APOYO A LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS AGRÍCOLAS DE COLOMBIA (ASIAC) EN LA ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DISTRITOS DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA EN LADERA

JORGE ELIECER DUARTE RINCÓN

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTO CURRICULAR DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C
2015

APOYO A LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS AGRÍCOLAS DE COLOMBIA (ASIAC) EN LA ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DISTRITOS DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA EN LADERA

JORGE ELIECER DUARTE RINCÓN

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
ADMINISTRADOR AMBIENTAL

Director:
ALFONSO PAZOS ÁLVAREZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PROYECTO CURRICULAR DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C
2015

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____
_____
_____
_____
_____
_____

_____
Firma del Presidente del Jurado

_____
Firma Jurado

_____
Firma Jurado
Marzo de 2015

DEDICATORIA

Madre querida, quiero compartir la satisfacción de culminar esta etapa académica, contigo, mi compañera de mil batallas, con la mejor amiga que he podido tener, con la confidente de mis tropiezos y caídas, con aquella persona que siempre me ha brindado su apoyo y su amor incondicional, con esa mujer luchadora, modelo a seguir y modelo de inspiración de este triunfo compartido, que más que mío, es tuyo.

Mami, gracias a ti, soy una persona honesta y responsable, por ti aprendí el valor de la familia, a luchar por mis sueños, a no desistir, a no elegir el camino fácil, a aprender de mis errores y a tener la mirada en alto. Me faltan las palabras para expresar cuanto te amo y que eres todo para mí; quiero compartir este momento contigo, mamá.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Facultad del Medio Ambiente y recursos Naturales, Proyecto curricular de Administración Ambiental, espacio de aprendizaje y crecimiento tanto académico como personal, donde mediante el plan de estudios planteado para Administración Ambiental se busca crear espacios de crecimiento y enriquecimiento académico.

A todos los docentes del proyecto curricular de Administración Ambiental encargados de formar profesionales íntegros y responsables en la sociedad.

A la profesora M.SC. ING Luisa Fernanda González y al profesor Alfonso Pazos Álvarez por sus aportes, apoyo, seguimiento, control, coordinación y control como directores internos de la pasantía; por orientarme adecuadamente en todo el recorrido del desarrollo de la pasantía con palabras de aliento y consejos.

Agradezco el aporte de la Asociación de Ingenieros Agrícolas De Colombia, quienes fueron parte fundamental en el proceso de consolidación del presente documento y de la formación técnico-profesional aportada en las actividades y tareas designadas a la hora de realizar la Guía.

Al ingeniero Agrícola Freddy Leonardo Arias Guerrero y a la Ingeniera Agrícola Katherin Torres Martínez por su labor como formadores de mi parte profesional y humana y por brindarme la oportunidad y el espacio de trabajar junto con ellos desarrollando esta modalidad de grado.

TABLA DE CONTENIDO

PAG.

INTRODUCCIÓN **14**

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO **16**

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 16
1.1.1 Pregunta De Investigación *17*
1.1.2 Delimitación Del Problema *17*
1.2 JUSTIFICACIÓN 19
1.3 OBJETIVOS 20
1.3.1 Objetivo General *20*
1.3.2 Objetivos Específicos *20*

2. MARCO REFERENCIAL **22**

2.1 MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL 22
2.1.1 El Sector Agrícola *22*
2.1.2 Situación De Los Proyectos De Adecuación De Tierras En Colombia *22*
2.1.3 El Fin De Los Distritos De Riego *23*
2.1.4 Funcionamiento De Un Distrito De Riego *24*
2.1.5 Aspectos Ambientales En Un Proyecto De Adecuación De Tieras *25*
2.1.6 Sistema De Distribución De Agua En Un Distrito De Riego De Pequeña Escala En Zona De Ladera *26*
2.1.7 Requerimientos Y Necesidades Del Terreno En Un Distrito De Riego De Pequeña Escala En Zona De Ladera *27*
2.1.8 Situación Actual De La Adecuación De Tierras *27*
2.2 MARCO CONTEXTUAL 30
2.2.1 Sectorial *30*
2.2.2 Institucional *31*
2.3 MARCO LEGAL 33
2.3.1 En Relación Con El Aire *35*
2.3.2 En Relación Con El Recurso Hídrico *36*
2.3.3 En Relación Con Los Residuos Sólidos *37*
2.3.4 En Relación Con Los Recursos Forestales *38*
2.3.5 En Relación Con Las Materias Social Y Cultural *38*
2.3.6 En Relación Con El Licenciamiento Ambiental *40*
2.3.7 En Relación Con El Subsector De Adecuación De Tierras *41*

3. MARCO METODOLÓGICO **41**

3.1 ESTRUCTURA METODOLÓGICA PRINCIPAL 42
3.1.1 Descripción De Instrumentos Metodológicos *44*
3.1.1.1 Fase 1: Instrumento 1 44
3.1.1.2 Fase 1: Instrumento 2 45
3.1.1.3 Fase 1: Instrumento 3 45
3.1.1.4 Fase 2: Instrumento 1 46
3.1.1.5 Fase 2: Instrumento 2 46
3.1.1.6 Fase 2: Instrumento 3 46
3.1.1.7 Fase 3: Instrumento 1 47

3.1.1.8 Fase 3 Instrumento 2 47

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 48

4.1 RESULTADOS POR FASES 48
4.1.1 Fase 1 Instrumento 1. 48
4.1.2 Fase 1 instrumento 2. 57
4.1.3 Fase 1 Instrumento 3 66
4.1.4 Fase 2 Instrumento 1 72
4.1.5 Fase 2 Instrumento 2 83
4.1.6 Fase 2 Instrumento 3 88
4.1.7 Fase 3 Instrumento 1 91
4.1.8 Fase 3 Instrumento 2 95
4.2 ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DISTRITOS DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA EN LADERA. 95
4.2.1 Antecedentes 95
4.2.2 Importancia De La Guía Ambiental 97
4.2.3 Objetivos De La Guía 103
4.2.4 Alcance De La Guía 103
4.2.5 Aportes Al Desarrollo Sostenible 104
4.2.5.1 En Lo Social 104
4.2.5.2 En Lo Ambiental 104
4.2.5.3 En Lo Económico 105
4.2.2 Marco Legal 105
4.2.2.1 En Relación Con El Aire 108
4.2.2.2 En Relación Con El Recurso Hídrico 108
4.2.2.3 En Relación Con Los Residuos Sólidos 109
4.2.2.4 En Relación Con Los Recursos Forestales 110
4.2.2.5 En Relación Con Las Materias Social Y Cultural 111
4.2.2.6 En Relación Con El Licenciamiento Ambiental 112
4.2.2.7 En Relación Con El Subsector De Adecuación De Tierras 113
4.2.3 ¿Qué Es Un Distrito De Riego? 114
4.2.4 Descripción De Un Proyecto De Adecuación De Tierras De Pequeña Escala 115
4.2.5 Conceptos De Riego 116
4.2.5.1 Suelo Saturado, Capacidad De Campo 116
4.2.5.2 Disponibilidad De Agua 117
4.2.5.3 Punto De Marchitez Permanente 117
4.2.5.4 Densidad Aparente y Profundidad Efectiva Radicular 117
4.2.5.5 Infiltración 118
4.2.6 Componentes Principales En Los Sistemas De Riego 118
4.2.6.1 Captación 118
4.2.6.2 Conducción y distribución 119
4.2.7 Actividades En Un Distrito De Riego 119
4.2.7.1 Manejo De Campamentos (Si Se Utiliza) 119
4.2.7.2 Actividades De Excavación 120
4.2.7.3 Obras De Concreto 121
4.2.7.4 Obras En Hierro 122
4.2.7.5 Obras De Captación 123
4.2.7.6 Obras De Adecuación De Conducción Y Distribución 123
4.2.7.8 Obras De Adecuación Predial 124

4.2.8 Preparación De Suelos 125
4.2.9 Etapa De Operación 126
4.2.9.1 Del Sistema De Abastecimiento 126
4.2.10 Conservación De Distritos De Riego De Pequeña Escala 126
4.2.10.1 Maquinaria, Equipo Y Mano De Obra Para Conservación Mantenimiento 126
4.2.10.2 Mano De Obra 128
4.2.11 Componentes Operativos De La Administración Y Manejo Del Agua En Un Distrito De Riego De Pequeña Escala 128
4.2.12 Efectos En El Área Del Proyecto 130
4.2.12.1 Efectos Aguas Abajo Del Área Del Proyecto. 130
4.2.12.2 Efectos Aguas Arriba Del Área De Estudio. 130
4.2.13 Manejo Ambiental Del Recurso Hídrico En Un Distrito De Riego De Pequeña Escala 131
4.2.13.1 Calidad De Agua Para El Riego 131
4.2.13 Trámites Ambientales 132
4.2.13.1 Tramites Ante Los Entes Reguladores Ambientales 132
4.2.13.2 Permisos, Autorizaciones Y Concesiones 134

5. GLOSARIO 136

6. CONCLUSIONES 140

7. RECOMENDACIONES 142

8. BIBLIOGRAFÍA 143

9. ANEXOS 145

LISTADO DE TABLAS

PAG.
TABLA 1 MARCO LEGAL 33
TABLA 2 EN RELACIÓN CON EL AIRE 35
TABLA 3 EN RELACIÓN CON EL RECURSO HÍDRICO 36
TABLA 4 EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS 37
TABLA 5 EN RELACIÓN CON LOS RECURSOS FORESTALES 38
TABLA 6 EN RELACIÓN CON LAS MATERIAS SOCIAL Y CULTURAL 38
TABLA 7 EN RELACIÓN CON EL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL 40
TABLA 8 EN RELACIÓN CON EL SUBSECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS 41
TABLA 9 ESTRUCTURA METODOLÓGICA PRINCIPAL 42
TABLA 10 FORMATO RESUMEN ANALÍTICO 44
TABLA 11 FORMATO TABLA DE COMPILACIÓN 45
TABLA 12 FORMATO LISTA DE CHEQUEO 45
TABLA 13 FORMATO RESUMEN ANALÍTICO 46
TABLA 14 FORMATO TABLA DE COMPILACIÓN 46
TABLA 15 FORMATO LISTA DE CHEQUEO 47
TABLA 16 FORMATO LISTA DE CHEQUEO 47
TABLA 18 RESUMEN ANALÍTICO 48
TABLA 20 PLAN DE ACCIÓN INTERINSTITUCIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL INCODER, ADAPTADO POR EL AUTOR 98
TABLA 1 MARCO LEGAL 105
TABLA 2 EN RELACIÓN CON EL AIRE 108
TABLA 3 EN RELACIÓN CON EL RECURSO HÍDRICO 108
TABLA 4 EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS 109
TABLA 5 EN RELACIÓN CON LOS RECURSOS FORESTALES 110
TABLA 6 EN RELACIÓN CON LAS MATERIAS SOCIAL Y CULTURAL 111
TABLA 7 EN RELACIÓN CON EL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL 112
TABLA 8 EN RELACIÓN CON EL SUBSECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS 113

RESUMEN

El presente documento, plasma el apoyo a la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia (ASIAC) en la actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera, teniendo en cuenta puntos de vista enmarcados desde el desarrollo sustentable y la administración ambiental, identificando la notoria necesidad de inclusión de dichos puntos de vista para el subsector de adecuación de tierras.

