ANEXOS

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL CULTIVO DE ARROZ EN LA VEREDA LA SIERRA, MUNICIPIO DE LÉRIDA, DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

AUTORAS

XIMENA ALEXANDRA GONZÁLEZ GONZÁLEZ

20121185071

GINNARY ANDREA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

20121185010

IVONN LORENA MORENO MARTÍNEZ

20112185069

DIRECTORA

MARIBEL PINILLA RIVERA

MSc. Ciencias Económicas

Esp. Gerencia Pública

MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

2016

Contenido

Anexo 1 5

Anexo 2 18

1. Memoria técnica del proyecto 18

1.1. Descripción de la etapa del cultivo de arroz 18

2. Demanda de recursos naturales 22

3. Demanda energética 22

4. Descripción de equipos y maquinaria (para cada etapa) 23

Tipos de las rastras de discos 23

5. Descripción de la demanda de insumos, materiales, entre otros para cada etapa: 27

6. Descripción de los residuos generados (para cada etapa) 28

7. Definir los permisos ambientales que se requieren para el desarrollo del proyecto para cada etapa del POA 29

8. Descripción de la mano de obra 30

9. Cronograma del cultivo de arroz 31

Bibliografía 33

Lista de tablas

Tabla 1. Ficha de evaluación Proyectos de hidroeléctricas 5

Tabla 2. Ficha de evaluación Escasa vigilancia y control institucional 5

Tabla 3. Ficha de evaluación Incumplimiento de la normatividad vigente. 6

Tabla 4. Ficha de evaluación Generación de conflictos entre entidades competentes y pequeños campesinos 6

Tabla 5. Ficha de evaluación Carencia de políticas de manejo eficiente del arroz en Colombia 7

Tabla 6. Ficha de evaluación Inadecuada administración del recurso hídrico. 7

Tabla 7. Ficha de evaluación Carencia de incentivos ambientales 8

Tabla 8. Ficha de evaluación Altos costos de producción del cereal 8

Tabla 9. Ficha de evaluación Contrabando de arroz 9

Tabla 10. Ficha de evaluación Falta de garantías y subsidios para los pequeños agricultores de arroz 9

Tabla 11. Ficha de evaluación Oligopolio de agroquímicos y semillas certificadas. 10

Tabla 12. Ficha de evaluación Variabilidad de los precios del cereal 10

Tabla 13. Ficha de evaluación Falta de integración en los pequeños agricultores 11

Tabla 14. Ficha de evaluación Generación de empleo 11

Tabla 15. Ficha de evaluación Cambios en las tradiciones agrícolas 12

Tabla 16. Ficha de evaluación Ausencia de maquinaria agrícola tecnificada 12

Tabla 17. Ficha de evaluación Falta de capacitación técnica 13

Tabla 18. Ficha de evaluación Aplicación de prácticas agrícolas inadecuadas 13

Tabla 19. Ficha de evaluación Modificación de la demanda química de oxígeno del agua 14

Tabla 20. Ficha de evaluación Emisión de olores 14

Tabla 21. Ficha de evaluación Reducción de la diversidad de fauna y flora 15

Tabla 22. Ficha de evaluación Deforestación 15

Tabla 23. Ficha de evaluación Disminución de los recursos naturales disponibles para el cultivo del cereal 16

Tabla 24. Ficha de evaluación Aumento en la población de insectos y ácaros en el arroz..... 16

Tabla 25. Ficha de evaluación Sobreexplotación del suelo 17

Tabla 26. Ficha de evaluación Variabilidad climática 17

Tabla 27. Descripción de las etapas del proyecto. 20

Tabla 28 Demanda de Recursos Naturales (cada etapa del POA) 22

Tabla 29 Descripción de la demanda energética (para cada etapa del POA)..... 22

Tabla 30. Maquinaria y equipo 23

Tabla 31. Insumos para el cultivo de arroz por ha 27

Tabla 32. Residuos generados por ha..... 28

Tabla 33. Permisos ambientales requeridos para el desarrollo del cultivo. 29

Tabla 34. Mano de obra empleada para el desarrollo del cultivo de arroz 30

Tabla 35. Cronograma del cultivo de arroz..... 31

Lista de ilustraciones

Ilustración 26. Cronograma del cultivo de arroz..... 32

Anexo 1. Fichas de evaluación para la matriz de importancia por componente y problemática

- **Componente político:** Disminución del recurso hídrico

Tabla 1. Ficha de evaluación Proyectos de hidroeléctricas

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE POLÍTICO						
Proyectos de hidroeléctricas						
Impacto	Alteración de los cultivos a causa del desvió de los cauces naturales por parte de las hidroeléctricas.					
Efecto	Pérdida de los cultivos en la vereda la Sierra, debido a las hidroeléctricas.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	Negativo	**-**	**-17**	**ALTO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia indirecta	**3**		
	Periodicidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Parcialmente recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente político:** Escaza vigilancia y control institucional

Tabla 2. Ficha de evaluación Escasa vigilancia y control institucional

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE POLÍTICO						
Escasa vigilancia y control institucional						
Impacto	Ausencia de regulación y control institucional en los cultivos de arroz, debido la falta de planeación y organización pertinente.					
Efecto	Ineficiente manejo de los cultivos de arroz y los recursos naturales utilizados.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	Negativo	**-**	**-9**	**BAJA**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa.	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Temporal	**2**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente político:** Incumplimiento de la normatividad vigente.

Tabla 3. Ficha de evaluación Incumplimiento de la normatividad vigente.

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE POLÍTICO						
Incumplimiento de la normatividad vigente.						
Impacto	Inadecuada ejecución y aplicación de la normatividad para el manejo de los cultivos de arroz.					
Efecto	Ineficiente ejecución y aplicación de la normatividad vigente con relación al manejo de los cultivos de arroz.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**	**-**	**-9**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa.	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Temporal	**2**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente político:** Generación de conflictos entre entidades competentes y pequeños campesinos.

