESPONSABLE

Agricultor y técnico agropecuario

Continuación (Figura 101)

DISEÑO

Control cultural, manual y mecánico.

- *Cultural:* es el ejercido por el mismo cultivo sobre las arvenses, debido a la capacidad que tiene de competirles por agua, luz, nutrientes y espacio. Todas las BPA (preparación de suelos, sistemas y distancias de siembra, semilla de buena calidad, semilleros, fertilización, riego, control adecuado de insectos plaga y enfermedades) contribuyen a establecer un control cultural, ya que favorecen el buen desarrollo de la plantación de caña.
- *Control manual y mecánico:* es el más convencional de los controles mencionados. En él se utiliza la pala, el azadón y el machete; por lo general, se requieren de dos a cuatro desyerbas por año en sistema de siembra mateado, después de cada corte; en el sistema a chorrillo se dan una a dos desyerbas, dependiendo de la densidad de siembra; a mayor distancia entre surcos mayor presencia de arvenses.
- Como BPA, no hay que hacer desyerbas después de que la planta de caña haya alcanzado una altura que va desde la rodilla a la cintura (se dice rodillera), ya que la planta en este estado de desarrollo tiene alta capacidad de competencia con otras plantas o arvenses que se puedan presentar en el cultivo.

También se realiza con Fumigadoras

CRONOGRAMA

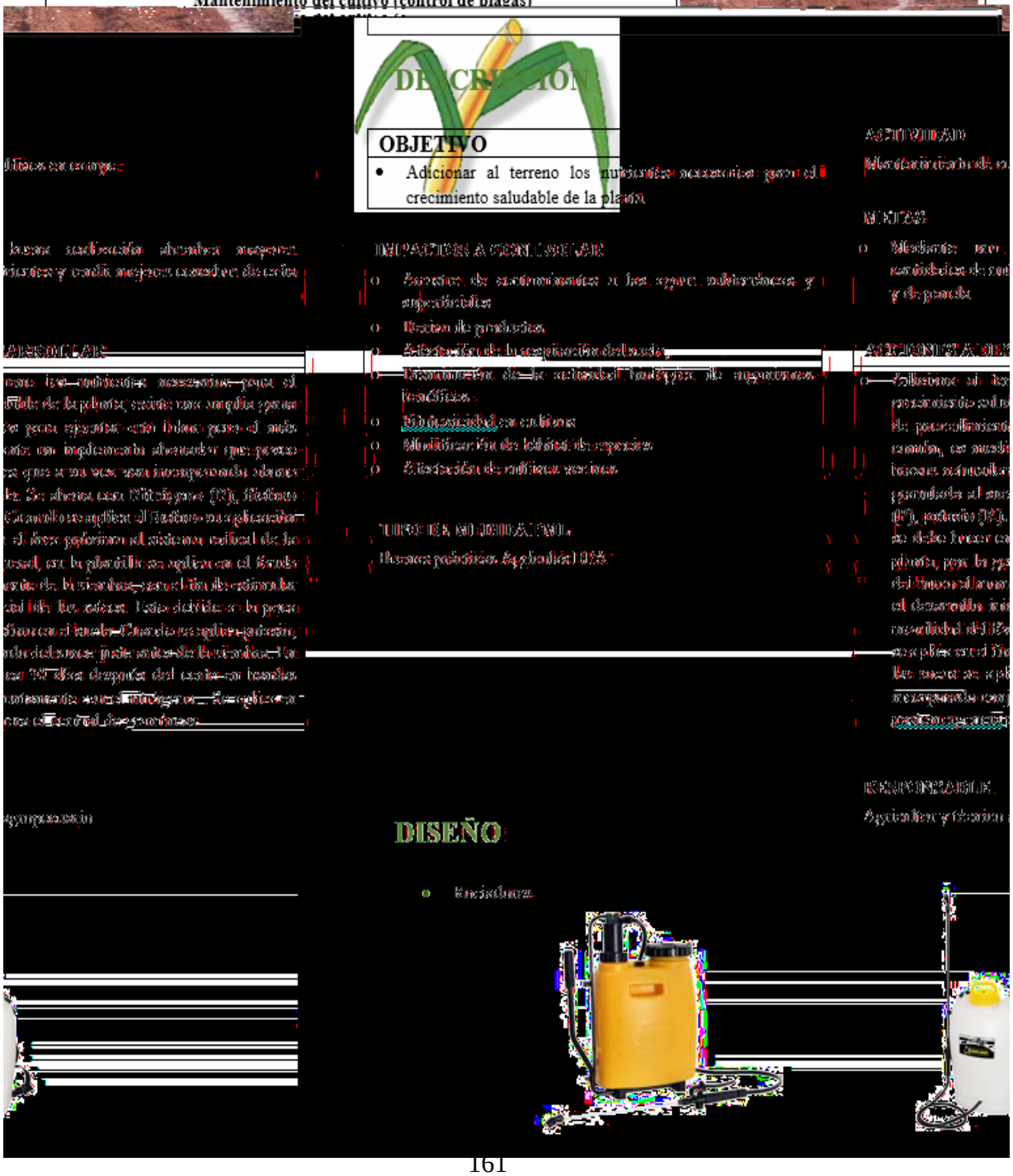
1. El control de malezas, generalmente debe realizarse al antes de que la planta alcance su altura optima de crecimiento.
2. En el mantenimiento preventivo se debe realizarse con sumo cuidado de no afectar a la planta en su periodo de crecimiento.
   Luego de que la crece la caña cierra y la sombra que produce el follaje es suficiente para controlar las malezas
   Luego se debe cumplir con las franjas de protección de no-aplicación de agroquímicos.
   Seguir las disposiciones establecidas por las entidades competentes.
   Ver recomendaciones para otros recursos
   Informar a la comunidad con antelación sobre las aplicaciones y las consideraciones a tener en cuenta para evitar daños.
3. El mantenimiento correctivo se debe realizar enseguida se encuentre un error en la siembra.
4. Los residuos de mezclas aplicarlos en el cultivo o en tanques de mezcla.
5. Aplicar justamente las dosis requeridas en el momento oportuno y los sobrantes de mezclas aplicarlos en otra parte del cultivo

Continuación (Figura 101)

SP-06

ABONAMIENTO Y/O FERTILIZACION

Mantenimiento del cultivo (control de plagas)



Continuación (Figura 101)

BPA para el almacenamiento de fertilizantes y abonos orgánicos

- El área de almacenamiento de los fertilizantes debe ser techada, estar limpia y seca, retirada de la vivienda, del sitio de beneficio o trapiche y de fuentes de aguas para evitar su contaminación.
- Los fertilizantes deben almacenarse separados de otros productos, especialmente de los fitosanitarios. Se recomienda almacenarlos separados de las paredes del recinto, sobre estibas o tarimas, para evitar que se humedezcan y la proliferación de plagas y roedores.
- Los fertilizantes se deben almacenar en sus envases originales, o en un lugar debidamente identificado si se encuentran a granel.
- La zona de almacenamiento de fertilizantes debe estar debidamente señalizada.
- También se realiza con Fumigadoras
- El área de almacenamiento de fertilizantes debe incluirse en el programa de control de plagas del predio.
- Se debe mantener, en el área de almacenamiento, un registro actualizado de las existencias de fertilizantes.
- Los arrumes de los abonos orgánicos deben estar separados de los arrumes de los fertilizantes químicos.

CRONOGRAMA

Se aplica al inicio de la siembra y en post-emergencia para el control de gramíneas

Continuación (Figura 101)

SP-07

CONTROL DE PLAGAS

Mantenimiento del cultivo (control de plagas)

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Evitar que la planta crezca con deficiencias nutricionales como resequedades en las hojas y el necrosamiento de las áreas afectadas.
- Eliminar y controlar las plagas que perforan la caña de azúcar

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Evitar el ataque, en enemigos potenciales, que afectan la producción y productividad del cultivo y por ende la productividad panelera.

IMPACTOS A CONTROLAR

- Arrastre de contaminantes a las aguas subterráneas y superficiales
- Deriva de productos
- Afectación de la respiración del suelo,
- Disminución de la actividad biológica de organismos benéficos
- Fitotoxicidad en cultivos
- Modificación de hábitat de especies
- Afectación de cultivos vecinos

ACCIONES A DESARROLLAR

- Para combatirlos se deben controlar malezas hospederas, realizar labores agrícolas adecuadas y destruir los residuos de cosecha; se utilizan trampas, cebos o para el casos específicos, control biológico.

RESPONSABLE

Agricultor y técnico agropecuario

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas Agrícolas BPA

DISEÑO

Control de plagas por agentes biológicos

El cucacho, cornudo o cucarrón de invierno (*Podischnus agenor* Olivier) Coleoptera: Scarabaeidae. *BPA en el control de la plaga:* se golpean los tallos y los insectos retroceden y salen, se hace recolección manual de adultos que después deben ser eliminados. También se ponen trampas de guadua cargadas con bagazo o caña machacada, ubicando ocho trampas por hectárea que se monitorean cada mes. Una BPA en la preparación del suelo antes de la siembra es destruir los huevos, las pupas y los adultos y exponer las larvas a los rayos solares

Continuación (Figura 101)

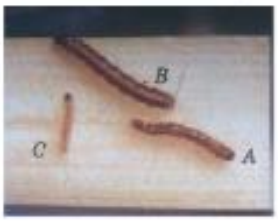
Cucacho adulto (macho a la derecha y hembra a la izquierda superior); daño del insecto en el tallo (mitad). Trampa en guadua para control de adultos de los insectos plaga cucacho y picudo (derecha e izquierda inferior).

El picudo rayado de la caña (*Metamasius hemipterus* Sericeus) Coleóptera: Curculionidae

BPA en control: consiste en no usar material infestado para la siembra, cortar la caña a ras del suelo en la cosecha, no dejar caña cortada en el campo y sacar del lote los residuos de cosecha. Otro control es utilizar cebos trampa: se cortan trozos de guadua en forma longitudinal, se les hacen perforaciones a los lados y se llenan de caña madura macerada; luego se colectan los insectos y se destruyen.