El desarrollo sustentable y la producción agrícola sostenible hacen parte de componentes importantes e indispensables para el desarrollo del país. Con el paso del tiempo, se hace notoria la necesidad de implementar sistemas productivos eficientes al alcance de los productores agrícolas; teniendo en cuenta componentes como mano de obra, cronogramas, recursos, materias primas; los componentes mencionados anteriormente se abarcan en las etapas de diseño, construcción y funcionamiento de un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera.

Además de lo mencionado, el documento busca generar una identificación rigurosa del marco legal vigente en cuanto a emisiones atmosféricas, a residuos sólidos, vertimientos, manejo de materias primas, permisos para el licenciamiento ambiental, los procesos requeridos para un proyecto de adecuación de tierras de pequeña escala.

Se formulan dos metodologías para desarrollar el diagnóstico de alternativas ambientales y los estudios de impacto ambiental para distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera; que a lo largo del documento dan parámetros para identificar aspectos e impactos ambientales presentes en un proyecto de adecuación de tierras de pequeña escala, por esto es importante identificar las fases presentes en el proyecto; para poder identificar por separado los impactos en mención.

Debido a que es una guía ambiental, se enfatiza bastante en el manejo del mismo, es decir; no solamente se identifican aspectos e impactos ambientales potenciales e irreversibles; sino que también se tienen en cuenta medidas de mitigación, la formulación de un plan de manejo ambiental, matrices de impacto ambiental, medidas de compensación antes y después de realizar el proyecto.

Para poder tener un panorama amplio y de experiencias exitosas se reconoce la importancia de hacer visitas in-situ y de contar con formatos, registro fotográfico entre otros; a los distritos de riego, tanto en etapa de construcción, como aquellos que están en funcionamiento; reconociendo los diferentes contratiempos que se presentan en campo y que no se tienen en cuenta a la hora de realizar la guía, esto con el fin de que la guía tenga un planteamiento inclusivo de todos los

aspectos necesarios e importantes a la hora de realizar el proyecto, y que no solamente se tenga conocimiento empírico y no practico.

Se reconoce la importancia del trabajo comunitario con las asociaciones de usuarios de distrito de riego, y la incidencia que tienen a lo largo del proyecto, en todas sus etapas; siendo estos los beneficiarios directos del distrito; la necesidad latente de una organización y diligenciamiento de tareas acorde a la labor de la asociación, identificando sus derechos y sus deberes.

ABSTRAC

The present document, plasm the support to the Colombian Association of Agricultural Engineers (ASIAC) in the environmental guide upgrade for operation and construction of irrigation districts in small scale in hillside, taking into account points of view framed from the sustainable development and the environmental management identifying the perceived need of inclusión of that points of view from the land development subsector.

The sustainable development and the supportable agricultural production, conform important components form the country's development. With the pass of time, make's noticeable the need of implement efficient production systems, to the reach of the agricultural producers; having in count components like labor, Schedule, resources, raw materials; the components above, are comprised at the steps of design, construction and work of a irrigation district is small scale in hillside.

Also, the document search's generate a rigorous identifying of the legal settings having in count atmospheric emissions, solid wastes, dumping, manage of raw materials, permissions for the environmental licensing, the processes required for a small scale land improvement project.

Two methodologies to develop environmental diagnosis of alternatives and environmental impact studies for irrigation districts in small-scale hillside area are formulated; that throughout the document give parameters to identify environmental aspects and impacts present in a land improvement project of small scale, it is important to identify the phases present in the project; to identify separately the impacts in question.

Because it is an environmental guide it emphasizes its handling, not only irreversible aspects and potential environmental impacts are identified; it also takes into account mitigation measures, formulating a plan of environmental management, environmental impact scorecards, compensation measures before and after performing the project.

In order to have a broad vision and successful experiences the importance of on-site visits and have formats, including photographic record between another's irrigation districts, under construction, and those that are in operation; recognizing the mishaps that occur in the field and that are not taken into account when making the guide, this in order that the guide has an inclusive approach to all necessary and important aspects when carrying out the project and that not only have empirical knowledge if not practical.

The importance of community work with associations of irrigation district users, and the impact they have throughout the project, at all stages is recognized; which are

the direct beneficiaries of the district; latent need for an organization and filling out tasks according to the work of the partnership, identifying their rights and duties.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, los distritos de riego son sistemas agrícolas que permiten un fácil acceso del recurso hídrico a productores en los diferentes sectores del país, además resaltan gran importancia como un bienestar social, debido a que con los actuales patrones de comportamiento de los individuos, las comunidades han hecho uso de los recursos naturales en forma insostenible, irracional, ineficiente e ineficaz y lo que implica en los procesos productivos y de desarrollo rural. En el caso de la actualización, de la "guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera" (2003), se busca apoyar la gestión apropiada y oportuna para las necesidades actuales del país relacionadas con el acceso y escases de agua en áreas con condiciones adecuadas para la aplicación de la guía.[1]

Uno de los principales retos plateados por el instituto Colombiano de Desarrollo Rural es el poder contribuir a una tecnificación agropecuaria en las estructuras de los productores destinadas a desarrollar su actividad económica; se tiene contemplado que la principal fuente de ingresos de los productores agrícolas es la actividad agropecuaria, por lo cual es importante mejorar la calidad y condiciones de vida de estos mismos, mediante programas productivos y educativos, que permitan recopilar información necesaria para determinar las principales necesidades. [2]

De los 7,6 millones de hectáreas que son adecuadas para infraestructura de riego; solamente 1,1 millones de hectáreas están adecuadas de acuerdo al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Ahora, en términos de aprovechamiento agrícola, se calcula que alrededor de 22 millones de hectáreas presentan estas condiciones de potencial agrícola; pero actualmente se explotan alrededor de 5 millones de hectáreas según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (Ramírez, 2014)[3].

Colombia posee un gran potencial de aprovechamiento de sus recursos naturales y de su biodiversidad, solamente basta con darle un vistazo a sus atractivos turísticos, a sus mares, selvas, bosques y demás ecosistemas. Se presenta una situación delicada a la hora de definir los sistemas productivos y de desarrollo del país, donde su gran mayor parte se ve evidenciada en generar energías eléctricas

---

[1] Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT). Guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera. Guía ambiental subsector adecuación de tierras y distritos de riego. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2003. p. 1.

[2] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Plan de Acción 2015. Colombia: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2015. p 40.

[3] Ramírez Galvis. Vanguardia Colombia. Cambio Climático Obliga a Priorizar Aspectos. (En línea) http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/256305-cambio-climatico-obliga-a-priorizar-obras-de-distritos-de-riesgo Colombia Citado el 8 de Mayo de 2015.

por parte de grandes compañías multinacionales o de adoptar modelos de explotación de hidrocarburos a cielo abierto; teniendo como premisa el beneficio económico que brindan este tipo de proyectos, dejando muchas veces de lado los graves impactos ambientales irreversibles que se causan por esta actividad.[4]

Por dichas razones, se realizará una actualización de la guía ambiental en la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera, mediante una recopilación de información que lo oriente, lo aterrice y dé un enfoque a partir de las conceptualizaciones y contextualizaciones de la administración ambiental de la mano con una sólida estructura normativa y legal. Por lo tanto quisiera añadir la descripción y el contenido del trabajo a desarrollar, teniendo en cuenta la lógica estructural del documento y el contenido de éste.[5]

Colombia posee un gran potencial de aprovechamiento de sus recursos naturales y de su biodiversidad, solamente basta con darle un vistazo a sus atractivos turísticos, a sus mares, selvas, bosques y demás ecosistemas. Se presenta una situación delicada a la hora de definir los sistemas productivos y de desarrollo del país, donde su gran mayor parte se ve evidenciada en generar energías eléctricas por parte de grandes compañías multinacionales o de adoptar modelos de explotación de hidrocarburos a cielo abierto; teniendo como premisa el beneficio económico que brindan este tipo de proyectos, dejando muchas veces de lado los graves impactos ambientales irreversibles que se causan por esta actividad[6]

[4] Instituto de investigación de recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Colombia Biodiversidad. Boletín bimestral. Editorial 8. 2010

[5] Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT). Guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera. Guía ambiental subsector adecuación de tierras y distritos de riego. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2003. p. 1.

[6] Ramírez Galvis. Vanguardia Colombia. Cambio Climático Obliga a Priorizar Aspectos. (En línea) http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/256305-cambio-climatico-obliga-a-priorizar-obras-de-distritos-de-riesgo Colombia. Citado el 10 de Mayo de 2015.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Planteamiento Del Problema De Investigación

La guía ambiental para distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera formulada por el Instituto Colombiano de desarrollo Rural (INCODER) en el 2003 ; no llegó a salir a la luz pública, tampoco a ser avalada por algún tipo de organismo a nivel ambiental nacional; Esto en conjunto con otros factores, dan lugar a que hayan muchos vacíos, tanto en el productor como quien lo implementa, ya que no existe un manejo racional y sostenible de los recursos naturales, además se hace necesaria la actualización frente a un marco normativo que ha cambiado con el paso del tiempo, y de no hacerlo, se seguirán cometiendo errores que ya se han solventado en el transcurso desde el año 2003 (año en que se publica la guía). Lo cual acarrea problema como pérdida de fauna, de flora, de ecosistemas estratégicos, de materias primas, de energía, entre otras.[7]

Impacto que se vería reflejado en el cambio climático a largo plazo, teniendo en cuenta los fenómenos de la niña y el niño, los gases de efecto invernadero y en el calentamiento global; al no adoptarse unas medidas adecuadas de prevención y mitigación para controlar edificaciones, estructuras y sistemas, se contribuye de manera negativa a todos estos fenómenos; la necesidad hídrica por parte de los productores agrícolas, quienes como actividad principal trabajan la tierra para beneficio propio y como sustento vital, por lo cual es necesario identificar, reconocer y plantear soluciones eficientes para que el recurso agua pueda ser brindado y transportado al beneficiario último, sin desperdicios y de una manera eficiente. Reconociendo de esta manera un distrito de riego como un sistema de suministro del recurso hídrico, que permite identificar perdidas, cantidades, demanda y oferta del recurso.[8]

Uno de los principales retos plateados por el instituto Colombiano de Desarrollo Rural es el poder contribuir a una tecnificación agropecuaria en las estructuras de los productores destinadas a desarrollar su actividad económica; se tiene contemplado que la principal fuente de ingresos de los productores agrícolas es la actividad agropecuaria, por lo cual es importante mejorar la calidad y condiciones de vida de estos mismos, mediante programas productivos y educativos, que permitan recopilar información necesaria para determinar las principales necesidades. Se plantea la actualización de la guía ambiental con el fin de que

[7] Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT). Guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera. Guía ambiental subsector adecuación de tierras y distritos de riego. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2003. p. 13.