Tabla 4. Ficha de evaluación Generación de conflictos entre entidades competentes y pequeños campesinos

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE POLÍTICO						
Generación de conflictos entre entidades competentes y pequeños campesinos.						
Impacto	Falta de comunicación entre las diferentes entidades competentes y el pequeño campesino, debido a la diferencia de intereses.					
Efecto	Pérdida de participación por parte de los pequeños agricultores en la formulación de estrategias de desarrollo a nivel regional.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-9**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Simple	**1**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica.	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente político:** Carencia de políticas de manejo eficiente del arroz en Colombia.

Tabla 5. Ficha de evaluación Carencia de políticas de manejo eficiente del arroz en Colombia

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE POLÍTICO						
Carencia de políticas de manejo eficiente del arroz en Colombia.						
Impacto	Inadecuado manejo de los cultivos de arroz, debido a que no existe una política de manejo eficiente en Colombia.					
Efecto	Disminución de la calidad y disponibilidad de los recursos naturales utilizados en la actividad.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-17**	**ALTO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia indirecta.	**3**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Parcialmente recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente político:** Inadecuada administración del recurso hídrico.

Tabla 6. Ficha de evaluación Inadecuada administración del recurso hídrico.

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE POLÍTICO						
Inadecuada administración del recurso hídrico.						
Impacto	Ausencia de agua permanente para el riego del cultivo, debido a la mala distribución del recurso por parte de la entidad competente.					
Efecto	Monopolización del recurso hídrico en la vereda la Sierra.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	Negativo		**-15**	**MEDIO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa.	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Corto plazo	**3**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Parcialmente recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente tecnológico:** Carencia de incentivos ambientales.

Tabla 7. Ficha de evaluación Carencia de incentivos ambientales

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE POLITICO						
Carencia de incentivos ambientales.						
Impacto	Falta de iniciativas ambientales por parte de los pequeños agricultores.					
Efecto	Ausencia de producciones de arroz más limpias.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-11**	**MEDIO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente económico:** Altos costos de producción del cereal.

Tabla 8. Ficha de evaluación Altos costos de producción del cereal

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE ECONÓMICO						
Altos costos de producción del cereal						
Impacto	Disminución de la rentabilidad del cultivo de arroz, a causa de los costos elevados de producción.					
Efecto	Posibles pérdidas monetarias en los pequeños agricultores, debido a los costos elevados de producción del cereal.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-10**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesta	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente económico:** Contrabando de arroz

Tabla 9. Ficha de evaluación Contrabando de arroz

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE ECONÓMICO						
Contrabando de arroz						
Impacto	Disminución del consumo de arroz nacional a causa del contrabando de arroz.					
Efecto	Falta de compradores en el mercado nacional, debido a los bajos precios del arroz de contrabando.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-10**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente económico:** Falta de garantías y subsidios para los pequeños agricultores de arroz.

Tabla 10. Ficha de evaluación Falta de garantías y subsidios para los pequeños agricultores de arroz

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE ECONÓMICO						
Falta de garantías y subsidios para los pequeños agricultores de arroz.						
Impacto	Endeudamiento de los pequeños agricultores para solventar los costos y gastos del cultivo de arroz.					
Efecto	Venta de tierras, debido a la falta de garantías y subsidios por parte del gobierno, para los pequeños agricultores de arroz.					
CI	**Criterio**		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
	Carácter	**-/+**	**Negativo**		**-9**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa.	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Temporal	**2**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente económico:** Oligopolio de agroquímicos y semillas certificadas.

Tabla 11. Ficha de evaluación Oligopolio de agroquímicos y semillas certificadas.

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE ECONÓMICO						
Oligopolio de agroquímicos y semillas certificadas.						
Impacto	Alteración de los precios de venta de los agroquímicos y semillas certificadas.					
Efecto	Disminución de la rentabilidad del cultivo de arroz.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-10**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente económico:** Variabilidad de los precios del cereal.

Tabla 12. Ficha de evaluación Variabilidad de los precios del cereal

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE ECONÓMICO						
Variabilidad de los precios del cereal.						
Impacto	Reducción de los ingresos para el pequeño agricultor debido a los cambios de precio del cereal a nivel nacional.					
Efecto	Insolvencia financiera de los pequeños cultivadores arroz.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-11**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa.	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Corto plazo	**3**		
	Duración	**Du**	Temporal	**2**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente social:** Falta de integración en los pequeños agricultores

Tabla 13. Ficha de evaluación Falta de integración en los pequeños agricultores

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE SOCIAL						
Falta de integración en los pequeños agricultores						
Impacto	Ausencia de prácticas agrícolas estandarizadas debido a la falta de comunicación e integración entre los pequeños agricultores.					
Efecto	Dificultad para la aplicación de lineamientos estratégicos en la vereda la Sierra, a causa de la falta de integración en los pequeños agricultores.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-9**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Largo plazo	**1**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente social:** Generación de empleo.

Tabla 14. Ficha de evaluación Generación de empleo

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE SOCIAL						
Generación de empleo.						
Impacto	Aumento de ingresos en la población debido a la actividad agrícola.					
Efecto	Posible mejora de la calidad de vida de la población con referencia a la satisfacción de sus necesidades básicas, debido a los cultivos de arroz.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Positivo**		**+8**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Largo plazo	**1**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	No aplica	**0**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente social:** Cambios en las tradiciones agrícolas.

Tabla 15. Ficha de evaluación Cambios en las tradiciones agrícolas

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE SOCIAL						
Cambios en las tradiciones agrícolas.						
Impacto	Transformación de las prácticas agrícolas tradicionales, a causa de la utilización de semillas certificadas y agroquímicos.					
Efecto	Pérdida de las prácticas agrícolas tradicionales.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-12**	**MEDIO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente tecnológico:** Ausencia de maquinaria agrícola tecnificada.

Tabla 16. Ficha de evaluación Ausencia de maquinaria agrícola tecnificada.

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE TECNOLOGICO						
Ausencia de maquinaria agrícola tecnificada.						
Impacto	Retrasos en la adecuación y mantenimiento del cultivo de arroz, a causa de la falta de maquinaría tecnificada.					
Efecto	Pérdidas económicas para los pequeños agricultores debido a los retrasos generados por la falta de maquinaria agrícola tecnificada.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-11**	**BAJO**
	Magnitud	**Mg**	Bajo	**1**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Corto plazo	**3**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**1**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente tecnológico:** Falta de capacitación técnica.