Picudos adultos y Daño y larvas del picudo

El barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis* Fabricius) Lepidóptera: Pyralidae. *BPA para Diatrea sp. En manejo y control de la plaga:* el método de muestreo es la base para iniciar el programa de manejo de plagas, ya que determina la confiabilidad de los datos que permiten la toma de decisiones. En la actualidad se emplea con éxito un método basado en la intensidad de infestación: se mide la intensidad de infestación en 20 tallos por hectárea tomados al azar en el momento de la cosecha.



Larva Diatraea, Daño causado por *Diatraea sp.* y Trampa de luz para control de insectos plaga Diatraea adultos.

El barrenador gigante de la caña de azúcar (*Castnia Licus* Drury. Lepidoptera: Castniidae. *BPA en manejo y control de la plaga: Castnia licus* permanece la mayor parte del tiempo protegida dentro de las cepas y los tallos, lo que dificulta su control químico y biológico. Como medidas generales de control se proponen: la renovación de los lotes afectados y la recolección manual de larvas.

Larva, adulto, capullo de la larva y daño de *Castnia sp*

BPA en control de la plaga para termitas: el control del comején es difícil; se deben destruir los nidos, buscando el insecto reina, para terminar el ciclo de reproducción.

Continuación (Figura 101)

Termita y Daño hecho por termitas

- *BPA en manejo y control de la plaga:* hay varias alternativas de control que se pueden aplicar en forma sincronizada (Londoño, García y Gómez, 1984): una de ellas es la bacteria *Bacillus Thuringiensis* Netlimer, que es efectiva para el control de las larvas en todos los estados de desarrollo. Los adultos se pueden eliminar mediante el uso de cebos envenenados que se colocan en los callejones del cultivo con altas poblaciones de insectos adultos.

Existe también un número apreciable de parásitos que destruyen los estados de huevo y de pupa del insecto. En huevos, se ha encontrado un 80% de parasitismo por una avispa muy pequeña llamada Telenomus.

Gusano cabrito (*Caligo Ilioneus*) Lepidoptera: brassolidae Larva y adulto de Caligo

BPA en manejo de la hormiga loca Hormiga loca (*Paratrechina fulva*)

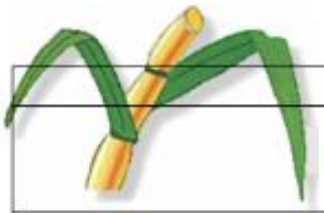
Una BPA para el manejo de la hormiga loca consiste en la remoción de basuras y desechos de árboles y arbustos. Tener cuidado en el almacenamiento y transporte de insumos.

Hormiga loca, Tomado de: Google stri.discoverlife.org

CRONOGRAMA

- La siembra generalmente debe realizarse al inicio de las lluvias especialmente cuando no se dispone de riego o la pendiente del terreno no permite diseños funcionales de sistema de riego.
- En el mantenimiento preventivo se debe :
- No realizar lavados de equipos en inmediaciones a fuentes de agua.
- Cumplir con las franjas de protección de no-aplicación de agroquímicos.
- Seguir las disposiciones establecidas por las entidades competentes.
- No aplicar cuando se presenten lluvias
- Considerar la dirección y velocidad del viento en el momento de efectuar las aplicaciones
- Evitar las horas más calientes del día para realizar las aplicaciones
- Cumplir las franjas de protección de no-aplicación de agroquímicos
- Seguir las disposiciones establecidas por las entidades competentes
- Aplicar justamente las dosis requeridas y en el momento oportuno
- Ver recomendaciones para otros recursos
- Respetar las franjas de protección de no aplicación de agroquímicos.
- Informar a la comunidad con antelación sobre las aplicaciones y las consideraciones a tener en cuenta para evitar daños.
- El mantenimiento correctivo se debe realizar enseguida se encuentre un error en la siembra.
- Efectuar el Triple lavado de envases Los residuos de mezclas aplicarlos en el cultivo o en tanques de mezcla.
- Aplicar justamente las dosis requeridas y en el momento oportuno y los sobrantes de mezclas aplicarlos en otra parte del cultivo
- Seguir las recomendaciones del manejo y disposición final de envases que han contenido agroquímicos).

Continuación (Figura 101)



SP-08

RIEGO

Mantenimiento del cultivo

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Suministrar al cultivo el volumen de agua necesario en el momento oportuno, para lograr un buen desarrollo de las plantas y alta productividad.
- Obtener el crecimiento de la planta para que produzca la mayor cantidad de sacarosa posible.

IMPACTOS A CONTROLAR

- Disminución del volumen en cuerpos de agua
- Arrastre de contaminantes por escorrentía y percolación
- Pérdida de suelo por arrastre causado por el riego
- Salinización
- Alteración del hábitat de especies
- Disminución de la calidad o cantidad del recurso
- Disminución potencial de capacidad de acuíferos

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas Agrícolas BPA

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Buscar e incrementar la eficiencia y la eficacia del uso del agua así como mantener la productividad del cultivo integrando técnicas novedosas de riego y conceptos de administración de aguas, de tal manera, que puedan ser manejables los cambios respecto a la cantidad y distribución de las lluvias y los caudales disponibles

ACCIONES A DESARROLLAR

- Aplicación de agua a un cultivo en el momento oportuno y en la cantidad requerida
- Aplicar la técnica de riego deseada por el agricultor ya sea por rociadores y aspersores, el balance hídrico, el surco alterno o la utilización de polítubulares.

RESPONSABLE

Agricultor y técnico agropecuario

DISEÑO

Tecnologías tradicionales como rociadores y aspersores más las nuevas tecnologías como el balance hídrico, el surco alterno, la utilización de polítubulares son las herramientas utilizadas para esta etapa.

Continuación (Figura 101)

CRONOGRAMA

Como medidas preventivas, se tienen:

- Tener en cuenta el isobalance hídrico de la cuenca abastecedora.
- Utilizar balance hídrico
- Utilizar el Cenirrómetro (herramienta para programar visualmente los riegos) si no se tienen las bases fundamentales para aplicar balance hídrico.
- Regar en el momento justo (Nivel límite del agua fácilmente aprovechable) y aplicar la cantidad precisa
- Utilizar tecnologías como el riego por aspersión, riego por goteo, politubulares etc.
- Capacitación a personal de campo en mejores prácticas de riego
- Evitar regar con aguas con alto contenido de sales
- Cumplir la asignación de caudal definida por la autoridad ambiental competente.
- Delimitar y conservar las áreas en donde existan especies de flora y fauna diferentes a los establecidas en cultivos de caña
- La captación de aguas debe hacerse de modo que no genere conflictos con otros usuarios por tanto se debe cumplir la asignación de aguas definida por las autoridades ambientales competentes.
- La calidad de los drenajes no debe producir daños a otros usuarios del recurso.

Como medidas de control se encuentran:

- Implantar sistemas de medición de volumenes de riego
- Establecer sistemas de drenaje donde las características del suelo así lo requieran
- Tener un sistema de aforo para captar la asignación de aguas definida por la autoridad ambiental competente

Como medidas de mitigación se encuentran:

- Apoyar a las asociaciones de usuarios en la conservación de cuencas hidrográficas, en programas de reforestación y conservación.
- Cumplir la asignación de caudal definida por la autoridad ambiental competente.
- Reutilizar sobrantes de agua si las condiciones técnicas y de calidad así lo permiten
- Aplicar acondicionadores de suelo (cachaza, biosólidos, compost etc)
- Recuperar áreas afectadas

Continuación (Figura 101)

SP-09

APLICACIÓN DE MADURADORES

Proceso productivo en cosecha

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Aplicación unos dos meses antes del corte, de agentes para disminuir el ritmo de crecimiento,
- Acortar el período vegetativo de la planta y a la vez acelerar la concentración de sacarosa en la caña

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación por efluentes de lavado de recipientes y equipos de fumigación.
- Arrastre de contaminantes a las aguas subterráneas y superficiales
- Contaminación del aire
- Afectación de Cultivos vecinos (deriva)

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas Agrícolas BPA

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Obtener el punto de madurez de la caña de azúcar cuando la concentración de los azúcares es igual o semejante en la base y en la parte terminal del tallo.

ACCIONES A DESARROLLAR

- Esta práctica se realiza por medio de fumigación aérea para grandes extenciones de lo contrario con fumigadores, utilizando agentes maduradores siendo los más comunes el glifosato, agentes hormonales y productos bióticos. Las cantidades utilizadas no exceden un litro por hectárea. Igualmente, son muy utilizados productos bióticos como los abonos foliares, los cuales también actúan como agentes maduradores. Se aplica en postemergencia para el control de gramíneas

RESPONSABLE

Agricultor y técnico agropecuario

DISEÑO

- Tecnologías tradicionales como rociadores o fumigadoras.

Continuación (Figura 101)

CRONOGRAMA

Como medidas preventivas, se tienen:

- No realizar lavados de equipos en inmediaciones a fuentes de agua.
- Respetar las franjas de protección de no-aplicación de agroquímicos.
- Seguir las disposiciones establecidas por las entidades competentes (véase marco jurídico ambiental).
- No aplicar cuando se presenten lluvias
- Considerar la dirección y velocidad del viento en el momento de efectuar las aplicaciones
- No aplicar en el momento de lluvias
- Evitar las horas más calientes del día para realizar las aplicaciones
- Hacer aplicaciones más rasantes al cultivo.
- Informar a la comunidad con antelación sobre las aplicaciones y las consideraciones a tener en cuenta para evitar daños
- Utilizar productos selectivos en inmediaciones a lotes vecinos

Como medidas de control se encuentran:

- Efectuar el Triple lavado de envases
- Los residuos de mezclas aplicarlos en el cultivo o en tanques de mezcla.
- Aplicar justamente las dosis requeridas y en el momento oportuno y los sobrantes de mezclas aplicarlos en otra parte del cultivo
- Seguir las recomendaciones del manejo y disposición final de envases que han contenido agroquímicos

Como medidas de mitigación se encuentran:

- Utilizar variedades con alto potencial para concentrar sacarosa en condiciones naturales y cosecharlas en el momento de óptima maduración.
- Compensar los daños si se afectan cultivos vecinos

Continuación (Figura 101)

SP-10

QUEMAS

Proceso productivo en cosecha, Control de quemas

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Facilitar el corte de la caña y eliminar malezas

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación del Aire por pavesa
- Afectación del suelo por aumento en la temperatura
- Modificación de hábitat de especies
- Afectación a las comunidades

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas Agrícolas BPA

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Facilitar el corte de la caña y eliminar malezas

ACCIONES A DESARROLLAR

Se realiza en forma programada cuando el contenido de sacarosa es óptimo en la caña, utilizando quemadores manuales o quemadores de tractor (lanza - llamas). Esta práctica se realiza para facilitar el corte de la caña y eliminar malezas. Las quemas se realizan en las suertes, las cuales se dividen en tablones (cultivos con áreas entre tres y seis hectáreas), separados por callejones de unos 8 metros de ancho, que sirven como corredores cortafuegos y permiten la circulación de la maquinaria. La quema de un tablón tiene una duración de 15 a 30 minutos, cuando se queman áreas menores a 6 Ha. Por lo general una suerte se quema el mismo dia.