[8] Greenpeace. Greenpeace Colombia. Cambio Climático en Colombia. (En línea). http://www.greenpeace.org/colombia/es/campanas/cambio-climatico/. Citado el 12 de abril de 2015.

abarquen todos los cambios que se han venido realizado desde el año en que se publicó hasta el las necesidades latentes, buscando la posibilidad de que diferentes entidades reguladoras den su visto bueno o su aval frente a la iniciativa de actualizar la guía; con el fin de incrementar la productividad agrícola en el país, y minimizando los impactos ambientales.[9]

Sin embargo, existen diversos entornos que no permiten el desarrollo óptimo de la actividad agrícola en el país, como lo son los gases de efecto invernadero, las lluvias acidas, y el calentamiento global, que se dan por causa y acción de la liberación de sustancias nocivas al ambiente, y que retornan al terreno y lo perjudican de diversas maneras; de acuerdo a lo que manifiesta GREENPEACE; desde la revolución industrial, la producción de energía basada en combustibles fósiles, libera gases de efecto invernadero (CO2) a la atmosfera, aumentando la temperatura de la tierra y provocando una distorsión en el sistema climático global; según esta misma organización, los científicos advierten que si la temperatura del planeta supera los 2 grados centígrados, las consecuencias serán catastróficas. Asimismo, Señala como principales consecuencias, el derretimiento de glaciares, afectando acuíferos y reservas de agua dulce; incremento de inundaciones y sequías; enfermedades de salud pública, y alteración de ecosistemas estratégicos como paramos, fundamentales para el funcionamiento y regulación de algunos ciclos geológicos, que son procesos que lleva a cabo el medio ambiente donde transporta minerales y recursos[10]

1.1.1 Pregunta De Investigación

¿Qué parámetros ambientales deben ser actualizados en la guía de distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera para ser más eficiente?

1.1.2 Delimitación Del Problema

En Colombia, las fuertes sequías y la variabilidad climática son algunos de los elementos en contra de los cuales el sector agrícola se encuentra en constante contraste; al poseer potencia en el sector primario de la economía, se hace necesaria la investigación y el reconocimiento de nuevos métodos más eficientes para la productividad del campo. Está probado que el Niño y la Niña se están volviendo más frecuentes y más intensos. Ambos extremos se han intensificado por cuenta del cambio climático. Un planeta más caliente intensifica el ciclo

[9] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Plan de Acción 2015. Colombia: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2015. p 76.

[10] Greenpeace. Greenpeace Colombia. Cambio Climático en Colombia. (En línea). http://www.greenpeace.org/colombia/es/campanas/cambio-climatico/. Citado el 14 de abril de 2015.

hidrológico en la medida en que hay más energía en el planeta para estos fenómenos. Así las cosas, algo que es causado por el hombre se está retroalimentando como bola de nieve con un fenómeno natural.[11]

La guía ambiental para distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera representa una oportunidad en términos ambientales y económicos favorables para el desarrollo del país, por lo cual se hace necesaria la actualización de la misma, para que posteriormente sea avalada por las entidades reguladoras ambientales correspondientes. Según el último reporte de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de desastres, alrededor de 25 municipios de Colombia presentan desabastecimiento del recurso hídrico, Nobsa (Boyacá), Paz de Aiporo, Pore, Trinidad, Hato Corozal, San Luis de Palenque (Casanare, entre otros. El estado tiene 570 planes de emergencia y contingencia elaborados los cuales permiten estar preparados de una manera pronta ante situaciones de desabastecimiento del recurso.[12]

El uso eficiente y el aprovechamiento oportuno del recurso hídrico para distritos de riego de pequeña escala en ladera se enmarca en el contexto agrícola del país, presentando requerimientos de carácter técnico y ambiental, se orienta puntualmente a aquellas zonas de ladera que presentan dificultades para el acceso al recurso, además de buscar brindar soluciones efectivas y eficaces para el campo.

[11] Roldán, Mariana. La fatal relación del niño con el cambio climático. Medellín, Colombia. 9 de Octubre de 2015. Sec estilo de vida, ciencia. P, 3.

[12] Urna de Cristal. Campaña: Usa racionalmente el agua, ante la sequía en sectores de Colombia. Portal de participación ciudadana. Gobierno de Colombia. (En línea) http://www.urnadecristal.gov.co/gestion-gobierno/usa-racional-agua-ante-sequia-en-colombia citado el 8 de agosto de 2015

1.2 Justificación

Existe una guía ambiental para distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera formulada en el año del 2003 sobre las cuales se hacen unos primeros lineamientos sobre los aspectos potenciales en términos ambientales; sin embargo, no se lograron abarcar todas las necesidades latentes del sector agrícola del país, por lo cual es necesario realizar un replanteo de la misma, haciendo inflexión directa en los objetivos, y en las dinámicas ambientales que afectan el mercado agrícola y el sustento de los productores, teniendo presente que la riqueza hídrica de Colombia representa un rendimiento de hasta seis veces el promedio mundial; lo cual es un claro indicador de desperdicio y mal uso del recurso.[13]

El país, ubicado en una zona estratégica del planeta, cuenta con una serie de condiciones y recursos que le permiten ser ricos en temas de suelo, fauna y flora; los distritos de riego de ladera y de pequeña escala surgen como necesidad de cuidar y preservar las condiciones de un suelo utilizado para la producción sostenible de alimentos y materias primas en tiempos de escases hídrica. De acuerdo a lo señalado por el Instituto de Desarrollo Rural (IDEAM); se realizará un convenio con el instituto Colombiano de Desarrollo rural enmarcado en el plan de desarrollo de este mismo, año 2015; donde se plantea realizar una inversión de cuatrocientos millones de pesos; destinados a estrategias para el uso eficiente del agua; y de acuerdo a los lineamientos planteados en el plan de desarrollo del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, se tienen contemplados los proyectos de adecuación de tierras.[14]

Además cabe señalar que actualmente cerca del 14% del área nacional potencialmente agrícola se encuentra bajo riego, desde la construcción finalizada del último Distrito de Riego, puesto en marcha a finales de los años 70 (M, 2013). Los demás países de Latinoamérica han comprendido que la apuesta agrícola se encuentra en el manejo equilibrado del recurso agua para riego, ejemplo de ello ha sido Perú que en los últimos años ha optimizado sus procesos de producción, cosecha y de transformación (tiene una cobertura de riego sobre aproximadamente el 19% de su área cultivable). Es por esto que el documento toma importancia, debido a la naturaleza de las necesidades del sector agrícola del país, haciendo un enfoque crítico en aspectos, impactos y matrices de control ambiental en todas las etapas, de la mano de un proceso educativo no solo profesional sino con los productores finales, para lograr una educación ambiental efectiva y adecuada. [15]

---

[13] Restrepo S. (2010 del 26 de Noviembre). Distritos de Riego en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Republica de Colombia. 7° Congreso Nacional De Infraestructura.
[14] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Plan de Acción 2015. Colombia: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2015. p 75.
[15] Orjuela M, H.M (2013 del 26 de Abril). Distritos de Riego en Colombia: Una necesidad latente.

La Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia (ASIAC) aúna esfuerzos para impulsar el sector agrícola con “alta tecnología para el campo” desde perspectivas productivas y técnicas orientadas a brindar soluciones eficientes y de calidad para los beneficiarios y para el sector primario de la economía, con vistos a desarrollar un potencial mercado agrícola que beneficie la población objetivo y que sea sustentable a lo largo del tiempo. Coherentemente se debe darle un óptimo uso al recurso hídrico, para lo cual es necesario en primera medida, replantear un conjunto de fundamentos normativos y técnicos mediante la actualización de la guía; lo que permitirá dar un enfoque en donde se crearan criterios de sostenibilidad ambiental, se identificaran los procesos críticos y se formularán soluciones ambientales; para que luego pueda darse una fuerte educación ambiental al recurso humano, quien en última instancia es la parte fundamental del proceso, ya que es quien lo implementa.[16]

Para el proyecto de Administración Ambiental el que un estudiante trabaje en conjunto con la ASIAC, es de gran importancia debido a las oportunidades potenciales para plantear y formular convenios, proyectos y programas ambientales sustentables para el sector agrícola, sin desligar los conceptos técnicos presentes en la Ingeniería Agrícola misma. Es de vital importancia realizar el presente trabajo para poder preservar gran parte de los recursos que posee nuestro país para poder brindarle un próspero futuro a nuestras venideras generaciones.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Apoyar a la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia (ASIAC) en la actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Definir criterios de sostenibilidad ambiental a partir de la actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera.

[16] Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia. Valores corporativos, misión y visión. (En Línea) www.asiac.co Citado el 20 de mayo de 2015.

- Describir los procesos críticos para la adecuación de tierras, en donde hayan impactos y aspectos ambientales a tratar mediante un sistema de gestión ambiental.

- Formular soluciones ambientales que permitan darle un uso más eficiente a los recursos empleados en la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera.

2. MARCO REFERENCIAL

A continuación se presenta el marco referencial del proyecto denominado “Apoyo a la asociación de ingenieros agrícolas de Colombia en la actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera.” Dicho marco se desarrollara.

2.1 Marco Teórico - Conceptual

2.1.1 El Sector Agrícola

El desarrollo e innovación en el sector agrícola trae consigo obstáculos y oportunidades, las cuales en la actualidad van en congruencia e integralidad con las actividades y relaciones entre productores y entidades de dicho sector, para que sea posible superar un conjunto de desafíos y retos; tales amenazas y debilidades deben ser superados con soluciones eficaces, eficientes, integrales, llenas de optimismo y creatividad; para que paralelamente se mejore el nivel y calidad de vida de las personas directamente afectadas y relacionadas con el agro del país. Pero antes de seguir adelante consideremos el cambio climático, el calentamiento global, el fenómeno de la niña y el niño, como factores y variables que hacen que los productores sean más vulnerables a los impactos y efectos directos e indirectos de las consideraciones anteriores, por cual en Colombia se debe priorizar obras dentro de los distritos de riego , ya que en el 2014 las alertas tempranas del Instituto de Hidrología, meteorología y estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) sobre las sequías (las más intensas de los últimos 20 años) y una fuerte temporada de lluvias, empujaron a los productores a revivir el debate de la escasa adecuación de tierras para llevar a cabo la actividad agrícola sin contratiempos[17].