Tabla 17. Ficha de evaluación Falta de capacitación técnica

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE TECNOLOGICO						
Falta de capacitación técnica.						
Impacto	Inadecuadas prácticas de manejo del cultivo de arroz, a causa de la falta de capacitaciones a los pequeños agricultores por parte de las entidades competentes.					
Efecto	Disminución de la competitividad de los cultivos de arroz de la vereda la Sierra con referencia a otras regiones.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-13**	**MEDIO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa.	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	No aplica	**0**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente ambiental:** Aplicación de prácticas agrícolas inadecuadas.

Tabla 18. Ficha de evaluación Aplicación de prácticas agrícolas inadecuadas

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE AMBIENTAL						
Aplicación de prácticas agrícolas inadecuadas.						
Impacto	Disminución de la capacidad de asimilación y/o tasa de resiliencia de los recursos naturales, a causa de las prácticas inadecuadas de cultivo.					
Efecto	Degradación de los recursos naturales utilizados por la actividad agrícola.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-15**	**MEDIO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Parcialmente recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente ambiental:** Modificación de la demanda química de oxígeno del agua.

Tabla 19. Ficha de evaluación Modificación de la demanda química de oxígeno del agua

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE AMBIENTAL						
Modificación de la demanda química de oxígeno del agua.						
Impacto	Alteración de la demanda química de oxígeno**,** debido al vertimiento de herbicidas y fungicidas para el control de plagas y malezas en el cultivo de arroz.					
Efecto	Deterioro de la demanda química de oxigeno del agua, debido a la actividad.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-17**	**ALTO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia indirecta	**3**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Parcialmente recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente ambiental:** Emisión de olores.

Tabla 20. Ficha de evaluación Emisión de olores

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE AMBIENTAL						
Emisión de olores.						
Impacto	Alteración de la calidad del aire a causa de los fungicidas y herbicidas utilizados para el control de plagas y malezas.					
Efecto	Pérdida de la calidad del aire debido al control de plagas y malezas en el cultivo de arroz.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-18**	**ALTO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia indirecta	**3**		
	Periocidad	**Pe**	Corto plazo	**3**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable parcialmente	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente ambiental:** Reducción de la diversidad de fauna y flora.

Tabla 21. Ficha de evaluación Reducción de la diversidad de fauna y flora

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE AMBIENTAL						
Reducción de la diversidad de fauna y flora.						
Impacto	Deterioro de la biodiversidad presente en el lugar a causa de la actividad.					
Efecto	Destrucción de la biodiversidad presente en el lugar, debido al control de plagas y malezas con agroquímicos.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-15**	**MEDIO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable parcialmente	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo.	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente ambiental:** Deforestación

Tabla 22. Ficha de evaluación Deforestación

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE AMBIENTAL						
Deforestación						
Impacto	Cambios en el ecosistema, debido al aumento de la frontera agrícola.					
Efecto	Deterioro del ecosistema a causa del aumento de la frontera agrícola.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-16**	**MEDIO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Corto plazo	**3**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Parcialmente recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente ambiental:** Disminución de los recursos naturales disponibles para el cultivo del cereal.

Tabla 23. Ficha de evaluación Disminución de los recursos naturales disponibles para el cultivo del cereal

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE AMBIENTAL						
Disminución de los recursos naturales disponibles para el cultivo del cereal.						
Impacto	Reducción de las áreas sembradas con arroz, debido al deterioro de los recursos naturales utilizados.					
Efecto	Pérdidas de cosechas de arroz.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-17**	**ALTO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia indirecta	**3**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable parcialmente	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente ambiental:** Aumento en la población de insectos y ácaros en el arroz.

Tabla 24. Ficha de evaluación Aumento en la población de insectos y ácaros en el arroz

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE AMBIENTAL						
Aumento en la población de insectos y ácaros en el arroz.						
Impacto	Incremento en la demanda de plaguicidas y herbicidas utilizados en el cultivo de arroz a causa de la resistencia de los insectos y/o ácaros a los plaguicidas y herbicidas utilizados.					
Efecto	Eliminación de insectos migrantes sensibles que pueden atacar los genes resistentes de los insectos y ácaros que afectan al arroz.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-14**	**MEDIO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia directa	**1**		
	Periocidad	**Pe**	Corto plazo	**3**		
	Duración	**Du**	Permanente	**2**		
	Acumulación	**Ac**	Compuesto	**2**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Recuperable parcialmente	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente ambiental:** Sobreexplotación del suelo

Tabla 25. Ficha de evaluación Sobreexplotación del suelo

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE AMBIENTAL						
Sobreexplotación del suelo						
Impacto	Erosión del suelo a causa de la sobreexplotación y monopolización del cultivo de arroz.					
Efecto	Disminución de la productividad del arroz en el largo plazo.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-17**	**ALTO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área de influencia indirecta	**3**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Permanente	**3**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Parcialmente recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

- **Componente ambiental:** Variabilidad climática

Tabla 26. Ficha de evaluación Variabilidad climática

FICHA DE EVALUACIÓN MATRIZ DE IMPORTANCIA						
COMPONENTE AMBIENTAL						
Variabilidad climática						
Impacto	Alteración de la producción de arroz debido a la variabilidad del clima.					
Efecto	Reducción del rendimiento del arroz a causa de las temporadas de lluvia o sequía intensas.					
	Criterio		**Descripción**	**Calificación**	**Valoración**	**Importancia**
CI	**Carácter**	**-/+**	**Negativo**		**-16**	**MEDIO**
	Magnitud	**Mg**	Medio	**2**		
	Cobertura	**Co**	Área e influencia indirecta	**3**		
	Periocidad	**Pe**	Mediano plazo	**2**		
	Duración	**Du**	Temporal	**2**		
	Acumulación	**Ac**	Sinérgico	**3**		
	Recuperabilidad	**Rc**	Parcialmente recuperable	**2**		
	Reversibilidad	**Re**	Reversible en el largo plazo	**2**		

Fuente: Autores, 2016

Anexo 2

Línea base ambiental de los cultivos de arroz en la vereda la Sierra.