RESPONSABLE

Agricultor y técnico agropecuario

DISEÑO

Utilización de quemadores manuales o quemadores de tractor (lanza - llamas). Los primeros funcionan por goteo, dejando caer gotas de combustible (gasolina) encendidas que prenden fuego a la caña. Los segundos, utilizan ACPM (Diesel) para generar llama.

Continuación (Figura 101)

SP-11

CORTE, ALCE Y TRANSPORTE DE CAÑA DE AZUCAR

Proceso productivo en cosecha (corte manual, Alce y Transporte)

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Realizar cortes bien hechos para asegurar la calidad y los rendimientos de caña de azúcar y a su vez rendimientos en panela muy buenos

IMPACTOS A CONTROLAR

- Afectación de las características del suelo por deficiente acumulación de residuos
- Compactación por maquinaria o animales semovientes
- Exposición al ruido, polvo y vibración
- En períodos húmedos arrastre de suelo a las vías
- Deterioro de las vías
- Dispersión de caña en las vías

TIPO DE MEDIDA PML

Cambios tecnológicos.

RESPONSABLE

Agricultor y técnico agropecuario

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Cortar el cogollo a la altura apropiada para no llevar tallos inmaduros al trapiche; la caña debe estar limpia y libre de hojas en el momento de molerla.
- Realizar el proceso de corte y transporte en el menor tiempo posible para una mayor eficiencia en el proceso, preferible de36 horas para evitar pérdidas de sacarosa en la planta.

ACCIONES A DESARROLLAR

El Corte Manual puede ser: quemado y en verde. El corte de caña quemado se hace por parte de corteros que utilizan dos pases, uno para cortar la base de la caña y otro para cortar el cogollo. La caña es luego colocada en chorras o montones alineados para que luego sea alzada. Un cortero en promedio puede cortar del orden de 5 a 6 ton / día. El corte de caña en verde puede ser sucio o limpio. El corte verde sucio utiliza tres pases, el pase adicional quita algo de hojas. Se arruma de igual forma a la caña quemada. El corte verde limpio, tiene por lo menos dos pases de limpieza para asegurar que se remueven todas las hojas. Por el trabajo adicional que requiere, el rendimiento del corte se reduce a 2 o 3 t/día.
La caña cortada manualmente se carga en vagones transportadores utilizando alzadoras mecánicas. O en animales semovientes debido a la falta de recursos.

DISEÑO

Utilización de machete tradicional para el corte y animales semovientes, carretillas, o vagones transportadores para el transporte.

Continuación (Figura 101)

CRONOGRAMA

Como medidas preventivas, se tienen:

- Encallar los residuos al 2 por 1 (dos surcos sin residuos y uno con residuos), realizando un buen aporque, para una mejor distribución del residuos y sus lixiviados.
- Llenar de caña los vehículos hasta un nivel que no haya rebosamiento, en algunas ocasiones cubrir los vehículos transportadores, de manera que la caña no se disperse a lo largo del recorrido.
- Utilizar en lo posible vías internas

Como medidas de control se encuentran:

- Controlar horarios para la circulación de maquinaria.
- Cubrir con material inerte las zonas de salida de los predios para disminuir el arrastre de barro.

Como medidas de mitigación se encuentran:

- Investigar en variedades de baja producción de residuos y alta concentración de sacarosa.
- No cosechar mecánicamente en épocas húmedas, en especial en las zonas donde la precipitación es elevada.
- Optimizar el transporte, disminuyendo tiempos y distancias

Continuación (Figura 101)

SP-12

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Proceso productivo en campo y cosecha

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Cumplir con la normatividad ambiental vigente.
- Minimizar el impacto generado por la mala disposición de los residuos.
- Aprovechar los residuos con el fin de crear abonos orgánicos que beneficien a los cultivos.

ACTIVIDAD

Mantenimiento de cultivos en campo

METAS

- Reutilizar los residuos orgánicos en un 100%.
- Mejorar la calidad del suelo en un 20%

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación del suelo por residuos sólidos.
- Afectación de la calidad del paisaje

ACCIONES A DESARROLLAR

- Diseñar un sistema de manejo de residuos sólidos, mediante compostaje.
- Realizar el sistema de compostaje en los cultivos y el trapiche.
- Utilizar el compost obtenido para el abono de los cañaduzales.

TIPO DE MEDIDA PML

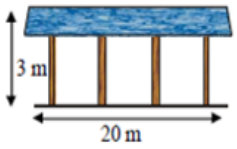
Reutilización en sitio, Buenas prácticas.

RESPONSABLE

Agricultor y técnico agropecuario

DISEÑO

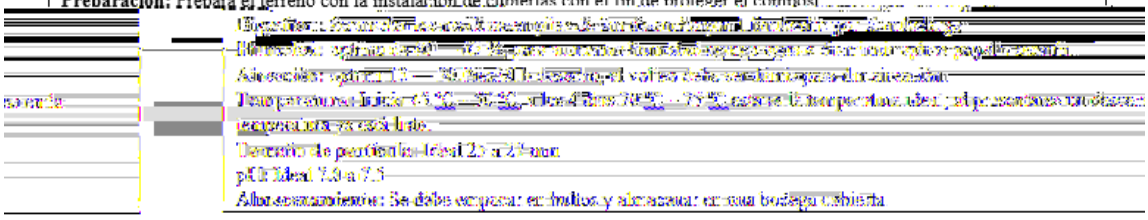
Utilización de machete tradicional para el corte y animales semovientes, carretillas, o vagones transportadores para el transporte.



CRONOGRAMA

Compostaje: proceso orgánico que transforma la materia orgánica en humus (abono orgánico) debido a la actividad de los microorganismos. **Etapas Básicas:**

Preparación: Prepara el terreno con la instalación de cubiertas con el fin de proteger el compost



Continuación (Figura 101)

SP-13	
SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	
Todas las etapas	

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Cumplir con la normatividad en salud y seguridad en el trabajo vigente.
- Establecer acciones dirigidas al ambiente laboral y al trabajador para prevenir los daños a la salud, provenientes de los factores de riesgo presentes en su ámbito laboral.

ACTIVIDAD

Todas las actividades

METAS

- Reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo en un 90%.
- Reducir las enfermedades laborales en un 90%.

IMPACTOS A CONTROLAR

- Ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

ACCIONES A DESARROLLAR

- Crear un panorama de factores de riesgo.
- Diseñar un programa de salud y seguridad en el trabajo para el área de cultivo de la finca panelera.
- Implementar el programa de salud y seguridad en el trabajen el área de cultivo y trapiche.
- Evaluar el desarrollo del programa

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas.

RESPONSABLE

Agricultor y técnico agropecuario

DISEÑO

- Conformación de un comité paritario de salud y seguridad en el trabajo (COPAS) el cual debe velar por el funcionamiento y la forma de los programas de salud y seguridad en el trabajo.
- Las funciones del COPAS son:
- Establecer acciones de tipo preventivo y operativo.
- Coordinar la formación de brigadas de emergencia
- Dar prioridad a la solución de los riesgos.
- Seguir los procedimientos en caso de ocurrencia de una calamidad establecidos en la SP1 – 13.
- Establecimiento de brigada de emergencia y capacitaciones.

CRONOGRAMA

El tiempo estipulado para esta actividad se debe ejecutar desde que comienza el proceso y posteriormente en todas las etapas del proceso productivo de caña de azúcar para la obtención de las metas estipuladas en la presente ficha técnica. Y seguir con el proceso de mejora continua.

Continuación (Figura 101)

SP-14

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todas las etapas

DESCRIPCIÓN

OBJETIVO

- Minimizar los riesgos a los trabajadores con el uso de los elementos de protección personal.
- Cumplir con la normatividad en salud y seguridad en el trabajo vigente.

ACTIVIDAD

Todas las actividad

METAS

- Reducir la ocurrencia de accidentes de trabajo en un 90%.
- Reducir las enfermedades laborales en un 90%.

IMPACTOS A CONTROLAR

- Ocurrencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

ACCIONES A DESARROLLAR

- Determinar los ri[illegible]s de cada actividad para establecer los elementos de protección necesarios.
- Buscar en el mercado la opción viable para cada necesidad.
- Dotar a los empleados con los elementos de protección personal.
- Realizar un taller de capacitación y concientización acerca del uso de estos elementos

TIPO DE MEDIDA PML

Buenas prácticas.

RESPONSABLE

Agricultor y técnico agropecuario

DISEÑO

Los implementos necesarios para las actividades son: Monogafas, Overol manga larga, Guantes de carnaza, Protectores auditivos, Botas plásticas,

CRONOGRAMA

El tiempo estipulado para esta actividad se debe ejecutar en todas las etapas del proceso productivo de caña de azúcar para la obtención de las metas estipuladas en la presente ficha técnica.

Continuación (Figura 101)

CRONOGRAMA

El tiempo estipulado para esta actividad se debe ejecutar desde que comienza el proceso y posteriormente en todas las etapas del proceso productivo de caña de azúcar para la obtención de las metas estipuladas en la presente ficha técnica. Y seguir con el proceso de mejora continua.