2.1.2 Situación De Los Proyectos De Adecuación De Tierras En Colombia

El trabajo integral e interdisciplinario con diversas entidades, y una fuerte legislación ambiental, darán como resultado un uso más adecuado al recurso hídrico, a la flora y fauna; a promover un uso adecuado y eficiente de los recursos naturales, de la mano con una buena gestión ambiental. Según Ramírez, el país tiene tareas a desarrollar para mejorar la competitividad y la productividad del sector agrícola, teniendo en cuenta como primera medida el retraso frente a países como México, Brasil o Chile que tienen hasta 66% de tierras adecuadas

[17] COLPRENSA Cambio climático obliga a priorizar obras dentro de distritos de riego. 21 de abril de 2015. Tolima Colombia. Sec Actualidad, Económica. P. 2.

con riego; también con miras a identificar el potencial de explotación de este sector para brindar programas de seguridad alimentaria, tal como lo identificó la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) recientemente en 10 países. Es claro que la baja oferta del recurso en algunas zonas, los altos niveles de evapotranspiración de los cultivos, entre otros, son aspectos de importante evaluación, solución y seguimiento. Por lo tanto, (dando una solución viable e integral) se realiza a través de los distritos de riego, la mejorara y la efectividad de los terrenos, a través de herramientas de carácter técnico que orienten el proceso, con el fin de llegar a métodos más eficientes y eficaces para el manejo del agua. [18]

Según reportes del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder), de las 7.6 millones de hectáreas aptas para infraestructura de riego apenas 1.1 millones de hectáreas están adecuadas, pero por otro lado si se tiene en cuenta que el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac) calcula que de los 22 millones de hectáreas con vocación agrícola (19 por ciento del territorio nacional) son explotados cinco millones, la realidad resulta aún más preocupante y entre tanto Rey Ariel Borbón, gerente general del Incoder, explica que aunque Colombia tiene un potencial enorme para la adecuación de tierras, en lo que tiene que ver con obras de riego y drenaje (precisamente por el hecho de que solo se produce a 30 por ciento de la capacidad total) no se contemplan proyectos en la misma extensión del suelo. Este argumento corresponde muy bien a lo que es el trasfondo de la problemática, que se encuentra enmarcada en una sociedad con un acelerado crecimiento demográfico, en el que es necesario producir más alimentos y materias primas para su sostenibilidad; junto con la pobreza y la desigualdad, acarrean dificultades en muchos sectores, generando violencia, corrupción y más inequidad. [19].

2.1.3 El Fin De Los Distritos De Riego

Recapitulemos brevemente sobre lo que es un distrito de riego, la cual es una obra de tipo civil que básicamente transporta el recurso hídrico de un cuerpo de agua hasta el cultivo del productor, mediante tuberías por gravedad o por bombeo, buscando de esta manera un uso eficiente al transporte del recurso; además de darle un cuidado apropiado a sus terrenos mediante el riego intrapredial con aspersores, goteros, mangueras, entre otros. Lo anterior se ve intensificado en épocas de verano, donde los productores utilizan de manera más frecuente el preciado líquido. Sin embargo, los distritos de riego, sus asociaciones deben

[18] Ramírez Galvis. Vanguardia Colombia. Cambio Climático Obliga a Priorizar Aspectos. (En línea) http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/256305-cambio-climatico-obliga-a-priorizar-obras-de-distritos-de-riesgo Colombia Citado el 20 de Mayo de 2015.

[19] COLPRENSA Cambio climático obliga a priorizar obras dentro de distritos de riego. 21 de abril de 2015. Tolima Colombia. Sec Actualidad, Económica. P. 4.

empezar a mirar con otros ojos el manejo eficiente del recurso hídrico para la producción sostenible de alimentos y materias primas. El objetivo mismo de los distritos de riego es garantizar de manera eficiente la entrega de agua a las plantas, en el momento y cantidad que ellas requieren para obtener su máxima productividad. Todo esto no será válido si no se cuenta con el recurso humano. De la mano con el apoyo de las gobernaciones, los municipios, las corporaciones autónomas regionales y los aportes de las asociaciones de usuarios de distritos de riego. Según Rodríguez y Lizcano, Los distritos de riego de ladera y de pequeña escala (menos de 500 hectáreas (según lo establecido por las políticas del sector agropecuario a cargo del ministerio de Hacienda)), viven diariamente las labores de operación y mantenimiento, donde únicamente se busca llegar al predio con una cierta cantidad de agua. [20]

Utilizar el riego para romper estacionalidad, logrando programar sus cosechas; incidiendo de manera significativa en los costos de producción, como es el tema de fertilización; controlar plagas y enfermedades, dando entornos favorables a la producción entre otros, son elementos que tienen que aprovechar los productores rurales para buscar la competitividad en la actividad agrícola. Habría que decir también que antes de realizar un distrito de riego hay varios elementos que se deben tener en cuenta y que más adelante serán explicados, como el tipo de suelo, la topografía; la flora, la fauna, la relación que existe referente a la precipitación y evapotranspiración en el terreno, la relación agua-suelo-planta-atmosfera determinar la demanda hídrica del terreno, la diferencia de niveles; la forma de captación del recurso; Luego de realizar esto, se continúa con la etapa de construcción del distrito de riego en donde hay que realizar un trazado de líneas de conducción de agua; la elaboración e interpretación de planos prediales; las curvas de nivel; la excavación, la instalación de tuberías, el ensamble; entre otras. [21]

2.1.4 Funcionamiento De Un Distrito De Riego

Cabe decir que el recurso hídrico se obtiene mediante una bocatoma, que no es más que una herramienta de captación que, en su construcción se debe desviar (en algunos casos) el cauce natural del cuerpo de agua, esto con el fin de que el agua no obstruya la creación del mismo, generalmente se desvía con sacos de arena; se utiliza cemento, concreto, rejillas, entre otros. Se debe medir el nivel mínimo y máximo de cauce del río o cuerpo de agua para que no se desborde y para que no se estanque y se detenga; el recurso puede ser captado por el lateral

[20] Rodríguez & Lizcano. Bases para la construcción de sistemas eficientes de distribución de agua en la finca del productor agrícola, pecuario y/o forestal. Bogotá, Colombia: Asociación de ingenieros Agrícolas de Colombia. 2011. Colombia. P. 12.
[21] Cuellar. Manejo y distribución del agua en distrito de riego. Breve introducción. 2013 México. P. 35.

o por el fondo del río, laguna, etc. O por la profundidad del mismo; El agua pasa por una gran válvula, que indica que cantidad de agua pasa mediante las rejillas instaladas, luego pasa por diferentes tipos de estructuras y mecanismos (desarenadores y válvulas) que eliminaran los sólidos en suspensión y otros el exceso de aire (dentro de la tubería, debido a que si hay demasiados sólidos suspendidos la tubería se puede tapar, si hay demasiado aire la tubería se puede romper). El recurso se transportara mediante tuberías para evitar sedimentos como ramas, rocas, durante su recorrido; la presión será controlada mediante cámaras de quiebre, que consisten en compartimientos donde llegará el agua con cierta presión y velocidad, cuando llegue a la cámara, disminuirá por la diferencia de capacidad de la misma, también se utilizan válvulas reguladoras de presión para controlar la velocidad y fuerza que lleva el agua en cierto punto. Esto evitará que el recurso rompa la tubería por la presión, finalmente se hace una derivación al usuario, donde se realiza la entrega predial o cajilla predial, que contiene:[22]

- Hidrante: Hace referencia a un mecanismo con forma cónica, en su parte superior tiene un acople para una bayoneta, desde aquí empieza el riego predial

- Válvula ventosa: Elimina los excesos de aire que pueda tener el agua

- Filtro: Busca eliminar los sólidos suspendidos presentes en el agua

- Regulador de caudal: Busca identificar la caudal que pasa por usuario

- Regulador de presión: Busca identificar la presión con la que llega el agua a los usuarios

- Registro: Permite abrir o cerrar el paso del agua para los usuarios.[23]

2.1.5 Aspectos Ambientales En Un Proyecto De Adecuación De Tierras

Además la adecuación y construcción de distritos de riego tiene implicaciones ambientales de gran importancia y por las cuales es de vital importancia realizar este documento; Principalmente hay que desviar en su mayoría de veces, el cauce del río; cambiando el curso de agua del cual dependen diversos microorganismos, fauna y flora; se construye la bocatoma a través de caminos que serán luego áridos por el tránsito de máquinas pesadas; la construcción de la bocatoma

[22] Rodríguez & Lizcano. Bases para la construcción de sistemas eficientes de distribución de agua en la finca del productor agrícola, pecuario y/o forestal. Bogotá, Colombia: Asociación de ingenieros Agrícolas de Colombia. 2011. Colombia. P. 14.
[23] Rocha, Arturo. Estructuras Claves en un proyecto de aprovechamiento hidráulico. Perú. 2003. Universidad Nacional de Ingeniería. P, 2.

genera emisiones atmosféricas residuos sólidos; el nuevo curso de agua, arrastrará todo tipo de nutrientes y microorganismos que estén en el mismo, debido a que antes este espacio era destinado para otras funciones del ecosistema; por mencionar tan solo una par de temáticas de carácter ambiental; sin mencionar las retribuciones por impactos ambientales causados que se dan luego de haber realizado el proyecto, que en su mayoría hacen referencia a reforestar y actividades meramente ecológicas que no mitigan ni solucionan el problema desde ningún punto de vista. Cabe agregar que es de importancia mencionar y tener en cuenta la asignación de responsabilidades a través de la reforma de la organización propuesta por la FAO en relación a los modelos de organización para las entidades del servicio de aguas, en la cual se presenta las características de distrito de riego.[24]

2.1.6 Sistema De Distribución De Agua En Un Distrito De Riego De Pequeña Escala En Zona De Ladera

Se comprende que un sistema de distribución de agua tiene como objetivo transportar el agua desde una fuente hídrica, hacía un sitio específico en el espacio para satisfacer sus necesidades de agua, empleando energía mecánica o potencial. Los sistemas de distribución de agua en agricultura son conocidos como sistemas o distritos de riego, dependiendo de cuán grande sea el área beneficiada y su complejidad. Estos, se caracterizan por estar conformados por una captación, conducción y distribución. La captación de agua se realiza a partir de obras de captación o estructuras hidráulicas que se colocan directamente sobre las fuentes superficiales o subterráneas que se han seleccionado como económicamente utilizables para abastecer un sistema de riego, u otros de acuerdo a su finalidad.
A su vez las fuentes superficiales de las cuales se extraen el agua son, principalmente, ríos, lagos y embalses. Según Rodríguez y Lizcano, Ya sea el caso, sobre estos se construyen bocatomas o captaciones laterales, tomas laterales, captaciones con lecho filtrante, y captación sumergida, o estaciones de bombeo. Describen la bocatoma, canal de derivación, captación de toma lateral, captación de toma en forma de dique y distribución de agua en un sistema. [25]

La bocatoma es una estructura hidráulica construida ya sea al margen o sobre un río, que capta y deriva el agua de éste hacia el sistema de riego; El canal de derivación consiste en simples bocatomas acopladas a un canal de derivación. (Lizcano, 2011) Se utilizará en ríos de gran caudal. Deberán tener rejas, tamices y compuertas para evitar el ingreso de sólidos flotantes. Son recomendables en