1. Memoria técnica del proyecto

En Colombia, el arroz constituye el tercer producto en importancia del sector agrícola, y el arroz paddy verde (arroz con cascarilla) es la materia prima de la cadena arrocera en el país, (DANE, 2013) Actualmente predominan dos sistemas de producción de arroz: el sistema tradicional denominado cultivo a chuzo (manual), y el sistema mecanizado, donde los cultivos suelen ser sembrados empleando un mayor o menor grado de mecanización. El arroz mecanizado se subdivide en arroz secano y arroz de riego; este último, corresponde a aquel cuyo recurso hídrico es provisto por bombeo de aguas provenientes de distritos de riego, y es el sistema de producción que predomina en el departamento del Tolima, incluida la vereda la Sierra.

1.1. Descripción de la etapa del cultivo de arroz

La adecuación técnica para el cultivo de arroz, inicia con la preparación del terreno, esta actividad consiste en fragmentar y nivelar el terreno para que la semilla pueda germinar y crecer en forma correcta (Mogollón, 2006), en esta etapa también se realiza la adecuación para implementar los sistemas de riego que irrigarán el cultivo; Luego, se realiza la selección de la semilla, y debe asegurarse que esté certificada y que sea de calidad. La selección adecuada del material de siembra determinará la productividad del cultivo.

Posteriormente, se procede a la siembra del material, precedida de la fertilización; para realizar esta etapa, es necesario haber adelantado un estudio de suelos previo que determine los nutrientes existentes, y la fertilización que se requiere. El control de plagas constituye la siguiente etapa del cultivo, debido a que

todas las partes de la planta de arroz son afectadas por plagas y hongos, las cuales inciden durante todo el periodo vegetativo. (Simonds, Caicedo, Herrera, Gómez, & Lozano, 1997); dicho control debe tener en cuenta los factores genéticos, ecológicos y parasitarios de la enfermedad fitosanitaria.

Es importante tener en cuenta que el crecimiento de malezas, interfiere el desarrollo de la planta de arroz, por lo cual, el control de las mismas se ejecuta en tres momentos diferentes del cultivo: El control de malezas preemergente que se aplica al suelo, Un herbicida postemergente debe aplicarse cuando las malezas son aun pequeñas, y herbicidas postemergentes que permiten controlar ciertas malezas cuyo estado de desarrollo sea mayor que el antes mencionado. (Mogollón, 2006) La cosecha, comprende la siguiente etapa, y esta debe realizarse en el tiempo óptimo. Por último, la producción se vende a los intermediarios de la zona.

A continuación se presenta de forma más detallada las etapas, las obras y actividades correspondientes para la producción de arroz bajo riego en el área de estudio.

Tabla 27. Descripción de las etapas del proyecto.

Etapa	Actividad	¿En qué consiste?	¿Cómo se realiza?
1. Adecuación del terreno.	Destruir las malezas presentes.	Remoción de las malezas del terreno.	De forma manual mediante quemas con glifosato.
	Fragmentación y nivelación del terreno.	Primero se mulle o reduce el tamaño de los terrones en la capa arable. Finalmente se iguala la capa arable del terreno.	Los terrones se reducen mediante Rastra pesada (rome-plow). El nivelamiento se puede realizar con un riel o una microniveladora multicuchillas.
2. Adecuación del sistema para cultivos bajo riego.	Adecuación del sistema de riego	Construcción de la infraestructura de melgas (curvas) a cero desnivel para el control y manejo del agua de riego necesaria para mantener una lámina de agua permanente en el cultivo de arroz. Construcción de canales para conducir el agua de riego hacia los puntos de entrega en las parcelas sin sequias laterales.	Primero se realiza una nivelación con láser para determinar el lugar de la caída del agua y finalmente se emplea una Taipa que caballonea el terreno.
3. Siembra	Siembra de las semillas en seco.	Esparcimiento de las semillas, sobre el suelo en surcos separados de 15 a 17 cm entre sí y una profundidad que no debe exceder los cuatro centímetros, después de esta operación se debe cubrir la semilla con una capa de tierra fina de 3 a 4 cm de espesor.	A través de siembra directa (con semilla seca o pre-germinada), mediante una sembradora de precisión o sembradora a cero labranza.
4. Fertilización.	Adición de nutrientes en el suelo.	Aplicación de nutrientes requeridos para la adecuada germinación de las semillas y el óptimo desarrollo de las plantas. Durante el cultivo de arroz, se aplican aproximadamente cuatro abonadas; Durante la siembra de la semilla se realiza una preabonada simultáneamente, luego se aplican varias abonadas después del premergente, del sello (plaguicidas), y la fumigación preventiva (insecticida y fungicida) , esta última se realiza días antes de la recolección del arroz paddy verde.	De forma manual.
5. Control de plagas y malezas.	Control de plagas y malezas.	Para llevar a cabo esta etapa, se identifican las plagas y malezas, el grado de daño que generan al cultivo de arroz y las temporadas en qué aparecen	Control químico (utilización de fungicidas y herbicidas), de forma semi-

Etapa	Actividad	¿En qué consiste?	¿Cómo se realiza?
		con el objetivo de efectuar un manejo y un control más efectivo de las mismas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los periodos de aplicación de controles químicos varían dependiendo de las condiciones climáticas y las características físico-químicas del suelo y el agua; Por lo general, en la Sierra los agricultores llevan a cabo 4 tipos de controles químicos: primero se aplica un premergente o rostiada contra el mechudo, después un sello y una fumigación con plaguicidas, y finalmente se aplica una preventiva con fungicidas e insecticidas para evitar que el arroz se vea afectado días antes de la recolección.	mecanizada, a través de una fumigadora o motor de aire.
6. Riego	Aplicación de agua sobre el cultivo.	Suministro adecuado y controlado de agua de buena calidad a través de curvas de nivel trazadas por expertos, las cuales permiten la circulación homogénea del recurso hídrico en el cultivo y su adecuado drenaje.	De forma mecanizada por parte del Distrito de riego de Asorrecio
7. Cosecha	Corte y trilla de la planta de arroz.	Corte y trilla de la granza (planta) de arroz.	De forma mecanizada a través de una recolectora o combinada.