Fuente: Autor del proyecto.

Elaboración y descripción de planes de monitoreo control y seguimiento. (Planes de monitoreo de las alternativas). Se presenta el plan necesario para monitorear el comportamiento, eficiencia y eficacia de cada una de las alternativas de solución dadas por las fichas temáticas descritas anteriormente con el fin de determinar su efectividad en el marco de operación de los procesos de cultivo.

Las fichas de monitoreo, se realizaron como una herramienta para que la administración en los cultivos de caña de azúcar se realice el control de cada una de las fichas planteadas. Se presentan indicadores los cuales se constituyen en un instrumento para realizar la evaluación de los programas.

Tabla 10. Descripción de los planes de monitoreo.

--	DESCRIPCIÓN	SITIOS DE MONITOREO	FRECUENCIA	INDICADORES	FICHA DE MONITOREO
SP-01	Se contempla el monitoreo de la eliminación del rastrojo	Área de cultivo	Una vez al inicio de la etapa	• Calidad de los suelos del cultivo • Cantidad de materia vegetal y leñoso presentes en el lote • Cantidad de labranzas mínimas por medio de roturas únicamente en el surco. • Numero de cepas y vegetación removidas y volteadas	FM-01
SP-02	Se contempla el monitoreo de cómo se realiza el surcado	Área de cultivo	Una vez al inicio de la etapa	• Calidad de sistemas de preparación del suelo. • Calidad del corte del rastrojo • Cantidad de agregados • Índice de calidad de la surcada	FM-02
SP-03	Se monitorea como se realiza el tratamiento	Área de cultivo	Semanal una vez se inicie la etapa	• Cantidad de enfermedades producidas en la semilla.	FM-03

Continuación (Tabla 10)

	de semilla			• Deterioro de la semilla • Utilización de fungicidas • Utilización de semilleros	
SP-04	Se monitorea el sistema de siembra aplicado.	Área de cultivo	una vez se inicie la etapa	• Densidad de la planta • Pureza de la variedad de semilla • Cantidad de tramos de surcos sin definir • Humedad del suelo y la semilla y deshidratación	FM-04
SP-05	Se monitorea los métodos de control de malezas utilizados y sus herramientas.	Área de cultivo	Una vez se inicie la etapa hasta terminar el periodo de crecimiento.	• Cantidad de plantas que crecen fuera de su sitio e invada el cultivo de caña y puedan causar más perjuicio que beneficio. • Actividad biológica de crecimiento de organismos benéficos • Cantidad de especies invasoras. • Porcentaje de rendimientos del cultivo	FM-05
SP-06	Se monitorea como de abonan y fertilizan los suelos para los cultivos de caña de azúcar y que se utiliza para los mismos.	Área de cultivo	Justo antes de la siembra y 30 días después del corte. También en Postemergencia para el control de gramíneas.	• Concentración de nutrientes en el suelo. • Cantidad y concentración de abono y agroquímicos utilizados. • Actividad biológica de crecimiento de organismos benéficos	FM-06
SP-07	Se monitorea	Área de	Todo el	• Cantidad de	FM-07

Continuación (Tabla 10)

	como se realiza el control de plagas	cultivo	ciclo del periodo de cultivo	malezas hospedadoras • Cantidad de residuos de cosecha • Cantidad de trampas y cebos para plagas • Variedades de controles biológicos aplicables-	
SP-08	Se monitorean tandas de riego	Área de cultivo	Tres veces por semana cada mes	• Cantidad de agua usada.	FM-08
SP-09	Se monitorean los maduradores a aplicar en el cultivo de caña de azúcar	Área de cultivo	Dos meses después de cada corte	• Concentración de azucares en la caña de azúcar.	FM-09
SP-10	Se monitorean las quemas que se produzcan ya sea para control o por accidente.	Área de cultivo	Diaria y cada vez que se realice una quema programada siempre antes de cada corte de caña.	• Cantidad de emisiones contaminantes. • Tamaño del área a quemar (máximo 6 hectáreas)	FM-10
SP-11	Se monitorea como se realiza el corte, alce y transporte de caña de azúcar	Área de cultivo y trapiches paneleros.	Finalización del ciclo de caña de azúcar.	• Cantidad de caña obtenida por hectárea de cultivo.	FM-11
SP-12	Se monitoreara el cumplimiento del sistema	Pila de composta je	Diario	• Humedad • Temperatura • pH • Cantidad de residuos.	FM-12

Continuación (Tabla 10)

	de tratamiento de residuos sólidos				
SP-13	Se monitoreara el programa de s alud ocupacional	Finca SP y sus áreas de cultivo	Semestral	• Índice lesión Incapacitante. • Tasa ausentismo. • Índice de accidentes trabajo.	FM-13
SP-14	Se monitorearan la utilización de elementos de protección personal	Finca SP y sus áreas de cultivo	Semestral	• Índice lesión incapacitante. • Índice de • accidentes trabajo.	FM-14
SP-15	Se monitorear a el plan de emergencias	Finca SP y sus áreas de cultivo	Semestral	• Determinar efectividad a través de simulacros . • Registro de • Botiquín, extintores.	FM-15

Fuente: Pasante del proyecto

A continuación se presentan las fichas para el control y seguimiento de los programas de acuerdo con los indicadores anteriormente mencionados.

Con un adecuado seguimiento de los programas de mejoramiento, según los planes de monitoreo se busca modificar o ajustar dichos programas que fueron propuestos inicialmente. Se debe encargar a una persona para que realice la interventoría, con el fin de que sea esta persona quien proponga las modificaciones o ajustes necesarios. Es de vital importancia que el interventor este actualizado con las nuevas tecnologías o adelantos que se generen para el subsector y puedan ser adaptados a los sistemas de cultivo; La persona idónea para esta labor de interventoría es el agricultor y tecnólogo agropecuario de cada finca panelera. La recomendación es que el encargado de presentar el informe sea la misma persona que realizara las fichas de monitoreo.

Elaboración de formatos ficha guía de monitoreo, control y seguimiento

Tabla 11. Ficha de monitoreo de los programas: FM-01

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-01						
PORGRAMA: ELIMINACIÓN DEL RASTROJO			**CÓDIGO** SP-01			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Eliminación del rastrojo	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Semanal		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Adecuación y preparación del suelo: **Descepada, Nivelación, arada, subsolada**	Calidad de los suelos del cultivo	Una vez al inicio de la etapa				
	Cantidad de materia vegetal y leñoso presentes en el lote	Una vez al inicio de la etapa				
	Cantidad de labranzas mínimas por medio de roturas únicamente en el surco.	Una vez al inicio de la etapa				
	Numero de cepas y vegetación removidas y volteadas	Una vez al inicio de la etapa				
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 12. Ficha de monitoreo de los programas: FM-02

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-02						
PORGRAMA: SURCADO			**CÓDIGO** SP-02			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Surcado del terreno	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Semanal		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Adecuación y preparación del suelo **Descepada, Nivelación, arada,**	Calidad de sistemas de preparación del suelo.	Una vez al inicio de la etapa				
	Calidad del corte del rastrojo	Una vez al inicio de la etapa				
	Cantidad de agregados	Una vez al inicio de la etapa				
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 13. Ficha de monitoreo de los programas: FM-0**3**

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-03						
PORGRAMA: TRATAMIENTO DE SEMILLA			**CÓDIGO** SP-03			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Adecuación del suelo para el tratamiento de semilla	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Semanal		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Adecuación y preparación del suelo. **Semilla**	Cantidad de enfermedades producidas en la semilla.	Una vez al inicio de la etapa				
	Deterioro de la semilla	Una vez al inicio de la etapa				
	Utilización de fungicidas	Una vez al inicio de la etapa				
	Utilización de semilleros	Una vez al inicio de la etapa				
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 14. Ficha de monitoreo de los programas: FM-04

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-04						
PORGRAMA SIEMBRA			**CÓDIGO** SP-04			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Adecuación del suelo para siembra	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Semanal		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Adecuación y preparación del Suelo	Densidad de la planta	Una vez al inicio de la etapa				
	Pureza de la variedad de semilla	Una vez al inicio de la etapa				
	Cantidad de tramos de surcos sin definir	Una vez al inicio de la etapa				
	Humedad del suelo y la semilla y deshidratación	Una vez al inicio de la etapa				
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 15. Ficha de monitoreo de los programas: FM-05

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-05						
PORGRAMA CONTROL DE MALEZAS			**CÓDIGO** SP-05			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Control de malezas en el cultivo	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Semanal		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Mantenimiento del cultivo	Cantidad de plantas que crecen fuera de su sitio e invada el cultivo de caña y puedan causar más perjuicio que beneficio.	Una vez se inicie la etapa hasta terminar el periodo de crecimiento.				
	Actividad biológica de crecimiento de organismos benéficos					
	Cantidad de especies invasoras.					
	Porcentaje de rendimientos del cultivo					
	Cantidad de plantas que crecen fuera de su sitio e invada el cultivo de caña y puedan causar más perjuicio que beneficio.					
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 16. Ficha de monitoreo de los programas: FM-06

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-06						
PORGRAMA ABONAMIENTO Y/O FERTILIZACION			**CÓDIGO** SP-06			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Adición de nutrientes al terreno	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Mensual		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Mantenimiento del cultivo (control de plagas)	Concentración de nutrientes en el suelo.	Justo antes de la siembra y 30 días después del corte. También en Post-emergencia para el control de gramíneas.				
	Cantidad y concentración de abono y agroquímicos utilizados.					
	Actividad biológica de crecimiento de organismos benéficos					
	Concentración de nutrientes en el suelo.					
	Cantidad y concentración de abono y agroquímicos utilizados.					
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 17. Ficha de monitoreo de los programas: FM-07

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-07						
PORGRAMA CONTROL DE PLAGAS			**CÓDIGO** SP-07			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Control de plagas	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:** **Reporte N°:**	**Frecuencia del reporte** Mensual		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Mantenimiento del cultivo (control de plagas)	Cantidad de malezas hospedadoras	Todo el ciclo del periodo de cultivo				
	Cantidad de residuos de cosecha					
	Cantidad de trampas y cebos para plagas					
	Variedades de controles biológicos					
	Cantidad de malezas hospedadoras					
	Cantidad de residuos de cosecha					
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 18. Ficha de monitoreo de los programas: FM-08