[24] Ramírez Galvis. Vanguardia Colombia. Cambio Climático Obliga a Priorizar Aspectos. (En línea) http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/256305-cambio-climatico-obliga-a-priorizar-obras-de-distritos-de-riesgo Colombia Citado el 25 de Mayo de 2015.
[25] Rodríguez & Lizcano, 2011. Bases para la construcción de sistemas eficientes de distribución de agua en la finca del productor agrícola, pecuario y/o forestal. Bogotá, Colombia: Asociación de ingenieros Agrícolas de Colombia

zonas de muy baja pendiente. La captación de toma lateral, por otro lado, se construirá en uno de los flancos del curso de agua. Se emplea para ríos de caudal limitado, sin socavación profunda. Se deben tener además muros de protección para evitar el desgaste del terreno natural. La captación de toma en dique, consiste en un dique de represamiento construido transversalmente al cauce del río, donde el área de captación se ubica sobre la cresta del vertedero central y está protegida mediante rejas que permiten el paso del agua. La distribución de agua en un sistema, hace referencia al tránsito del agua entre la conducción y la entrega al usuario o unidad productiva. En si utiliza los mismos aditamentos que las líneas de conducción, excepto que las dimensiones de estos y las tuberías que las conforman son de menor dimensión. Una vez que el agua ha sido entregada al usuario, éste debe garantizar su eficiencia y aplicarla al suelo con el menor impacto ambiental.[26]

2.1.7 Requerimientos Y Necesidades Del Terreno En Un Distrito De Riego De Pequeña Escala En Zona De Ladera

Desde una visión técnica, la concepción de un Distrito de Riego así como la implementación de cualquier tipo de sistema de riego predial, pretende suplir los requerimientos hídricos de los cultivos en un tiempo específico, con el ánimo de alcanzar los mejores rendimientos productivos; programación que depende de las condiciones y características medio ambientales, sea producción a campo abierto o bajo invernadero. La integración de los caudales o flujos de agua necesarios en cada punto predial se reúne en infraestructuras de escala micro, pequeña, mediana y grande, según el impacto que se desee generar en términos de cobertura de área. Al respecto conviene decir que en nuestro país se ha demostrado para diferentes cultivos que la implementación de estos sistemas de manera racional y sostenible permite incremento de las producciones, siendo variable según las condiciones de cultivo (usualmente se encuentra entre 30 y 50% dependiendo de la especie vegetal). Sumado que la riqueza hídrica del país está alrededor de 63 l/s/km2, cifra que representa un rendimiento de hasta seis veces el promedio mundial y tres veces el rendimiento promedio de Latinoamérica.[27]

2.1.8 Situación Actual De La Adecuación De Tierras

El panorama nacional actual demuestra que 27 Distritos de Riego y Drenaje componen la infraestructura colombiana generando impacto sobre áreas que van

[26] ARQHYS. Bocatoma. Estructura hidráulica. http://www.arqhys.com/construccion/bocatoma-estructura-hidraulica.html citado el 24 de Junio de 2015.
[27] Orjuela M, H.M Distritos de Riego en Colombia: Una necesidad latente.26 de Abril del 2013. Colombia. P 4.

desde las 30 hasta las 5.000 ha. Como es usual en Colombia, la titularidad de éstas estructuras se encuentran repartidas entre el sector público y privado, con mayor incidencia en éste último; el INCODER trabaja de la mano con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) para desarrollar sistemas tecnológicos que puedan poner en marcha las asociaciones de usuarios que administran los distritos de riego. Para ello se encargó a la Corporación de coordinar todo lo referente a asistencia técnica en el marco de los programas de mejoramiento de la operación de estos centros. Además, actualmente se están modelando proyectos de riego y drenaje que garanticen el uso eficiente del suelo y el agua a través de sistemas como los de aspersión o goteo. Para ello, en el Plan Básico de Adecuación de Tierras y el Pacto Nacional Agrario se pretende construir líneas de política y financiamiento a su favor.[28].

De acuerdo a una estimación de la Federación Nacional de Usuarios de Distritos de adecuación de tierras (Federriego); en el país se cuentan con más de 1.164 distritos de riego, pero ninguno funciona al 100% de su capacidad. Por eso desde el 2014 y en alianza con el Incoder se planteó fortalecer 600 unidades ya conformadas, algunas que requieren rehabilitación, otras que deben ser replanteadas por efectos climáticos. Para lograrlo además se lleva a cabo un proceso de capacitación que pretende darles a los operadores herramientas para mejorar la administración de los distritos y formación técnica "de manera que tengan todos los instrumentos que garanticen un buen servicio", desde 2010 se han destinado más de $720.000 millones para superar un rezago que ha exigido mayores esfuerzos financieros. "Somos conscientes de que tenemos que revitalizar las políticas del sector agropecuario, darles un nuevo impulso, porque en algún momento se descuidó el sector y este gobierno está rediseñando y orientando las políticas para aprovechar ese potencial en la zona rural", reconoce el director del Incoder.[29].

El exministro de Agricultura, Juan Camilo Restrepo, advirtió que 69% de los distritos están en propiedad de los privados, evidenciando así la escasa inversión pública. Los sectores productivos han apoyado esta percepción. Según Rafael Hernández, presidente de Fedearroz, hace más de 50 años no se construye ningún distrito, por lo que "Colombia no tiene sus tierras agrícolas lo suficientemente adecuadas".
Por su parte, Álvaro Palacio, gerente de Asohofrucol, destaca que en frutales un mínimo de área sembrada tiene acceso a estas adecuaciones, por eso han desarrollado campañas de capacitación y concientización para que cada productor asuma la inversión apoyado en créditos, debido a los "mínimos aportes del Gobierno Nacional". La necesidad de una reestructuración de la política de tierras

[28] Restrepo S. Distritos de Riego en Colombia. 25 de noviembre de 2010. Colombia. P. 3.
[29] Ramírez Galvis. Vanguardia Colombia. Cambio Climático Obliga a Priorizar Aspectos. (En línea) http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/256305-cambio-climatico-obliga-a-priorizar-obras-de-distritos-de-riesgo Colombia Citado el 28 de Mayo de 2015.

desde el escenario normativo, financiero e institucional llevó al Ministerio a poner en marcha el Plan Básico de Adecuación de Tierras, aún en construcción, que plantea desarrollar proyectos de mayor impacto bajo el modelo de Alianzas Público Privadas.[30]

[30] Gómez, Paula. Se presenta amenaza por cambio climático, prioridad obras de distrito de riego. La República. 19 de abril del 2014. Colombia. Sec. General.

2.2 Marco Contextual

2.2.1 Sectorial

El apoyo a la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia (ASIAC) en la actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera está orientado hacia el sector agrícola del país, buscando brindar facilidades de carácter técnico y económico a los productores de este sector. Debido a que Colombia es uno de los pocos países con gran potencial de expandir su área agrícola sin afectar el área de bosques naturales. De acuerdo con información la FAO estima que existen en el mundo cerca 2.600 millones de hectáreas aprovechables para el desarrollo de nuevos cultivos que no están siendo utilizadas en la agricultura. De este valor, 1.800 millones de hectáreas están ubicadas en los países en desarrollo y de este último, cerca del 50% se localiza en siete países –Brasil, República Democrática del Congo, Angola, Sudán, Argentina, Colombia y Bolivia– (DNP, 2010). De igual modo, según la FAO entre 223 países en donde se evaluó el potencial de expansión del área agrícola, sin afectar el área del bosque natural, Colombia fue clasificada en el puesto 22 (SAC y PROEXPORT, 2012) y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible (MADR) calculó que aún se puede expandir el área con vocación agrícola y silvo-agrícola en 16,6 millones de hectáreas (DNP, 2010).[31]

Los sistemas productivos del sector agrícola son caracterizados por poseer baja tecnología, baja capacidad de inversión, baja capacidad de competir en el mercado, donde se obtiene como resultado una baja producción, baja competitividad, bajas oportunidades de desarrollo y poca sostenibilidad en el sector. El 1% de los productores dueños del 52% de tierra, genera el 18,9% de empleo nacional y participa con un 10% del producto interno bruto de acuerdo al World fact book; la situación del sector es compleja, debido a la cantidad de migraciones realizadas en los últimos años a causa de la violencia, la cual logró desplazar sistemas de producción de alta demanda hablando en términos de mano de obra; dando como resultado un reemplazo por ganadería extensiva o abandono de predios y extensiones de tierra; esto logró desdibujar y desenfocar la profesión agrícola en muchas regiones. Proyectos e iniciativas como la actualización de la guía, formulan garantías de trabajo y de oportunidades para el sector agrícola, buscando llegar a un desarrollo sustentable de la mano con generación de empleo y de ingresos para los productores.[32]

[31] Fondo para el financiamiento del sector agropecuario (FINAGRO). Perspectiva del sector Agropecuario Colombiano. Equipo Técnico de Presidencia. Bogotá. Agosto de 2014. P. 5.
[32] Parra, Carlos. Colombia y el sector agropecuario. La República. 10 de abril del 2013. Colombia. Sec. General.

2.2.2 Institucional

El apoyo a la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia (ASIAC) en la actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera se desarrollará en las instalaciones de la ASIAC, donde se realizará la recopilación de información y su respectivo análisis para realizar el proyecto. Además, durante 7 meses aproximadamente, se realizaron visitas in-situ a 2 distritos de riego ya constituidos y en funcionamiento y se estuvieron desarrollando labores de trabajo en campos relacionados directamente con temas de riego, como lo son los reservorios para riego, un proyecto realizado con la Asociación Hortofrutícola de Colombia (ASOHOFRUCOL), que consiste en crear y adaptar una excavación con recubrimientos y medidas de carácter técnico para brindar acceso al recurso hídrico a los productores agrícolas.

La información presentada en el numeral 2.2.2 del presente trabajo que hace referencia al marco institucional, ha sido tomada del plan estratégico de la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia formulado en el año 2010 formulado por el presidente de la asociación, el Ingeniero Agrícola Freddy Leonardo Arias Guerrero.

Misión

Promover el desarrollo tecnológico del sistema alimentario y de producción de materias primas a través de la consolidación, representación, investigación, gestión y ejecución de proyectos encaminados al fomento de la Ingeniería Agrícola, velando por el bienestar tanto de la sociedad como de sus agremiados.

Visión

La Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia ASIAC será el primer gremio profesional colombiano del sistema alimentario y de producción de materias primas, incidiendo de manera significativa en el desarrollo nacional agropecuario.

- Valores Corporativos

Compromiso: Fomentar acciones de responsabilidad con el planeta y la nación que permitan el bienestar de la población y la sostenibilidad del territorio.

Efectividad: buscar satisfacer las demandas planteadas, ejecutado en el tiempo justo las necesidades del sistema alimentario y de producción de materias primas.

Fraternidad: generar lazos de solidaridad, cooperación y de apoyo entre agremiados y profesionales de la Ingeniería Agrícola y del sector agropecuario.