Fuente: Autores, 2016.

2. Demanda de recursos naturales

Tabla 28 Demanda de Recursos Naturales (cada etapa del POA)

Recurso natural	Cantidad	Calidad	Uso en el POA
Suelo	Min 3 ha/cultivo	Si aplica	• Usos del suelo • Tipo de suelo adecuado para la plantación de arroz lo cual depende también de la cantidad de ha que posea el propietario. • Suelo que pueda aportar un número de nutrientes considerable. • De fácil acceso
Agua	2 lt/s/ha. 2800 lt/ha	Si aplica	• Riego del cultivo • Control de plagas y malezas.
Flora	Si aplica	Si aplica	• Incorporación de algunas especies que conserven los nacederos de agua en tiempo de sequia • Arroz
Recursos madereros	Si aplica	Si aplica	• Uso doméstico y cercas.
Fauna	Si aplica	No aplica	• Transporte de materias primas y en algunas ocasiones, de los bultos de arroz hasta el camión.

Fuente: Autores, 2016

3. Demanda energética

Tabla 29 Descripción de la demanda energética (para cada etapa del POA)

Energía	Cantidad	Calidad	Uso en el POA
Derivados Petróleo(gasolina , acpm)	Si aplica	Si aplica	• Distribución del producto (arroz) • Abastecimiento del tractor, y maquinaria que lo requiera dependiendo del tiempo de funcionamiento y la intensidad.
Solar	Si aplica	Si aplica	• Crecimiento y desarrollo de la planta de arroz por medio del consumo de energía solar.
Eléctrica	Si aplica	Si aplica	• Iluminación.

Fuente: Los autores, 2015

4. Descripción de equipos y maquinaria (para cada etapa)

Tabla 30. Maquinaria y equipo

Equipo y/o maquinaria	Cantidad	Calidad	Uso en el POA
Rome-plow (Rastra)	1	Las rastras de discos son equipos de labor Diesel, que tienen como función preparar la cama de siembra, no superando los 10 a 15 cm de profundidad de trabajo. Con el paso de la rastra de discos se logra picar y desmenuzar rastrojos, nivelar el suelo de siembra y mezclar otros materiales como el estiércol. **Tipos de las rastras de discos** Por el tipo de enganche al tractor y según la disposición de los cuerpos: ***Enganche al tractor.*** • **Integrales**. Son aquellas que enganchan al tractor por tres puntos. Van suspendidas en el transporte. Equipadas con discos de 50 kg. y su peso es relativamente pequeño. • **De arrastre**. Enganchan al tiro del tractor por medio de una barra de tiro. Estas rastras de discos son mucho más pesadas y van equipadas con ruedas que sirven para el transporte y dar la profundidad de labor. Las ruedas son controladas por medio de un cilindro hidráulico.Fuente: (Almaraz, 2014)	Adecuación del terreno
Rototiller	1	El Rototiller, son herramientas acoplables a los tres puntos del tractor, transmisión en engranes y con diversos anchos de trabajo. Tienen transmisión lateral con cadena automotriz, patines con ajuste de profundidad y azadones angulares que permiten una mejor penetración. Con 540 rpm, son herramientas robustas, eficientes, duraderas y sencillas en su mantenimiento. (BEMUS GRUPO)	Adecuación del terreno
Microniveladora multicuchillas	1	La microniveladora posee un bastidor monobloque diseñado para el trabajo pesado empleando tecnología de punta con sistema de dirección de pivote central y articulación que neutraliza los desniveles del terreno, manteniendo las cuchillas paralelas al mismo. Esta es una máquina pionera en este tipo, compuesta por un conjunto de seis láminas delanteras ubicadas en "V" encargadas de despejar y remover el terreno y dos cuchillas traseras encargadas de nivelar el terreno removido. Consta también de un tiro articulado que permite maniobras agudas y da gran maniobrabilidad a la máquina. Cuenta con un exclusivo diseño de desplazamiento rápido y fácil de las cuchillas que facilita su transporte sin necesidad de desarmarla.	Adecuación del terreno

Equipo y/o maquinaria	Cantidad	Calidad	Uso en el POA
		(SOTO)	
Tractor	1	Máquina automotriz de ruedas, cadenas, bandas de goma o mixta, construida especialmente para arrastrar, empujar, llevar y accionar cualquier máquina o apero destinado a los trabajos agrícolas y forestales. Puede estar provista de una plataforma amovible para carga. En cuanto a su descripción, los motores de los tractores agrícolas funcionan con combustible diesel, su estructura rígida está formada por la unión de componentes. En algunos casos se utiliza un bastidor sobre el que se apoyan los componentes principales: motor, transmisión y sistema hidráulico. La propulsión se realiza por ruedas, cadenas metálicas o bandas de goma. En algunos casos se incorporan plataformas que permiten transportar la carga de insumos que se utilizan en las operaciones agrícolas (semillas, fertilizantes, etc.) Para compensar la presión sobre el suelo, que se incrementa a medida que el tractor aumenta de tamaño y de potencia, en menor proporción que la superficie de apoyo, se utilizan mayor número de ejes motores (doble tracción) y ruedas gemelas, o bien sistemas de propulsión de cadenas metálicas o de bandas de goma. (Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino, 2008)	Adecuación del terreno y el sistema de riego. Cosecha.
Nivelador de láser	1	Este nivelador posee características que garantizan un mejor desempeño: • Sistema de ruedas exclusivamente diseñado para ayudar a manejar la niveladora sobre pequeñas irregularidades que presenta el suelo, haciendo que el trabajo sobre el sistema hidráulico sea mínimo. • Sistema de levante hidráulico por cilindro. • Un tanque externo para aceite hidráulico, que ubicado estratégicamente, hace que descargue por gravedad su contenido sobre la bomba para el manejo del sistema hidráulico. (SOTO) Además, el equipo de nivel con láser emite un rayo horizontal; cuando este coincide con el centro del censor en la mira, produce un sonido que avisa que existe un punto a nivel por donde tendrá que atravesar con la taipa.	Adecuación del sistema de riego
Taipa	1	Este implemento se utiliza para hacer canales de riego y para la conformación de melgas cuando se riega por gravedad. Posee un chasis reforzado dividido en un	Adecuación del sistema de riego.