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-08						
PORGRAMA RIEGO			**CÓDIGO** SP-08			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Riego	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Mensual		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Mantenimiento del cultivo	Cantidad de agua usada.	Tres veces por semana cada mes				
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 19. Ficha de monitoreo de los programas: FM-09

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-09						
PORGRAMA APLICACIÓN DE MADURADORES			**CÓDIGO** SP-09			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Aplicación de maduradores	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:** **Reporte N°:**	**Frecuencia del reporte** Mensual		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Mantenimiento del cultivo	Concentración de azucares en la caña de azúcar.	Dos meses después de cada corte				
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 20. Ficha de monitoreo de los programas: FM-10

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-10						
PORGRAMA QUEMAS			**CÓDIGO** SP-10			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Control de quemas	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Diaria		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Proceso productivo en cosecha, Control de quemas	Cantidad de emisiones contaminantes.	Diaria y cada vez que se realice una quema programada siempre antes de cada corte de caña		En partículas gruesas y finas Según la guía del subsector de caña de azúcar.		
	Tamaño del área a quemar			máximo 6 hectáreas		
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 21. Ficha de monitoreo de los programas: FM-11

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-11						
PORGRAMA CORTE, ALCE Y TRANSPORTE DE CAÑA DE AZUCAR			**CÓDIGO** SP-11			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Corte manual, Alce y Transporte	**LOCALIZACIÓN** Área de cultivo y trapiches paneleros		**Fecha:** **Reporte N°:**	**Frecuencia del reporte** Mensual		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Proceso productivo en cosecha (corte manual, Alce y Transporte)	Cantidad de caña obtenida por hectárea de cultivo.	Finalización del ciclo de caña de azúcar.				
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 22. Ficha de monitoreo de los programas: FM-12

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-12						
PORGRAMA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS			**CÓDIGO** SP-12			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Recolección de residuos.	**LOCALIZACIÓN** Finca SP y sus áreas de cultivo y pailas de compostaje		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Semanal		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Proceso productivo en campo y cosecha	• Humedad	Diario		40 - 60%		
	• Temperatura	Diario		Inicio: 45 - 50 ºC 4 dias 70 - 75 ºC		
	• pH	Diario		7,0 - 7,5		
	• Cantidad de residuos.	Diario		0		
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 23. Ficha de monitoreo de los programas: FM-13

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-13						
PORGRAMA SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO			**CÓDIGO** SP-13			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Todas las actividades	**LOCALIZACIÓN** Finca SP y sus áreas de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Mensual		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Todas las actividades	Índice lesión incapacitante.	Mensual		0		
	Tasa ausentismo.	Mensual		0		
	Índice de accidentes trabajo.	Mensual		0		
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 24. Ficha de monitoreo de los programas: FM-14

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-14						
PORGRAMA ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			**CÓDIGO** SP-14			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Todas las actividades	**LOCALIZACIÓN** Finca SP y sus áreas de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Semestral		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
Todas las actividades	Índice lesión incapacitante.	Mensual		0		
	Índice de accidentes trabajo.	Mensual		0		
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

Tabla 25. Ficha de monitoreo de los programas: FM-15

FICHA DE MONITOREO DE LOS PROGRAMAS: FM-15						
PORGRAMA PLAN DE EMERGENCIA			**CÓDIGO** SP-15			**FINCA SAN PABLO**
ACTIVIDAD INVOLUCRADA Todas las actividades	**LOCALIZACIÓN** Finca SP y sus áreas de cultivo		**Fecha:**			
			Reporte N°:	**Frecuencia del reporte** Semestral		
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA			**MEDICIÓN**		**VERIFICACIÓN**	
Etapa	**Descripción**	**Frecuencia de la observación**	**cantidad**	**Valor de referencia**	**cumple**	**No cumple**
todas las actividades	Tiempo de evacuación en simulacros.	Mensual		1’30”|		
	Botiquín	Mensual		3		
	Extintores.	Mensual		2		
Observaciones:						
Elaboro:		**Reviso:**		**Aprobó:**		**Hoja 1 de 1**

Fuente: Pasante del proyecto

3.1.15 Elaboración del documento síntesis del diagnóstico y formulación de medidas de adaptación de cambio climático.

La vereda el Guamal caracterizada por la producción de caña de azúcar y producción panelera se encuentra ubicada en el municipio de Convención; el cual este se encuentra localizado al noroccidente del departamento de Norte de Santander, República de Colombia, siendo uno de los 10 municipios de la Subregión Occidental, Provincia de Ocaña. Limita por el occidente con los municipios de Gonzales departamento del César y de El Carmen departamento Norte de Santander, por el norte con Venezuela, por el oriente con Teorama y por el sur con Gonzales y Ocaña, con quien mantiene estrechos vínculos comerciales.

El proyecto titulado **FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA VEREDA EL GUAMAL DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN N DE S** se desarrolló en 6 fincas productoras de caña de azúcar y/o paneleras de familias guardabosques con cultivos de caña de azúcar y trapiches paneleros tradicionales, en la vereda Guamal.

La población base del proyecto en este municipio del departamento Norte de Santander, se caracterizan por ser de origen campesino con un nivel bajo de escolaridad. Son agricultores por tradición de caña panelera, verduras, hortalizas y frutas que comercializan en los mercados local y regional. Sus sistemas productivos son expresiones de la cultura mestiza andina. El grupo objetivo del proyecto lo conforman pequeños agricultores y productores por excelencia y tradición, que le han apostado a la agroindustria de la caña de azúcar o panela como opción de vida y alternativa de generación de recursos que les permita mejorar sus condiciones económicas y satisfacer sus necesidades de manera digna.

Entre las fortalezas de estos agricultores y productores se encuentra el hecho de que tienen un conocimiento previo del cultivo de la caña y de la transformación de la misma a panela, ya que la agroindustria de la panela ha sido por tradición, donde toda la familia hace parte de esta cultura panelera y la mano de obra es principalmente familiar.

La composición de los grupos familiares de las 6 familias de las fincas paneleras, beneficiarias directamente del proyecto está compuesto en promedio por 4 integrantes, aunque no son tantas personas involucradas ya que la zona es pequeña, también se beneficiaran de manera directa a los productores de las demás veredas cercanas como Pie de Cuesta y la vega, los cuales están también interesados en participar y colaborara con el proyecto. Pues es de precisar que con la intervención de este proyecto para el mejoramiento de estas fincas también se beneficia a los productores tanto de la vereda El Guamal y veredas cercanas que tienen cultivos de caña pero no tienen trapiche y por tanto, llevan la caña cortada para su respectiva molienda al trapiche más cercano a su finca, constituyéndose por ende, en un beneficio adicional para el dueño del trapiche, puesto que el número de cargas de panela resultante del beneficio de la misma, se dividirá en partes iguales entre el dueño del trapiche y el dueño de la caña.

Entre la problemática presentada, se tiene que Colombia al ser un país altamente vulnerable al calentamiento global por sus extensas zonas costeras e insulares, su ecosistema de alta montaña y por ser un país tropical, dichos factores, hacen que el país sea propenso a desastres naturales ocasionados por las variaciones climáticas como sequias y lluvias torrenciales. Trayendo como consecuencia la vulnerabilidad de las poblaciones, cultivos y sus recursos naturales, lo que sucede con la agroindustria del subsector de caña de azúcar como muestra del calentamiento global, causando en si un sistema no autosostenible, el cual se ve reflejado desde las malas prácticas agrícolas para la producción de la caña de azúcar donde sus cultivos son afectados por los cambios climáticos, hasta las malas prácticas de manufactura en el proceso productivo para la obtención de la panela, afectando en si la cadena productiva de la misma, el producto terminado y el medio ambiente como tal, generando efectos negativos sobre el mismo, no solo por el uso ineficiente de los recursos, sino también por su inadecuada disposición, causando así problemas ambientales para los habitantes que se encuentran emplazados en la zona de influencia y a los mismos trabajadores. Entre ellos están la tala de árboles para el establecimiento del cultivo, la preparación del terreno y la aplicación de agroquímicos para su manejo, uso irracional del agua, manipulan inadecuadamente los residuos sólidos y la no aplicación de las normas ambientales requeridas por la autoridad ambiental; trayendo como consecuencia la baja producción en las cosechas por mal manejo de los mismos, y fundamentalmente al hecho de la ubicación de las unidades productoras que se encuentran dispersas en terrenos de ladera en su mayoría, con topografías abruptas y de difícil acceso y sin dejar atrás la poca infraestructura productiva adecuada como el tratamiento de afluentes ineficientes o inexistentes, afectando así los suelos y las fuentes de agua por escorrentía y sobre todo la baja presencia del estado el cual es un tema extenso a tratar.

Dada esta problemática, y el respaldo obtenido por la institución CORPONOR Territorial Cúcuta, los profesionales de esta dirección territorial y de la subdirección de desarrollo sostenible enmarcado dentro del proyecto 24 APOYO A LA GESTION PARA LA PRODUCCION LIMPIA CON LOS SECTORES PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO Y/O ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO, se detecta que para lograr un mejoramiento de las condiciones de producción de cultivos en forma compatible con el medio ambiente, es fundamental la formulación de medidas de adaptación al cambio climático mediante mecanismos de PML como programas que mejoren no solo el proceso de cultivo y productivo sino que también se vean resultados en materia ambiental. Por lo tanto, para intentar dar solución a esta situación y a las necesidades del subsector de caña de azúcar, se desarrollaron:

Formatos de captura de información (encuesta) aplicada al subsector de caña de azúcar como soporte para el diagnóstico, que abarco una amplia temática para poder determinar en si la realidad del subsector y de las familias guardabosque que habitan en él, las cuales son las encargadas de que se pueda realizar esta labor y generar la caña de azúcar como tal para la producción de panela y poder subsistir a través de esta fuente de ingresos. Entre las temáticas que comprendieron la encuesta se encontraron información general de la finca panelera y sus agricultores, como era la producción de caña de azúcar, el sistema de

siembra, aspectos sobre el mantenimiento del cultivo, riego, persección del riesgo y cambio climático entre otros.
Realización de visitas al área de estudio, para la captura de información primaria, a través de la aplicación de la encuesta y elaboración de reuniones grupales con la comunidad de carácter informativo para los mismos, obteniéndose como resultado de estas visita, la total participación de los productores de los dos subsectores.