Honestidad: promulgar la transparencia en los procesos adelantados tanto en la gestión interna como en la proyección en el sector.

Laboriosidad: asumir los retos con esfuerzo y dedicación.

Lealtad: motivar el apoyo y el compromiso para con el gremio y los profesionales.

Liderazgo: consolidar en las nuevas generaciones la visión de la organización apropiándose del que hacer gremial.

Respeto: instaurar tolerancia y libertad de expresión entre los agremiados y los Ingenieros Agrícola, reconociendo la validez de las distintas opiniones, llegando a acuerdos a través del continuo dialogo.

Servicio: afianzar la colaboración desinteresada entre las comunidades y gremio en general, para la construcción de una nueva sociedad.

Responsabilidad: promover el cumplimiento de los compromisos adquiridos con honestidad obteniendo los resultados esperados de las metas propuestas.[33]

La Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia es una organización creada en 1975 por profesionales del programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional sede Bogotá, que busca convertirse el primer gremio profesional del sistema alimentario y de producción de materias primas.

- Servicios prestados por la ASIAC

Representación gremial.

Difusión de información a través de medios electrónicos.

Promoción de la investigación científica y técnica, así como la transferencia en el sector agropecuario.

Desarrollo de eventos de actualización, capacitación, seminarios, jornadas y congresos.

Documentos de consulta de la ingeniería aplicada en el sector agropecuario.[34]

[33] Asociación de ingenieros Agrícolas de Colombia. Arias, Freddy. Plan estratégico ASIAC 2010. Bogotá, 2010. P, 4, 5, 7.

2.3 Marco Legal

Se hace la aclaración que las siguientes normas, decretos, leyes, artículos y resoluciones están vigentes.

Tabla 1 MARCO LEGAL

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Artículo 7 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 7 de la constitución de la república de Colombia hace referencia a la protección de la diversidad étnica.
Artículo 8 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 8 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a la protección de las riquezas culturales y naturales de la Nación.
Artículo 20 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 20 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a la información, el derecho a las comunidades a estar informadas.
Artículo 49 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 49 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a garantizar el acceso a servicios de salud y saneamiento ambiental a las personas.
Artículo 63 De La constitución De La	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 63 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a los bienes de uso público los cuales

[34] Asociación de ingenieros Agrícolas de Colombia. Arias, Freddy. Plan estratégico ASIAC 2010. Bogotá, 2010. P, 4, 5, 7.

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
REPÚBLICA De Colombia.		son inalienables, imprescriptibles e inembargables.
Artículo 79 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 79 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia al derecho a gozar de un ambiente sano.
Artículo 80 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 80 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia al aprovechamiento de los recursos naturales por parte del estado, además de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.
Artículo 88 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 88 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia Las regulaciones de las acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos
Artículo 95 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 95 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a los deberes del ciudadano
Artículo 330 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 330 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a las funciones de los consejos indígenas
Ley 23 de 1973.	Asamblea Nacional constituyente.	Se le conceden facultades extraordinarias al presidente de la REPÚBLICA para expedir el Código de recursos naturales y protección al medio ambiente.

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Decreto 2811 de 1974.	Presidente de la REPÚBLICA.	Por el cual se dicta el código nacional de Recursos naturales Renovables y de protección al medio ambiente.
Ley 9 de 1979.	Congreso de la REPÚBLICA.	Por la cual se dictan medidas sanitarias.
Ley 99 de 1993.	Congreso de la REPÚBLICA.	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.
Decreto 1728 de 2002	Presidente de la REPÚBLICA.	Sobre el licenciamiento ambiental, requisitos, tramites y términos de referencia.
Ley 223 de 1995	Congreso de la REPÚBLICA.	Por la cual se expiden normas sobre Racionalización Tributaria, impuestos, recaudos y control.
Ley 334 de 1996	Congreso de la REPÚBLICA.	Acerca de las normas referentes al uso del gasto público asimismo como su financiamiento en relación con los recursos y los sectores correspondientes.
Ley 491 de 1999	Congreso de la REPÚBLICA.	Por el cual el congreso de Colombia establece el seguro ecológico para cubrir los perjuicios en términos ambientales.
Ley 633 de 2000	Congreso de la REPÚBLICA.	Por la cual se expiden normas tributarias en relación con el tratamiento a fondos para vivienda de interés social.

Fuente: Compilado por el Autor

2.3.1 En Relación Con El Aire

Tabla 2 EN RELACIÓN CON EL AIRE

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Decreto 02 de 1982	Presidente de la república.	Hace referencia a las definiciones de atmosfera y de contaminación asimismo las definiciones de fuentes de contaminación fija y

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
		móvil.
Decreto 2206 de 1983	Presidente de la república.	Por el cual se estipulan las sanciones por emisiones atmosféricas de acuerdo al ordinal 3 del artículo 120 de la constitución.
Decreto 1180 de 2003.	Presidente de la república.	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la ley 99/93 sobre licencias ambientales.
Decreto 948 de 1995.	Presidente de la república.	Reglamento de protección y control de la calidad del aire.
Resolución 898 de 1995.	La Ministra del medio ambiente	Hace referencia a los criterios ambientales para los combustibles.
Resolución 1351 de 1995	La Ministra del medio ambiente	Por medio de la cual se adopta la declaración denominada informe de estado de emisiones.
Resolución 005 de 1996	La Ministra Del Medio Ambiente	Mediante la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diésel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones.

Fuente: Compilado por el Autor

2.3.2 En Relación Con El Recurso Hídrico

Tabla 3 EN RELACIÓN CON EL RECURSO HÍDRICO

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Decreto 2811 de 1974.	Presidente de la república.	Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.
Decreto 1541 de 1978.	Presidente de la república.	Reglamenta las concesiones de aguas superficiales y subterráneas.
Decreto 1681 de 1978.	Presidente de la república.	Reglamento sobre los recursos hidrológicos.
Decreto 2105 de	Presidente de la república.	Por medio del cual se reglamentan términos en referencia a

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
1983		potabilización del agua y términos de carácter químico y técnico.
Decreto 1594 de 1984.	Presidente de la república.	Reglamenta los usos del agua y los vertimientos líquidos además del control sobre residuos líquidos.
Decreto 605 de 1996	Presidente de la república.	Mediante el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 con respecto a la prestación del servicio público domiciliario de aseo.
Decreto 901 de 1997	Presidente de la república.	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de éstas.
Ley 373 de 1997.	Congreso de la república.	Establece el uso eficiente y ahorro del agua.
Resolución 0631/2015	Presidente de la república.	Por medio de la cual se establecen los parámetros y los valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Compilado por el Autor

2.3.3 En Relación Con Los Residuos Sólidos

Tabla 4 EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Resolución 2309 de 1986	Presidente de la república.	Por medio de la cual se dictan disposiciones y definiciones generales en cuanto a residuos especiales.
Resolución 541 de 1994.	La Ministra del medio ambiente.	Sobre cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros.
Resolución 189 de 1994	Presidente de la república.	Por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Decreto	Presidente de la república.	Sobre disposiciones sanitarias

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
0605 de 1996		sobre residuos sólidos.
Ley 430 de 1998	Congreso de la república.	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos.

Fuente: Compilado por el Autor

2.3.4 En Relación Con Los Recursos Forestales

Tabla 5 EN RELACIÓN CON LOS RECURSOS FORESTALES

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Decreto 622 de 1977	Presidente de la república.	Contiene los reglamentos generales aplicables al conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional, que debido a sus características naturales y en beneficio de los habitantes de la nación, se reserva y declara dentro de alguno de los tipos de áreas definidas.
Decreto 1791 de 1996	Presidente de la república.	Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.
Decreto 877 de 1976	Presidente de la república.	Por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Compilado por el Autor

2.3.5 En Relación Con Las Materias Social Y Cultural

Tabla 6 EN RELACIÓN CON LAS MATERIAS SOCIAL Y CULTURAL

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Ley 134 de 1994	Congreso de la República.	Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana en general.
Ley 142 de 1994	Congreso de la República.	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
		domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Ley 160 de 1994	Congreso de la República.	Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria.
Decreto 2663 de 1996	Presidente de la república.	Por el cual se fija la política tarifaria y los criterios que regulan las relaciones económicas entre los actores del servicio público de transporte terrestre automotor de carga y se establecen otras disposiciones.
Decreto 2664 de 1996	Presidente de la república.	Por medio del cual se dictan los procedimientos para la adjudicación de terrenos baldíos y su recuperación.
Ley 70 de 1993	Congreso de la República.	Tiene por objeto reconocer a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción, el derecho a la propiedad colectiva.
Decreto 1745 de 1995	Presidente de la república.	Se adopta el procedimiento para el reconocimiento del derecho a la propiedad colectiva de las "Tierras de las Comunidades Negras.
Decreto 804 de 1995	Presidente de la república.	Por medio del cual se reglamenta la atención educativa para grupos étnicos.
Decreto 1777 de 1996	Presidente de la república.	Por medio del cual se establecen términos de referencia y se estipulan las zonas de reserva campesina.

Fuente: Compilado por el Autor

2.3.6 En Relación Con El Licenciamiento Ambiental

Tabla 7 EN RELACIÓN CON EL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Ley 21 de 1991	Congreso de la república.	Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes.
Ley 99 de 1993; artículo 8	Congreso de la república.	De la Participación en el CONPES. El Ministerio del Medio Ambiente será miembro, con derecho a voz y a voto, del Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES.
Resolución 655 de 1996	Presidente de la República.	Por la cual se establecen los requisitos y condiciones para la solicitud y obtención de la Licencia Ambiental
Ley 344 de 1996; artículo 28	Congreso de la república.	Por la cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público, se conceden unas facultades extraordinarias y se expiden otras disposiciones.
Ley 397 de 1997	Congreso de la república.	Se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias.
Ley 388 de 1997	Congreso de la república.	Permite el establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.
Decreto 1320 de	Presidente de la república.	Por el cual se reglamenta la consulta previa con las

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
1998		comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.
Resolución 0192 de 1999	Presidente de la república.	Por la cual se fijan las tarifas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias y otras autorizaciones ambientales.
Ley 633 de 2000	Congreso de la república.	Por la cual se expide normas en materia tributaria, se dictan disposiciones sobre el tratamiento a los fondos obligatorios para la vivienda de interés social y se introducen normas para fortalecer las finanzas de la Rama Judicial.
Decreto 1180 de 2003	Presidente de la república.	Por la cual se establecen términos de referencia y los requerimientos de las licencias ambientales

Fuente: Compilado por el Autor

2.3.7 En Relación Con El Subsector De Adecuación De Tierras

Tabla 8 EN RELACIÓN CON EL SUBSECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Ley 41 de 1993	Congreso de la república.	Por la cual se organiza el subsector de adecuación de tierras y se establecen sus funciones.
Decreto 1380 de 1995	Presidente de la república.	Para el reconocimiento e inscripción de las Asociaciones de Usuarios de los Distritos de Adecuación de Tierras

Fuente: Compilado por el Autor

3. Marco Metodológico

El presente proyecto es una investigación explicativa orientada a definir y describir los procesos críticos que están presentes en un distrito de riego en relación con el medio natural; el distrito busca darle un uso más eficiente del recurso hídrico, esto a través de la actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera; teniendo en cuenta información primaria y secundaria obtenida a lo largo del proceso de desarrollo del proyecto.