Equipo y/o maquinaria	Cantidad	Calidad	Uso en el POA
		tren delantero que soporta dos puentes de discos, cada uno con 4 o 5 discos montados sobre rodamientos cónicos y un tren trasero que soporta un cilindro compactador fabricado en lámina con curvaturas especiales para formar el caballón del ancho y la altura óptima. • A su vez, genera muchas ventajas en el cultivo de arroz, entre esas, la construcción de caballones con un óptimo nivel de altura, gracias al perfil que maneja el cilindro, el aumento el rendimiento y la eficiencia en el manejo del agua y el incremento de la producción ya que no deja acequias a los lados del caballón, entre otras. (SOTO)	
Sembradora	1	Son implementos halados por un tractor, las cuales depositan la semilla a chorro a distancias que puedan variar de 15 a 30 centímetros, según el implemento o sembradora utilizada, para la siembra de arroz con sembradoras se requiere de suelos bien preparados, para permitir una adecuada distribución de la semilla. Una sembradora generalmente está conformada por el siguiente conjunto de elementos: • *Tren de siembra:* conformado por un conjunto de cuchillas para abrir el surco donde se coloca la semilla, y ruedas compactadoras que van cerrando el surco de siembra. A su vez, puede haber una cuchilla que abra un surco lateral y profundo para la colocación del fertilizante. • *Cajón de semillas:* como su nombre lo indica, lleva las semillas. Dentro del cajón hay un sistema de dosificación que se puede calibrar según la cantidad de semilla que se quiera sembrar por hectárea. • *Tubo de bajada:* conduce la semilla desde el cajón al surco • *Cajón de fertilizantes:* para utilizar cuando se fertiliza simultáneamente con la siembra.	Siembra
Bomba para fumigar	3	También conocida como "Pulverizador", está compuesta por un tanque diseñado para que se mantenga en forma vertical sobre el suelo y al ser cargado por el aplicador(a) se acomode a su espalda. Consta de las siguientes partes: tapa de tanque, filtro de tanque, tanque, cámara de presión, pistón o diafragma, lanza, chasis, palanca, correas, filtro, llave	Adecuación del terreno. Control de plagas y malezas.

Equipo y/o maquinaria	Cantidad	Calidad	Uso en el POA
		de paso, agitador, y boquilla. Su principio de funcionamiento es sencillo, se acciona el pistón o diafragma que al ir subiendo abre la válvula de admisión el caldo pasa a la cámara de presión, y al abrir la llave el caldo sale por la boquilla pulverizado. (OIRSA, 2000)	
Combinada o recolectora	1	La cosechadora, también conocida como segadora-trilladora, es una máquina agrícola desarrollada para la recolección (cortar las cosechas) y el trillado (remover los granos de sus envolturas) en una única operación. Por lo general, las cosechadoras son utilizadas para cosechar granos como el trigo, el maíz, las semillas de soya, las colzas, y el arroz. Algunas cosechadoras especializadas tienen la capacidad de embalar la paja que ha sido puesta a un lado después del trillado, mientras que otras son capaces de recolectar el algodón. Existen dos tipos de cosechadoras: Las convencionales y las rotatorias. A pesar de las diferencias, ambos tipos utilizan un cilindro rotatorio a través del cual se pasa la cosecha. Estas máquinas están compuestas de varias partes, incluyendo un header, un feeder house, un trillador, y un straw walker o un rotor. (Ritchiewiki, 2008)	Cosecha

Fuente: Autores, 2016

5. Descripción de la demanda de insumos, materiales, entre otros para cada etapa:

Tabla 31. Insumos para el cultivo de arroz por ha

Tipo	Unidad	Cantidad	Calidad	Uso en el POA
Glifosato	Galón	4	Si aplican de acuerdo a las características del cultivo, el estado del suelo y la variación climática.	Adecuación del terreno.
Semilla	Bulto (65kg)	3		Siembra
Abono Compuesto	Bulto (50kg/ha)	10		Fertilización
Abono RAFOS	Bulto (50kg/ha)	2		
Abono Sulfato	Bulto (50kg/ha)	2		
Abono Cloruro de potasio	Bulto (50kg/ha)	2		
Abono Muriazul	Bulto (50kg/ha)	2		
Urea	Bulto (50kg/ha)	2		
Butaclor	Litro	4		Control de plagas y malezas
Ronstar	Galón	1		
Agrotin	Litro	1,4		
Carbendazim	Litro	0,5		
Curacron	Litro	3		
Propanil	Litro	7		
Fedeamina	Litro	1		
Kasumin	Litro	1,5		
Nominee	Litro	3		
Furadan	Litro	2,2		
Dithane	Kilogramo	4		
Amistar Top	Litro	0,4		
Bispyribac	Litro	0,12		
Engeo	mL	200		