Aplicación de Herramientas de PML para poder dar a conocer la situación en la que se encontraban actualmente los cultivos y poder establecer las opciones de mejoramiento para los mismos. La herramienta de producción más limpia PML utilizada fue la evaluación de impacto ambiental, ya que era la más confiable de acuerdo a la clase de estudio, también fue necesario realizar un diagnóstico del proceso de cultivo con el fin de intervenir el mismo y poder aplicar esta herramienta.

Aplicación de Mecanismos de la PML como cambios en los insumos, cambios tecnológicos, buen mantenimiento, cambios en productos y reutilización en sitio, o cualquier combinación de estas acciones, las cuales se desarrollaron en una serie de fichas temáticas para mejor entendimiento de los productores de caña de azúcar.

Realización de recomendaciones generales y para los cultivos de caña de azúcar, para evitar el la problemática presentada, como la utilización eficiente del agua disponible e implementar otros sistemas de riego y evitar en lo posible el uso de sistemas de riego por gravedad el cual es el más común en esa zona, abstenerse de hacer nuevas siembras ya que el bajo contenido de humedad en el suelo afecta la germinación y el macollamiento, aplicar adecuadamente materia orgánica a los cultivos para mejorar la capacidad de retención de agua de los suelos. Es aconsejable la aplicación de compost producido con residuos de trapiche, mantener un control adecuado de arvenses puesto que estas compiten con el cultivo de caña por la humedad, mantener el terreno cubierto con hojas y residuos de caña para evitar los efectos de la evaporación del agua. Entre otras.

Elaboración de Programas para la optimización del proceso de cultivo y mejoramiento ambiental: pretendiendo con ellos, formular las medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos adversos (críticos y severos), causados por las actividades generadas en los cultivos sobre los elementos ambientales. Encontrándose entre ellos

Formatos ficha guía de manejo ambiental para cada actividad del proceso que contribuyan a mitigar el cambio climático.
Diseño de un folleto de manejo ambiental para cada actividad del proceso de cultivo de caña de azúcar que contribuyan a mitigar el cambio climático y pueda ser manejado y aplicado fácilmente por los agricultores
Elaboración y descripción de planes de monitoreo control y seguimiento (planes de monitoreo de las alternativas). para monitorear el comportamiento, eficiencia y eficacia de cada una de las alternativas de solución dadas por las fichas temáticas descritas con el fin de determinar su efectividad en el marco de operación de los procesos de cultivo.

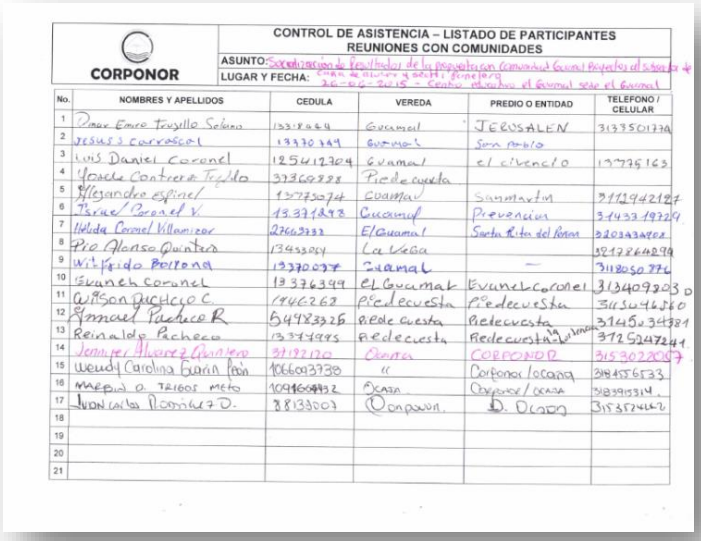
Elaboración de formatos ficha guía de monitoreo, control y seguimiento. Estas fichas de monitoreo, se realizaron como una herramienta para que la administración en los cultivos de caña de azúcar se realice el control de cada una de las fichas planteadas. Se presentan indicadores los cuales se constituyen en un instrumento para realizar la evaluación de los programas.

Por último, se realizó la socialización con los productores de caña de azúcar los resultados obtenidos y las medidas que ayudaran a la mitigación del cambio climático a ejecutar durante el proceso de cultivo de la caña de azúcar en la vereda Guamal del municipio de Convención. Todo con el fin de concientizar a los productores y poder mejorar el subsector de caña de azúcar, pues al mejorarse este subsector se beneficia tanto el medio ambiente y la situación laboral y/o económica de las familias productoras de caña de azúcar que son las encargadas del procesamiento de la caña y producción de panela como soporte económico o de sustento familiar, además de presentar un producto necesario y requerido por el mercado local.

3.1.16 **Socialización de los resultados obtenidos y las medidas que ayuden a la mitigación del cambio climático a ejecutar durante el proceso de cultivo de la caña de azúcar ante los productores paneleros en la vereda Guamal del municipio de Convención.**

Evidencias de la captura de información:

Fotografía 23. Lista de participantes reunión de comunidades.



CORPONOR

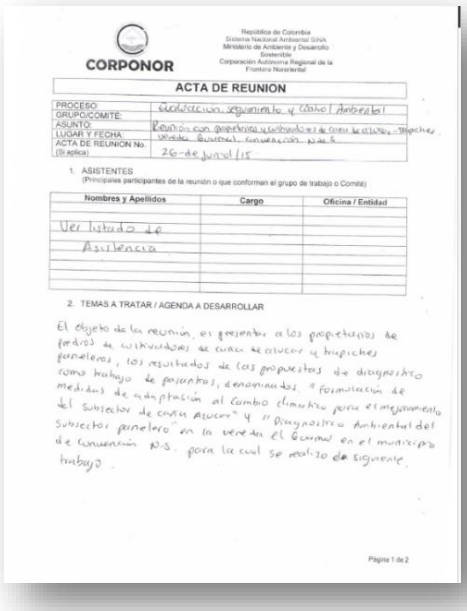
CONTROL DE ASISTENCIA – LISTADO DE PARTICIPANTES
REUNIONES CON COMUNIDADES

ASUNTO: Socialización de resultados de los propuestas con comunidad Guamal Proyectos el sector de
LUGAR Y FECHA: Casa de alcalde y salida Primavera
26-6-2015 - Centro educativo el Guamal sede el Guamal

No.	NOMBRES Y APELLIDOS	CEDULA	VEREDA	PREDIO O ENTIDAD	TELEFONO / CELULAR
1	Oscar Emiro Trujillo Salazar	13318464	Guamal	JERUSALEN	3137501770
2	JESUS S carrascal	13770749	Guamal	San pablo	
3	Luis Daniel Coronel	1254127209	Guamal	el silencio	13775163
4	Yoselis Contreras Trujillo	37360338	Piedecuesta		
5	Alejandro espinel	13775074	Guamal		
6	Jesus Coronel V.	13.377.898	Guamal	Sanmartin	3112942127
7	Nilda Coronel Villamizar	27603733	El Guamal	Prevencion	3143319729
8	Pio Alonso Quintero	13933054	La Vega	Santa Rita del Roble	3203337002
9	Wilfrido Bolaños	13770037	Guamal	—	3172864299
10	Evaneh coronel	13376399	El Guamal	Evanel Coronel	3118050776
11	Wilson Quiroga C.	1946263	Piedecuesta	Piedecuesta	3134097203
12	Ismael Pacheco R.	5498332	Piedecuesta	Piedecuesta	3115046860
13	Reinaldo Pacheco	13777995	Piedecuesta	Piedecuesta	3145034981
14	Jennyfer Alvarez Quintero	37192120	Oficina	CORPONOR	3172524744
15	Wendy Carolina Garcia Pena	1066037330	"	Corponor Ocaña	3153022007
16	MAEPUL O. TAIBOS meta	1094664432	Ocaña	Corponor / ocaña	3184556533
17	Juan Carlos Rodriguez D.	88133007	Corponor.	D. Ocaña	3138994314
18					3158574642
19					
20					
21					

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 24. Acata de reunión de comunidades CORPONOR



CORPONOR

República de Colombia
Sistema Nacional Ambiental SINA
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental

ACTA DE REUNION

PROCESO:	Gestión, seguimiento y Control Ambiental
GRUPO/COMITE:	
ASUNTO:	Reunión con propietarios y trabajadores de cada de veredas - Tinchos
LUGAR Y FECHA:	Veredas Guamal, Convocación, 26-6
ACTA DE REUNION No. (Si aplica)	26-de junio/15

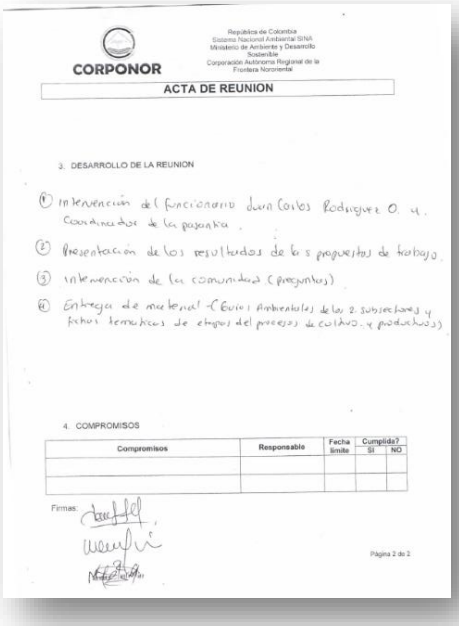
1. ASISTENTES
(Principales participantes de la reunión o que conforman el grupo de trabajo o Comité)

Nombres y Apellidos	Cargo	Oficina / Entidad
Ver listado de Asistencia		

2. TEMAS A TRATAR / AGENDA A DESARROLLAR

El objeto de la reunión, es presentar a los propietarios de predios de actividades de cultivos y tinglados generales, los resultados de los proyectos de diagnostico como trabajo de pasantes, denominados "Formulación de medidas de adaptación al Cambio climático para el mejoramiento del subsector de cultivo Aliveos" y "Diagnostico Ambiental del subsector pecuario" en la vereda el Guamal en el municipio de Convención N.S. para la cual se realizo el siguiente trabajo.