La investigación propuesta plantea el desarrollo de las siguientes fases:

Fase 1: Recopilación de información primaria y secundaria referente a los distritos de riego en Colombia, los proyectos de adecuación de tierras, la autoridad nacional de licencias ambientales (ANLA) la constitución política de la república de Colombia y diferentes decretos propuestos por la misma. Para poder contextualizar la temática del proyecto es necesario recolectar información referente a la adecuación y construcción de distritos de riegos.

Fase 2: Realizar una identificación de los aspectos críticos ambientales a tratar en la construcción y operación de un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera en Colombia; donde se abarcan etapas relacionadas principalmente con actividades de levantamiento de estructuras, campamentos, transporte de material entre otras incidentes en el proyecto de adecuación de tierras y que generan un impacto ambiental negativo.

Fase 3: Mediante herramientas ambientales orientadas hacia un proyecto de adecuación de tierras como lo es la construcción y operación de un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera, se genera la guía ambiental para construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera; donde se busca llegar a un nivel de intervención lo más cercano posible a un entorno sustentable.

3.1 Estructura Metodológica Principal

A continuación se presenta la tabla de estructura metodológica principal donde se encuentran las fases, objetivos actividades e instrumentos seleccionados para desarrollar el proyecto.

Tabla 9 ESTRUCTURA METODOLÓGICA PRINCIPAL

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS
1	Definir criterios de sostenibilidad ambiental para partir de la actualización de la guía, teniendo en cuenta la normatividad vigente.	1 Realizar una recopilación de información primaria y secundaria sobre distritos de riego a nivel nacional 2 Obtener información primaria y secundaria referente al marco legal necesario para realizar un	1. Resumen analítico. 2. Tabla de compilación. 3 Lista de chequeo

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS
		proyecto de adecuación de tierras, en específico un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera, para su construcción y operación. 3 Reconocer los principales actores involucrados y entidades ambientales presentes en la construcción y funcionamiento de un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera.	
2	Describir los procesos críticos para la adecuación de tierras, en donde hayan impactos y aspectos ambientales a tratar mediante un sistema de gestión ambiental	1 Realizar visitas in-situ a proyectos de adecuación de tierras en específico a distritos de riego en proceso de construcción y en proceso de funcionamiento, con el fin de identificar sus principales componentes y funcionalidad. 2 Realizar una recopilación de información primaria y secundaria con referente a un sistema de gestión ambiental, para darle un direccionamiento adecuado al subsector de adecuación de tierras. 3 De acuerdo a las visitas in-situ, se identifican las actividades más importantes y que consumen y deterioran	1 Resumen analítico 2 Tabla de compilación 3 Lista de chequeo.

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS
		más recursos naturales en la construcción y funcionamiento de un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera.	
3	Formular soluciones ambientales que permitan darle un uso más eficiente a los recursos empleados en la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera	1 De acuerdo a toda la información y los datos obtenidos de fuentes primarias, secundarias y actividades in-situ, se plantean un conjunto de alternativas ambientales orientadas a disminuir los impactos ambientales negativos producidos por la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera.	1 Lista de chequeo 2 Guía ambiental para construcción y adecuación de distritos de riego de pequeña escala en ladera y metodologías de compilación formuladas por el autor

3.1.1 Descripción De Instrumentos Metodológicos

A continuación se describen detalladamente cada uno de los instrumentos de acuerdo a las fases y a los objetivos planteados en el proyecto.

3.1.1.1 Fase 1: Instrumento 1

Se tomaron como referencia fuentes bibliográficas acerca de adecuación de tierras y su situación actual, asimismo se realizó una revisión de la guía ambiental para construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera formulada en el 2003; con el fin de identificar la situación actual en términos de adecuación de tierras en el país; finalmente la información obtenida se plasmó en un resumen analítico.

Tabla 10 FORMATO RESUMEN ANALÍTICO

Fuente consultada	
Año de publicación	
Aval institucional	
Aplicabilidad en la actualidad	
Aporte al sector de adecuación de	

tierras	

3.1.1.2 Fase 1: Instrumento 2

Se tomaron como referencia fuentes gubernamentales y legales como la constitución política de la REPÚBLICA de Colombia, los lineamientos impuestos por la autoridad nacional de licencias ambientales en términos de proyectos de adecuación de tierras para los distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera; y que son requisito previo de las asociaciones de usuarios que desean aspirar a tener un distrito de riego; identificando aspectos ambientales necesarios y vigentes; que fueron plasmadas en una tabla de compilación

Tabla 11 FORMATO TABLA DE COMPILACIÓN

Norma	Ente que la expide	Observaciones	Relación proyectos de adecuación de tierras.

3.1.1.3 Fase 1: Instrumento 3

Mediante una lista de chequeo se identificaron los actores principales en la formulación, construcción y operación de un proyecto de adecuación de tierras en un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera; entidades gubernamentales, entes ambientales, jurídicos, auditores, usuarios, entre otros; donde se discriminan funciones y deberes.

Tabla 12 FORMATO LISTA DE CHEQUEO

Entidad	Funciones	Aporte al sector de adecuación de tierras

3.1.1.4 Fase 2: Instrumento 1

Durante el trabajo realizado en la ASIAC, se realizaron visitas a distritos de riego en proceso de construcción y en funcionamiento, donde se identificaron sus componentes y funcionalidad, se obtuvo un registro fotográfico de las visitas principalmente con el fin de identificar impactos ambientales tanto positivos como negativos en un proyecto de adecuación de tierras para un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera; esta actividad se plasmó en un resumen analítico, donde se identifican aspectos, impactos y situación del distrito.

Tabla 13 FORMATO RESUMEN ANALÍTICO

Fuente visitada	
Fecha de la visita	
Objetivo de la visita	
Situación encontrada y análisis	
Registro fotográfico	

3.1.1.5 Fase 2: Instrumento 2

Mediante una tabla de compilación se resaltan los aspectos fundamentales en términos ambientales presentes en un proyecto de adecuación de tierras para un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera;

Tabla 14 FORMATO TABLA DE COMPILACIÓN

Actividad en el distrito de riego (construcción y operación)	Aspecto involucrado (recursos naturales)	Manejo ambiental utilizado en la actualidad

3.1.1.6 Fase 2: Instrumento 3

Mediante una lista de chequeo, y luego de haber formulado las metodologías ambientales, se describen en la lista los impactos ambientales principales y presentes en un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera, determinando su nivel de impacto, reversibilidad en el tiempo y consecuencias en el ecosistema y en el componente social.

Tabla 15 FORMATO LISTA DE CHEQUEO

Impacto ambiental a tratar	Nivel de deterioro	Reversibilidad	Consecuencias ambientales

3.1.1.7 Fase 3: Instrumento 1

Mediante una lista de chequeo se planten algunas posibles alternativas generales para intervenir positivamente en los impactos ambientales causados en la construcción y operación de un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera; buscando recompensar el daño causado, darle un manejo eficiente a los recursos empleados, generar una educación ambiental en los productores, que son ellos finalmente los beneficiarios del proyecto.

Tabla 16 FORMATO LISTA DE CHEQUEO

Impacto ambiental a tratar	Alternativa Ambiental	Medios	Herramientas

3.1.1.8 Fase 3 Instrumento 2

Mediante un resumen analítico se presenta una corrección pertinente a la guía ambiental para construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera; y se presentan los Anexos A y B, que corresponden a las metodologías desarrolladas por el autor en cuanto a estudio de impacto ambiental y diagnóstico de alternativas ambientales para un proyecto de adecuación de tierras.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultados por fases

4.1.1 Fase 1 Instrumento 1.

Se tomaron como referencia fuentes bibliográficas acerca de adecuación de tierras y su situación actual, asimismo se realizó una revisión de la guía ambiental para construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera formulada en el 2003; con el fin de identificar la situación actual en términos de adecuación de tierras en el país; finalmente la información obtenida se plasmó en un resumen analítico.

Tabla 17 RESUMEN ANALÍTICO

Fuente consultada	Guía ambiental en la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera.
Año de publicación	2003
Aval institucional	Ministerio de Agricultura y desarrollo rural
Aplicabilidad en la actualidad	De acuerdo a los lineamientos planteados en la guía, la parte aplicable se ve evidenciada en los formatos de seguimiento y revisión de los procesos de construcción e intervención ambiental en la conformación del distrito de riego; al igual que en su funcionamiento; en general son formatos que reconocen aspectos ambientales, pero no discriminan aspectos e impactos, fuentes, consecuencias, tratos y las compensaciones o no se dan o son muy insignificantes en comparación con el impacto negativo causado por la construcción y operación del distrito. Lo que evidencia un atraso notable por parte de la guía y por parte de las entidades reguladoras.
Aporte al sector de adecuación de tierras	La guía ambiental en construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera, recopila datos informativos con respecto a los

	antecedentes del país en términos de proyectos de adecuación de tierras, reconoce la importancia de la guía en el sector ambiental, para lo que se consideraba en el año 2003; reconoce de una manera general los aportes que los distritos dan en la parte social, en lo ambiental y en lo jurídico. Recopila una serie de normas y decretos que aplican al sector de adecuación de tierras específicamente a los proyectos de distritos de riego de pequeña escala en ladera. Luego se dan unas directrices técnicas donde se explican términos de riego, disponibilidad de agua y se explica la forma en que funciona un distrito de riego, donde se identifican sus partes, sus estructuras y sus funciones. Finalmente se exponen unas fichas de control técnico y ambiental que en el 2003 buscaban identificar los impactos generador por las obras construidas y por el funcionamiento del distrito; asimismo con el fin de tener unos vínculos permanentes de control entre los entes reguladores, el equipo de trabajo, los beneficiarios y el distrito; con el propósito de estar en permanente mantenimiento.