Fuente: Autores, 2016

6. Descripción de los residuos generados (para cada etapa)

Tabla 32. Residuos generados por ha

Tipo	Descripción	Cantidad	Calidad	Fuente de generación
Sólidos	Envases de agroquímicos con alto contenido de Sal isopropilamina de N-(Fosfono metil) glycina, empleado para la quema de biomasa.	4	Residuo sólido peligroso (Agrícola)	Adecuación del terreno
	Residuos con maleza y tierra derivados de la fragmentación y nivelación del terreno.	0,2 ton	Residuo ordinario (Agrícola)	
Gaseoso	Emisiones por la combustión del diésel de la rastra pesada, el cual contiene concentraciones de CO, CO2 y NOx.	Si aplica	Emisión de fuente móvil (Industrial)	
Liquido	Vertimientos con compuestos químicos, generados por las quemas con glifosato.	28 lt	Efluentes agrícolas	
Sólidos	Sedimentos generados por la mezcla de sedimentos térreos y agua estancada en los canales de riego y drenaje del cultivo de arroz	1 ton	Residuos ordinarios	Adecuación del sistema de riego
Gaseoso	Emisiones por la combustión del diésel del tractor, el cual contiene concentraciones de CO, CO2 y NOx.	Si aplica	Emisión de fuente móvil (Industrial)	
Sólidos	Lonas y sacos en los que viene empacada la semilla certificada.	3	Residuo sólido agrícola	Siembra
Sólidos	Lonas y sacos en los que vienen empacados los fertilizantes químicos.	20	Residuo sólido agrícola.	Fertilización
Líquido	Vertimientos con nutrientes químicos básicos como fósforo, nitrógeno, potasio, urea, entre otros.	Si aplica	Efluentes agrícolas	
Gaseosos	Emisiones con alto contenido de óxido nitroso (N2O), producido en los suelos a partir de los fertilizantes nitrogenados utilizados.	Si aplica	Emisiones atmosféricas agrícolas.	
Sólidos	Envases de herbicidas e insecticidas como el Nominee, Agrotin, Curacron, entre otros, utilizados en el cultivo de arroz.	31	Residuos sólidos peligrosos.	Control de plagas y malezas
Gaseoso	Emisiones con alto contenido de COPs debido a la utilización de herbicidas, fungicidas e insecticidas como el butaclor, Agrotin, Engeo, entre otros.	Si aplica	Emisiones atmosféricas agrícolas	
Liquido	Vertimientos con aditivos que se mezclan con el ingrediente activo de los plaguicidas (humectantes, diluyentes o solventes, aprestos, adhesivos, soluciones reguladoras, conservantes y emulsionantes)	700 lt	Efluentes agrícolas	
Sólido	Residuos de tamo (paja y rastrojo) generados por el corte y la trilla del arroz.	8 ton	Residuo ordinario.	Cosecha

Fuente: Los autores, 2016

7. Definir los permisos ambientales que se requieren para el desarrollo del proyecto para cada etapa del POA

Tabla 33. Permisos ambientales requeridos para el desarrollo del cultivo.

Etapa	Tipo	Permiso ambiental	Norma ambiental	Estudio ambiental
1. Adecuación del terreno y Adecuación del sistema para cultivos bajo riego.	Maquinaria	Permiso de emisiones atmosféricas por fuentes móviles, a través de certificado de revisión técnico mecánica.	Resolución 910 del 2008	Estudio de emisiones atmosféricas.
		Por generación de ruido: Cumplimiento de los estándares máximos de emisión de ruido.	Resolución 627 de 2006	Estudio de emisión de ruido y de ruido ambiental.
Fertilización.	Permiso de concesión de aguas	Permiso de concesión de aguas superficiales	Decreto 1541/1978	• Estudio hidrológico. • Estudio hidráulico • Estudio de calidad de las aguas
6. Control de plagas.	Permiso de concesión de aguas	Permiso de concesión de aguas subterráneas		• Estudio hidrogeológico. • Estudio de calidad de las aguas.
7. Control de malezas		Permiso de concesión de aguas superficiales	Decreto 1541/1978	• Estudio hidrológico • Estudio hidráulico • Estudio de calidad de las aguas
8. Riego				
9. Cosecha	Residuos solidos	Autorización de manejo de residuos solidos	Decreto 2981/2013	• Plan de gestión integral de residuos sólidos.

Fuente: Autores, 2016

8. Descripción de la mano de obra

Tabla 34. Mano de obra empleada para el desarrollo del cultivo de arroz

Etapa	Actividad	Descripción	Cantidad
Previa	Previa	Asesoría técnica especializada a cargo de un ingeniero agrónomo.	1
Adecuación del terreno	Destrucción de malezas presentes.	La cantidad varía dependiendo del número de hectáreas a quemar, para esto, se requiere personal capacitado en la manipulación del glifosato, ya que su inadecuada utilización puede generar graves implicaciones al ambiente (erosión del suelo) y al ser humano (irritaciones dérmicas y oculares, náuseas y mareos, edema pulmonar, descenso de la presión sanguínea, reacciones alérgicas, dolor abdominal, entre otras)	1 o más (Depende de la cantidad de ha)
	Fragmentación y nivelación del terreno.	Personal capacitado por Asorrecio en el manejo de rastra pesada y tractor, al igual que los implementos necesarios para la adecuación del terreno (Riel, microniveladora multicuchillas).	1
Adecuación del sistema de riego para el cultivo	Adecuación del sistema de riego	Personal capacitado por Asorrecio en el manejo de tractor y los implementos necesarios para la adecuación del sistema de riego (Nivelador de láser y taipa). A su vez, se pueden contratar personas no capacitadas para llevar a cabo el mantenimiento de los canales de riego y drenaje.	1 o más (Depende de la cantidad de ha)
Siembra	Siembra de la semilla	Personal capacitado por Asorrecio para el manejo del tractor y la sembradora de doble función.	1
Riego	Riego para el cultivo	La persona que ejecute esta función puede ser capacitada o no, sin embargo debe contar con el conocimiento y la experiencia (min 1 año) necesaria para llevar a cabo la actividad de manera eficiente.	1
Fertilización	Adición de nutrientes en el suelo.	Personal técnico capacitado o con experiencia (min 1 año) en la aplicación de fertilizantes químicos para los cultivos de arroz, que sigan las diferentes medidas precaución y control.	1 o más (depende de la cantidad de ha)
Control de plagas y malezas	Control de plagas y malezas	Personal técnico capacitado o con experiencia en el manejo de compuestos químicos con alto nivel de toxicidad (Nominee, Engeo, entre otros) que cumpla con las medidas de precaución y control durante su manipulación.	1 o más (Depende de la cantidad de ha)
Cosecha	Corte y trilla de la planta de arroz.	Personal capacitado por Asorrecio en el manejo de tractor y recolectora combinada. Además, se cuenta con 3 personas no calificadas que se encargan de empacar el arroz en bultos.	4