Página 1 de 2



CORPONOR

República de Colombia
Sistema Nacional Ambiental SINA
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental

ACTA DE REUNION

3. DESARROLLO DE LA REUNION

1. Intervención del funcionario Juan Carlos Rodriguez O. y Coordinador de la pasantia.
2. Presentación de los resultados de los proyectos de trabajo.
3. Intervención de los comunidad (preguntas).
4. Entrega de material (Cartilla Ambiental) de los 2 subsectores y fichas tematicas de etapas del proceso de cultivo y productivos).

4. COMPROMISOS

Compromisos	Responsable	Fecha limite	Cumplida? SI	Cumplida? NO

Firmas:

Página 2 de 2

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 25. Participantes de la charla

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 26. Presentación de la charla

Fuente: Pasante del proyecto

Fotografía 27. Presentación de la charla y entrega de material a productores.

Fuente: Pasante del proyecto

4. DIAGNOSTICO FINAL

Con el presente trabajo de grado modalidad pasantías, titulado **FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL SUBSECTOR DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA VEREDA GUAMAL DEL MUNICIPIO DE CONVENCIÓN, N.S,** realizado en la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental -CORPONOR- Territorial Ocaña; se logró obtener la información primaria necesaria para el desarrollo del mismo con éxito.

Con él, se pudo detectar que para lograr un mejoramiento de las condiciones de producción de cultivos de caña de azúcar en forma compatible con el medio ambiente, era fundamental la formulación de medidas de adaptación al cambio climático mediante mecanismos de PML como programas que mejoraran no solo el proceso de cultivo y productivo sino que también se vieran resultados en materia ambiental.

De esta manera, con el respaldo obtenido por la institución **CORPONOR Territorial Cúcuta,** los profesionales de esta dirección territorial y de la subdirección de desarrollo sostenible enmarcado dentro del proyecto 24 **APOYO A LA GESTION PARA LA PRODUCCION LIMPIA CON LOS SECTORES PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO Y/O ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO,** se pudo llevar a cabo con éxito la realización de este proyecto, contribuyendo así, tanto a los productores de la zona ya que ellos no se encontraban capacitados totalmente respecto al tema y no realizaban correctamente sus labores agrícolas, sino que también se contribuiría con el medio ambiente, debido al compromiso de los productores a generar cambios positivos con el medio ambiente ya que esto conlleva a un benéfico común para ellos en especial el económico.

La realización de este proyecto ha sido de gran beneficio para la empresa, esto debido a que el proyecto 24 **APOYO A LA GESTION PARA LA PRODUCCION LIMPIA CON LOS SECTORES PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO Y/O ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO,** no solo tiene como meta aplicarlo en este subsector, sino en todos los posibles, sin embargo, con el desarrollo de este proyecto en un futuro o como continuación del mismo, sirve como estudio base y de apoyo para aplicarlo a los otros sectores y/o subsectores productivos en el departamento, pues este es su objetivo principal, servir como guía para el mejoramiento de los otros sectores para poder adaptarse de mejor manera al cambio climático que se vive diariamente. Así al realizarse este proyecto, se cumple a cabalidad con las metas propuestas en esta pasantía, y sirve también como aporte para la continuación del mismo en otros sectores productivos y contribuir con el cambio climático de forma más efectiva.

5. CONCLUSIONES

Para establecer la línea base del área de estudio y factores que intervienen en el proceso de cultivo de la caña de azúcar, se hizo necesario, implementar una encuesta técnica que abarco una amplia temática de acuerdo a las necesidades del subsector, y así poder determinar la realidad del mismo y de las familias guardabosque que habitan en él. En esta, se trataron temas como la recolección de información general de la finca panelera y sus agricultores, sistema de siembra, aspectos sobre el mantenimiento del cultivo, Condiciones de aplicación/ seguridad en el trabajo, y cambio climático, las cuales fueron de mucha utilidad para la complementación del estudio.

En la evaluación de las prácticas agrícolas de las áreas de cultivo de caña de azúcar, se determinó por medio de las visitas técnicas a cada finca panelera, que el sistema de siembra predominante es el mateado dadas las características topográficas del municipio, la cual se realiza en hoyos y por surcos, utilizando cogollos de la misma plantación en el momento de corte en la cosecha como semilla. Cabe resaltar, que entre los procesos de cultivo aplicados por los productores, siguen siendo tradicionales, en especial en la utilización de herramientas rudimentarias por medio de métodos y técnicas artesanales.

Al identificar cualitativamente los impactos ambientales generados en el proceso de cultivo de caña de azúcar, se concluyó que estos han afectado de forma moderada en la continua extracción de especies vegetales y de forma grave en la persistente contaminación que se genera sin ningún medio de control a la hora de realizar sus labores agrícolas como en la aplicación de plaguicidas y demás, esto debido a la falta de conocimiento técnico por parte de los productores, los cuales deben aplicarse para una mejor productividad en sus cultivos. La contaminación por emisiones más que todo se dan es por la combustión generada en la realización de quemas y principalmente en la etapa de calor de la hornilla en los trapiches.
Respecto al componente hídrico de la zona, se determinó que es bueno y los productores no lo utilizan para riego sino para uso doméstico u abrevadero, la contaminación del agua más que todo, se da es por las aguas residuales de los procesos productivos en los trapiches de las fincas, pues aquí, la calidad del agua residual que está generando el proceso de beneficio por su alto contenido de materia orgánica, se puede considerar como muy contaminante, y aún más cuando no se le está dando ningún tratamiento previo a la disposición en el alcantarillado municipal. En cuanto a las condiciones laborales a las que se encuentran sometidos los trabajadores, se consideran como graves al ser desfavorables por no contar con programas de salud en el trabajo, ni implementos de protección personal; aumentando la probabilidad de accidentes laborales y la aparición de enfermedades profesionales que pudieron haber sido prevenidas.

Las posibles alternativas de mejoramiento en los procesos de cultivo de caña de azúcar y las soluciones que sean factiblemente aplicables, se realizaron por medio del estudio de nuevas tecnologías en el proceso productivo con producción más limpia PML mediante herramientas de PML como el estudio de impacto ambiental y mecanismos de PML como cambio en los insumos, cambios tecnológicos, y buen mantenimiento. Todo esto de manera que estas puedan generar beneficios económicos y ambiéntales a corto plazo,

permitiéndoles también a los productores entrar a cumplir con el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

La formulación de medidas que ayuden a la adaptación del cambio climático generados en el proceso de cultivo de caña de azúcar, se han especificado a través de fichas temáticas, que han sido planteadas de manera sencilla para que sean de fácil comprensión por las personas que llevaran a cabo su implementación. Llevándose a cabo correctamente estas fichas temáticas, se puede llegar a la optimización del proceso productivo y al mejoramiento de las condiciones ambientales.

Con la realización del documento síntesis del diagnóstico ambiental y de formulación de medidas de adaptación de cambio climático para este subsector de caña de azúcar, se concluye que mediante su aplicación y seguimiento para verificar su efectividad, puede servir como guía para aplicarlo a los otros sectores y/o subsectores de la región, y así poder contribuir todos en conjunto a la disminución de impactos ambientales generados por sus actividades, y adaptarse al cambio climático de tal manera que sea beneficioso para todos.

6. RECOMENDACIONES

El bajo rendimiento de la caña de azúcar que es cultivada en la verde Guamal del municipio de Convención, podría ser mejorado, dándole uso al compost que se propone en las ficha técnica de manejo de residuos sólidos; pues incrementando el rendimiento de la caña se aumentaría el jugo obtenido por tonelada de caña, aumentado por ende la producción de panela y los ingresos económicos de los trapiches.

Para garantizar la efectividad de la formulación de medidas de adaptación al cambio climático planteado, se hace necesario llevar el control propuesto de manera ordenada y precisa, realizando los ajustes y mejoras necesarias que se detecten con este seguimiento.

Los diseños propuestos por este trabajo de grado modalidad pasantías, han sido concebidos para que la optimización del proceso productivo de la caña de azúcar sea la mayor posible; depende del estricto cumplimiento de las medidas de adaptación adecuadas y planteadas el que se cumpla con las metas. Cualquier modificación al diseño podría disminuir la efectividad de las mismas.

De generarse un ambiente de trabajo más favorable, se estarían minimizando los riesgos laborales y aumentando la productividad de los empleados. Por eso hay que hacer énfasis en los programas de salud y seguridad en el trabajo y reforzando los elementos de protección personal.

Se recomienda hacerle seguimiento a la utilización de plaguicidas en forma adecuada y segura, como a la disposición de estos residuos peligrosos, pues todos los productores de este subsector los han venido desechando de forma inadecuada generando impactos ambientales y a la salud de manera negativa. Se recomienda capacitar a los productores respecto al tema para que los mismos adquieran más conciencia y sepan manejarlos.

Este proyecto deja abierta la posibilidad de realizar una investigación acerca de la factibilidad de otros sectores y subsectores productivos en la región, y así poder contribuir al cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar versión final**.** Colombia 2011

BANGUERO, Harold. El sector azucarero colombiano: Evaluación de su impacto económico y social en la nación, la región, los departamentos y los municipios en su área de influencia. Cali, 1989. Informe Anual del Sector Azucarero Asocaña. 1999-2000.

I.A. GERMÁN ALBERTO TARAZONA PARRA. Manejo fitosanitario del cultivo de la caña panelera. Medidas para la temporada invernal. Editorial Produmedios. Bogotá D.C. Colombia 2011.

BANGUERO, Harold. El sector azucarero colombiano: Evaluación de su impacto económico y social en la nación, la región, los departamentos y los municipios en su área de influencia. Cali, 1989. Informe Anual del Sector Azucarero Asocaña. 1999-2000.

PERRY, Santiago. La Crisis del Agro y sus Consecuencias. La Importancia del Agro en las Economías Terri-toriales:El Caso del Azúcar. Bogotá, abril de 1998.

GUILLERMO OSORIO CADAVID. Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela. 1ra edición. Editorial CTP Print Ltda Colombia Medellín OSORIO, G. 2007.

ARANGO CARLOS A, GUZMAN ENRIQUE, CORREA MARIA E. Producción más limpia en Colombia. Conceptos sobre motivaciones y obstáculos para su implementación en Colombia. Centro nacional de producción más limpia. Colombia septiembre del 2002. Disponible en internet:

FERNÁNDEZ ACOSTA ANDRÉS D. SALAZAR RUEDA JUAN C. GUTIÉRREZ NOGUERA EDUARDO C. "PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO EN EL SECTOR AGROPECUARIO, ACUÍCOLA Y PESQUERO". Ministerio de agricultura y desarrollo rural. República de Colombia. Bogotá D.C., Noviembre de 2009.

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS

Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR. [Online] Citado el 14 de enero de 2015 Disponible en: http://www.corponor.gov.co/corponor/oficinas/institucional/misionvision.htm.

CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 24 de enero de 2015]. Disponible en: http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&IteIte=299

CORPONOR. Plan de Acción 2012-2015[online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 14 de enero de 2015]. Disponible en: http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&IteIte=299.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar versión final**.** Antecedentes del subsector de caña de azúcar. [Online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 3 de febrero del 2015] Disponible en: http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/AGRICOLA%20Y%20PECUARIO/Guia%20Ambiental%20para%20el%20subsector%20Ca%C3%B1a%20de%20Azucar.pdf

GUILLERMO OSORIO CADAVID. Manual Técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM-en la Producción de Caña y Panela. 1ra edición. Editorial CTP Print Ltda Colombia Medellín OSORIO, G. 2007. [Online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 7 de febrero del 2015] Disponible en: **http://www.fao.org.co/manualpanela.pdf**

LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL SECTOR AZUCARERO [online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 20 de febrero del 2015] Disponible en: http://www.asocana.org/modules/documentos/3/294.aspx

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guía Ambiental para el Subsector de Caña de Azúcar versión final. La legislación ambiental aplicable al sector azucarero. [Online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 3 de abril del 2015] Disponible en: http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/AGRICOLA%20Y%20PECUARIO/Guia%20Ambiental%20para%20el%20subsector%20Ca%C3%B1a%20de%20Azucar.pdf

EDGAR BALDIÓN WALDRON LINA MARCELA SALAMANCA CLARA INÉS GONZÁLEZ. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Censo de población y vivienda de Colombia Año 2005. Análisis de la estructura y composición de las principales variables demográficas y socioeconómicas del Censo 2005. Informe final Grupo Mixto nro. 2.2 Bogotá, D.C. 2008. [Online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 7 de abril del 2015] Disponible en: http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/convencionnortedesantanderpd20122015.pdf

ARANGO CARLOS A, GUZMAN ENRIQUE, CORREA MARIA E. Producción más limpia en Colombia. Conceptos sobre motivaciones y obstáculos para su implementación en Colombia. Centro nacional de producción más limpia. Colombia septiembre del 2002. [Online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 13 de abril del 2015] Disponible en: www.cnpml.org

FERNÁNDEZ ACOSTA ANDRÉS D. SALAZAR RUEDA JUAN C. GUTIÉRREZ NOGUERA EDUARDO C. "PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS EFECTOS DEL FENÓMENO EL NIÑO EN EL SECTOR AGROPECUARIO, ACUÍCOLA Y PESQUERO". Ministerio de agricultura y desarrollo rural. República de Colombia. Bogotá D.C., Noviembre de 2009. [Online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 3 de marzo del 2015] Disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/20091215104416_CARTILLA%20FENOMENO%20DEL%20NI%C3%91O%20version%20final%20impresi%C3%B3n.pdf

I.A. GERMÁN ALBERTO TARAZONA PARRA. Manejo fitosanitario del cultivo de la caña panelera. Medidas para la temporada invernal. Editorial Produmedios. Bogotá D.C. Colombia 2011. [Online]. Ocaña (Colombia). [Citado el 25 de abril del 2015] Disponible en: http://www.ica.gov.co/getattachment/4b87aa13-4cb4-4f5d-915c-e4b672f57251/Cartilla-de-prueba.aspx

ANEXOS

Anexo A. Fotografías del área de estudio

Fotografía 28. Centro Educativo El Guamal sede el Guamal

Fuente: Pasante **del proyecto.**

Fotografía 29. Parque principal de la vereda El Guamal del municipio de Convención N.S

Fuente: Pasante **del proyecto.**

Fotografía 30. Calle principal de la vereda El Guamal

Fuente: Pasante del proyecto.

Fotografía 31. Cultivos de caña de azúcar alrededor de viviendas y trapiches paneleros

Fuente Pasante del proyecto**.**

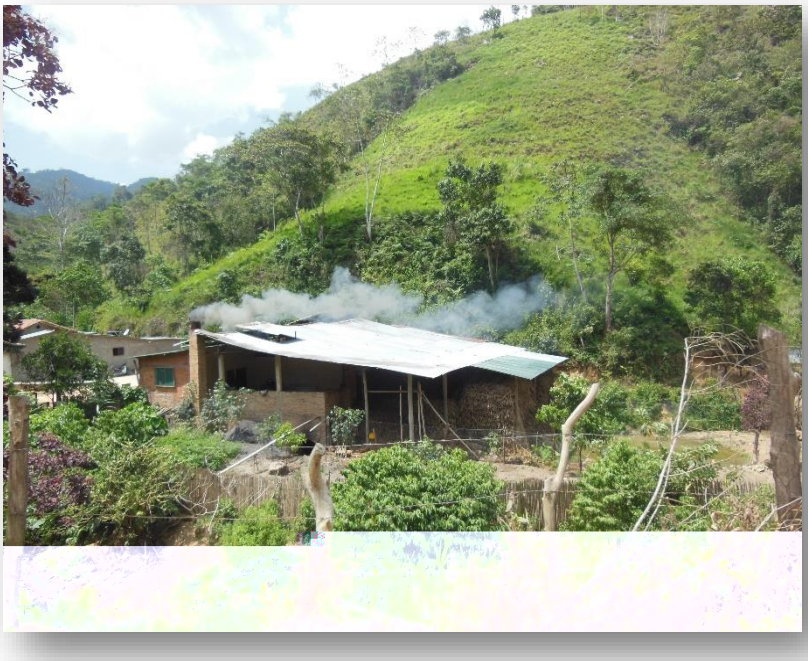
Fotografía 32. Cultivos de caña de azúcar en zonas de ladera

Fuente Pasante del proyecto.

Fotografía 33. Cultivos de caña de azúcar y otros

Fuente Pasante del proyecto.

Fotografía 34. Emisiones contaminantes generadas por los trapiches paneleros.



Fuente Pasante del proyecto.

Fotografía 36. Fuente hídrica de la zona

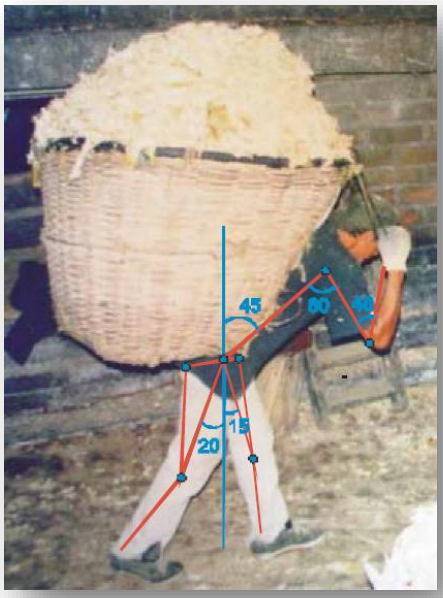
Fuente Pasante del proyecto.

Fotografía 37. Cultivos de caña en diferentes etapas

Fuente Pasante del proyecto.

Anexo B. Análisis ergonómico

Fotografía 38. Análisis ergonómico al transportar caña **y/o** bagazo del cultivo al trapiche y dentro del trapiche.



Fuente Pasante del proyecto.

OPERACIÓN REPETITIVA EN UNA JORNADA DE 8 HORAS	DURACIÓN APROX.	PESO APROX. TRANSPORTADO EN CADA CARGA	FRECUENCIA EN UNA HORA
Transportar caña y/o bagazo del cultivo al trapiche y dentro del trapiche..	1 a 3 minutos	80 kg.	10 VECES

Postura bípeda asimétrica en el plano longitudinal con una presión considerable en el área lumbar que pone en riesgo los discos del raquis lumbar inferior y el disco vertebral lumbosacro, junto con los músculos espinales y los músculos de la cincha abdominal.

MOVIMIENTO DEL TRONCO
Flexión de 45
MOVIMIENTOS MIEMBROS INFERIORES
Extensión pierna derecha: 20
Extensión pierna izquierda: 15
MOVIMIENTO MIEMBROS SUPERIORES
Movimiento de los antebrazos: Extensión de 80
Movimiento de los brazos: Flexión de 40

Anexo C. Identificación de los trapiches paneleros del municipio de convención

Tabla 26. Identificación de los trapiches paneleros del municipio de convención

Trapiches de la Provincia de Ocaña					
Municipio	**Vereda**	**Nombre del productor**	**Nombre de la finca**	**En Servicio**	**Razon**
Convención	Guamal	Omar Trujillo	San Pablo	Si	Particular
Convención	Guamal	Carmelo Coronel	San Pablo	Si	Particular
Convención	Guamal	Freddy Bayona	San Pablo	Si	Particular
Convención	Guamal	Gustavo Mendez		Si	Particular
Convención	Guamal	Samuel Barranco	Los Recuerdos	Si	Particular
Convención	Guamal	Miro Quintero	El Silencio	Si	Particular
Convención	Guamal	Jesus Salvador Carrascal	San Pablo	Si	Particular

Fuente: FEDEPANELA