Fuente: Autores, 2016

9. Cronograma del cultivo de arroz

Tabla 35. Cronograma del cultivo de arroz

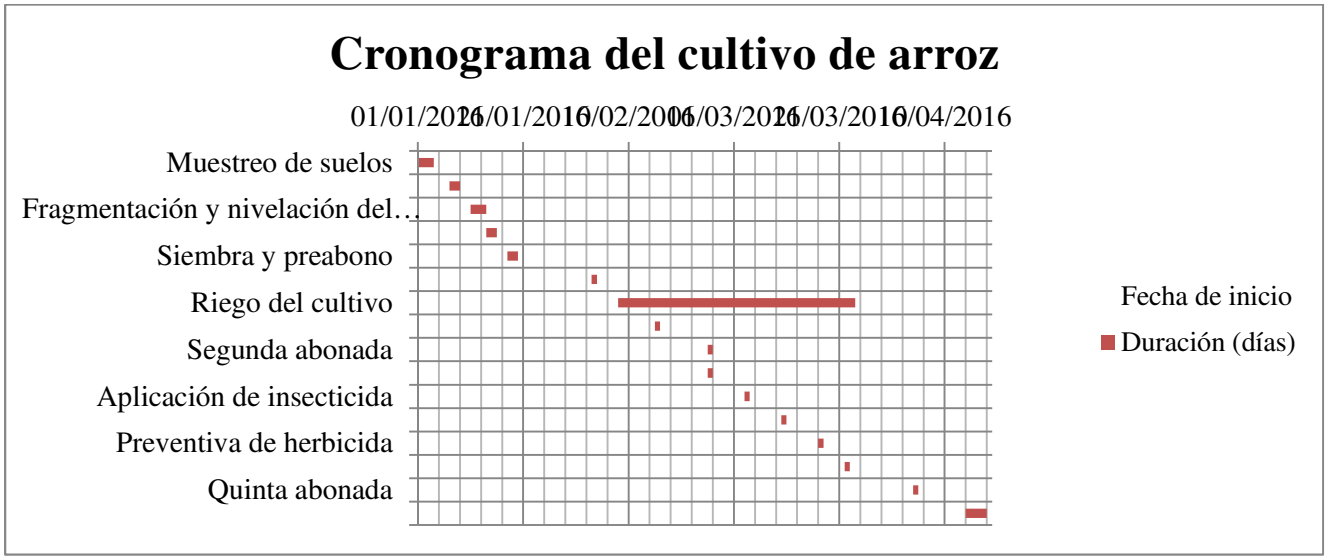
Untitled Gantt Project 08-may-2016

Tarea 2

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
Muestreos de suelos	1/01/16	5/01/16
Destrucción de malezas presentes	7/01/16	8/01/16
Fragmentación y nivelación del terreno	12/01/16	14/01/16
Adecuación del sistema de riego	15/01/16	18/01/16
Siembra y preabonada	19/01/16	20/01/16
Fumigación preemergente	4/02/16	4/02/16
Riego del cultivo	9/02/16	11/04/16
Primera abonada	16/02/16	16/02/16
Segunda abonada	26/02/16	26/02/16
Fumigación post emergencia	26/02/16	26/02/16
Aplicación de insecticida	4/03/16	4/03/16
Tercera abonada	11/03/16	11/03/16
Preventiva de herbicida	18/03/16	18/03/16
Cuarta abonada	23/03/16	23/03/16
Quinta abonada	5/04/16	5/04/16
Cosecha	15/04/16	20/04/16

Fuente: Autores,2016

Ilustración 1. Cronograma del cultivo de arroz



Fuente: Autores, 2016

	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)	(XII)	(XIII)	(XIV)	(XV)	(XVI)
Fecha de inicio	1/1/16	7/1/16	11/1/16	14/1/16	18/1/16	3/2/16	8/2/16	15/2/16	25/2/16	25/2/16	3/3/16	10/3/16	17/3/16	22/3/16	4/4/16	14/4/16
Duración	3	2	3	2	2	1	45	1	1	1	1	1	1	1	1	4

Bibliografía

Almaraz, Á. (2014). *RASTRAS DE DISCOS. CARACTERÍSTICAS Y SUS UTILIDADES.* Obtenido de http://www.reparatucultivador.com/rastras-de-discos/

BEMUS GRUPO. (s.f.). *Rototiller Centrable*. Obtenido de http://www.bemus.com.mx/index.php?route=product/product&product_id=377

DANE. (Junio de 2013). *Boletín mensual. Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. (El arroz: producción en Colombia).* Recuperado el 31 de Julio de 2015, de Departamento Nacional de Estadística (DANE): http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_junio_2013.pdf

Ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. (2008). *Plataforma de conocimiento para el medio rural y pesquero. Tractor agrícola.* Obtenido de http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/Tractor-Agricola_tcm7-330160.pdf

Mogollón, J. (2006). *UNA ALTERNATIVA PARA DISMINUIR LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS DE ARROZ EN EL MUNICIPIO DE EL ESPINAL TOLIMA*. . Obtenido de Repositorio Universidad de la Salle: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/12064/T10.06%20M725a.pdf?sequence=1

OIRSA. (2000). *Manual técnico. Uso y manejo seguro de plaguicidas en el cultivo de piña.* Obtenido de http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/bibliotecavirtual/manejoseguroinsecticidaspina.pdf

Ritchiewiki. (2008). Obtenido de http://www.es.ritchiewiki.com/wikies/index.php/Cosechadora#Caracter.C3.ADsticas.2FComo_funciona.2FClases

Simonds, R., Caicedo, A., Herrera, P., Gómez, L., & Lozano, M. (1997). *El arroz de riego: Oferta tecnológica para su producción.* Ibagué: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA).

SOTO. (s.f.). *Caballoneador, taipa*. Obtenido de http://www.soto.com.co/8-caballoneador-taipa-ta.html

SOTO. (s.f.). *Microniveladora Multicuchillas NS*. Obtenido de http://www.soto.com.co/productos/niveladoras.html

SOTO. (s.f.). *Pala niveladora NL para equipo láser*. Obtenido de http://www.soto.com.co/2-pala-niveladora-nl-para-equipo-laser.html