Fuente consultada	Manejo eficiente del agua en el riego predial
Año de publicación	2001
Aval institucional	Ministerio de Agricultura y desarrollo rural de Colombia
Aplicabilidad en la actualidad	Según el ingeniero agrícola John Jairo Vargas hoyos, se debe seguir una serie de parámetros del suelo que afectan al riego, se establecen criterios de selección para realizar una variedad de pruebas a cada tipo de suelo, entre las cuales se encuentran: la capacidad del

	suelo y la determinación de Capacidad del campo; que consisten en la textura del suelo y la capacidad para almacenar y drenar el agua en cada uno de ellos. Por otro lado, están los parámetros del punto de marchitez perimetral y la densidad aparente en los cuales se determina como convertir a volumen la diferencia del porcentaje de humedad que se encuentra en la Capacidad de campo y por último se encuentra la infiltración, debido a que es la prueba esencial para todos los métodos y parámetros de riego del predial, que quieran implementarse
Aporte al sector de adecuación de tierras	La guía manejo eficiente del agua en el riego predial, contiene una serie de datos de información en los cuales se evidencia lo que se debe conocer en el manejo del agua en el riego predial; asimismo da a conocer la importancia que tienen los suelos dependiendo de su textura, capacidad de almacenamiento de agua, humedad y volumen. Luego se evidencian una serie de parámetros que se deben seguir paso a paso para tener un control en el riego para los suelos, de igual manera los datos recopilados por el ingeniero agrícola John Vargas dan a conocer los parámetros que afectan la distribución del recurso hídrico.

Fuente consultada	Aguas Limpias y Agricultura Sustentable
Año de publicación	2007
Aval institucional	Ministerio de Agricultura y Comisión Nacional de Riego de chile
Aplicabilidad en la actualidad	La comisión nacional de riego de chile considera que se deben tener en

	cuenta los resguardos medioambientales, por medio de la conciencia medioambiental, la conservación de la biodiversidad, mediante al conocimiento de los agricultores en los cultivos, la flora y la fauna. Por otro lado, se tiene en cuenta la seguridad y la salud laboral mediante la implementación de un plan de prevención de riesgos laborales. De acuerdo con el ministerio de agricultura y comisión de riego de chile se implementar las prácticas de manejo sustentable en los sistemas de producción orgánicos e integrados; en los cuales se implementan una serie de procesos que buscan controlar la erosión de los suelos productivos. Por otro lado, se utiliza la fertilización del suelo utilizando el abono verde, el compost, cobertura del suelo cultivos en pendiente y prácticas de riego.
Aporte al sector de adecuación de tierras	Según la guía Aguas limpias y agricultura sustentable, se hace una recopilación de una serie de datos que evidencian el uso del programa de manejo y promueven la fomentación de aguas y agricultura limpia a nivel de cuencas. Así mismo da a conocer la importancia de la preservación y conservación medioambiental y la importancia de las prácticas de manejo sustentables fundamentadas en una serie de pasos que se deben llevar a cabo en las zonas ambientales con la ayuda de los conocimientos de los productores agrícolas.

Fuente consultada	Conservación de distritos y módulos de riego

Año de publicación	2000
Aval institucional	Instituto Mexicano de tecnología del agua
Aplicabilidad en la actualidad	De acuerdo a lo planteado en la conservación de distritos de riego se hace necesaria en general el uso de maquinaria pesada, la cual cumple con una serie de parámetros y requerimientos mínimos para este tipo de proyectos, entre las necesidades principales, estas desarrollan tareas de: extraer, empujar, distribuir, transportar, cargar y triturar los materiales de la tierra de manera adecuada para realizar posteriormente la construcción de estructuras para el distrito. Por otra parte, se considera que es un aspecto importante el uso de mano de obra para realizar algunos trabajos que no pueden ser realizados con la maquinaria como lo señalan en el control de la maleza y las actividades en las que se realice el mantenimiento de las estructuras; además de esto, todas las actividades cuentan con la supervisión de obras de construcción las cuales llevan un seguimiento y presentan informes de avances de conservación.
Aporte al sector de adecuación de tierras	La guía Conservación de distritos y módulos de riego, reúne una serie de datos y una amplia información sobre maquinaria, equipo y mano de obra para la conservación y la supervisión de las obras de construcción. Luego se señalan una serie de parámetros metodológicos en los cuales se implementa un manejo adecuado para la manipulación de la maquinaria y las herramientas

	utilizadas para el trabajo. Al igual se da a conocer la importancia de la mano de obra la cual trata se define mediante la acción de los colaboradores que ayudan a tener un control adecuado en las áreas que no se pude tener acceso ni ayuda de la maquinaria, debido a que tienen unas características específicas para el trabajo de las mismas.

Fuente consultada	El Riego por Aspersión
Año de publicación	2012
Aval institucional	Instituto Mexicano de Tecnología del agua
Aplicabilidad en la actualidad	De acuerdo al documento brindado por el instituto Mexicano de Tecnología del agua el Riego por Aspersión se evidencian los procesos de relación entre agua, suelo y riego por aspersión; teniendo en cuenta una serie de parámetros y procesos que se deben tener en cuenta para conocer las necesidades del suelo; de la misma manera se evidencia la importancia de la capacidad de infiltración del agua la cual define la utilidad y la funcionalidad, para que no ocurran encharcamientos, ni se sobresature el suelo con potencial productivo y así se puedan poner las láminas de riego solicitadas por el cultivo
Aporte al sector de adecuación de tierras	La guía El riego por aspersión, recopila una serie de datos en los cuales se habla del almacenamiento de agua en el suelo, por el cual se la información necesaria para tener una buena cosecha, asimismo reconoce los tipos de suelo como lo son los saturados, el suelo a capacidad de campo y el suelo a marchitamiento permanente. Después se explican cada uno de los pasos que consisten en la aplicación dentro del suelo, la disponibilidad del

	agua, la humedad aprovechante total, la humedad fácilmente aprovechable y el movimiento del agua en el suelo las cuales son de mayor importancia para poder tener excelentes cosechas, sin tener complicaciones, debido a que se muestra la importancia de que el riego por aspersión tiene ventajas significativas sobre otros métodos de riego en los distintos tipos de suelo y en los cultivos y por ultimo muestra la importancia de los controles de riego que siempre se tienen en cuenta para la aspersión y salinidad.

Fuente consultada	Decreto 1380 de 1995
Año de publicación	1995
Aval institucional	República de Colombia
Aplicabilidad en la actualidad	Según el decreto 1380 de 1995, la parte aplicable se ve evidenciada en la documentación pertinente que los ciudadanos deben presentar y entregar, para ser inscritos y reconocidos en la asociaciones de usuarios de los distritos de adecuación de tierras, además de ellos cumplir con una serie de pasos que son los conductos regulares que se deben efectuar ante los entes de control. Se reconoce la funcionalidad de la documentación entregada, la cual sustenta la verificación de los actores involucrados y se actuara de forma pertinente para dar el reconocimiento o la desaprobación de la persona jurídica, para luego ser remitida al Organismo Ejecutor del Distrito de Adecuación de Tierras.
Aporte al sector de adecuación de tierras	El decreto 1380 de 1995, reúne la información necesaria, que decreta el presidente respecto al poder que le

	confiere la ley; en donde se hace reconocimiento de una asociación de usuarios interesados en presentarse a alguna convocatoria o incentivo de proyecto de adecuación de tierras con el fin de ser avalados y certificados como una organización de asociados con un objetivo en común. Se denota la presencia de los organismos de control, seguimiento y apoyo al sector de adecuación de tierras como el Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural, el Instituto nacional de Adecuación de Tierras (INAT), quienes velan por el desarrollo transparente y ordenado de las actividades, además de buscar impulsar la potencialidad del sector de adecuación de tierras.

Fuente consultada	Ley 41 de 1993 “por la cual se organiza el subsector de adecuación de tierras y se establecen sus funciones”
Año de publicación	1993
Aval institucional	República de Colombia
Aplicabilidad en la actualidad	Según la ley 41 de 1993, menciona y establece las funciones que se deben cumplir en el subsector de adecuación de tierras de acuerdo al plan nacional de desarrollo, con el fin de mejorar las actividades agropecuarias, la defensa y conservación de las cuencas hidrográficas, menciona de manera general las disposiciones de la adecuación de tierras en un servicio público, el subsector de Adecuación de Tierras y las funciones que deben llevarse a cabo por el consejo superior de Adecuación de tierras. De igual forma, se evidencia el funcionamiento adecuado de la construcción de obras de

	infraestructura para dar protección de inundaciones, drenaje y dotación de riego para incrementar la productividad del sector agropecuario con un manejo y gestión adecuados.
Aporte al sector de adecuación de tierras	La ley 41 de 1993, recopila en una serie de artículos informativos con relación al subsector De Adecuación de tierras, examina la eficiencia de la preservación de las actividades agropecuarias y la conservación de las cuencas hidrográficas. Por otra parte, reconoce de manera clara y especifica que se aplican en el sector de Adecuación de las tierras. Luego en cada artículo se mencionan paso a paso las normas necesarias que se deben seguir para la adecuación de tierras, las concesiones de agua , los usuarios del distrito, la servidumbre y las funciones del consejo Superior de Adecuación de tierras las cuales ayudan a el mejoramiento de riego en las zonas de actividades agropecuarias para tener una conservación necesaria.

Fuente consultada	Plan de Acción
Año de publicación	2015
Aval institucional	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
Aplicabilidad en la actualidad	Se determinan los planes de acción y estrategias que se toman para el enriquecimiento de las áreas ambientales, para recuperar los sistemas de riego que no están funcionando o que funcionan de manera inapropiada, además es necesario tener un control y hacer reuniones de análisis, en las cuales se planteen los métodos de uso para el aprovechamiento óptimo de estas áreas, teniendo en cuenta el monto significativo del presupuesto que se

	maneja. También connota el impacto negativo cuando no existe intervención alguna sobre estas áreas lo cual representa baja prosperidad de las actividades agropecuarias, de igual manera se pasan varias propuestas por los contratistas, ciudadanos y funcionarios; para el plan de acción.
Aporte al sector de adecuación de tierras	El Plan de Acción el cual contiene datos informativos que presentan un funcionamiento para la adecuación de tierras, la gestión, el desarrollo productivo, las tierras rurales, la promoción y asuntos étnicos con el fin de fortalecer, capacitar, proyectar, medir, divulgar y entregar resultados a el instituto Colombiano de desarrollo rural (INCODER). Luego de esto se explican cada uno de los procesos que se llevan a cabo en el plan de acción y con ellos se crean estrategias de operación las cuales mejoran la adecuación de las tierras colombianas contribuyendo así a grandes propósitos los cuales incrementaran las actividades agropecuarias y la prosperidad del campo.

4.1.2 Fase 1 instrumento 2.

Se tomaron como referencia fuentes gubernamentales y legales como la constitución política de la REPÚBLICA de Colombia, los lineamientos impuestos por la autoridad nacional de licencias ambientales en términos de proyectos de adecuación de tierras para los distritos de riego de pequeña escala en zona de ladera; y que son requisito previo de las asociaciones de usuarios que desean aspirar a tener un distrito de riego; identificando aspectos ambientales necesarios y vigentes; que fueron plasmadas en una tabla de compilación

Tabla 18 TABLAS DE COMPILACIÓN

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS.
Artículo 7 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 7 de la constitución de la república de Colombia hace referencia a la protección de la diversidad étnica.	El proteger y propender la diversidad étnica preserva los valores ancestrales y primordiales de las culturas precolombinas y propende el buen funcionamiento de un sistema social fundamentado en las tradiciones y costumbres.
Artículo 8 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 8 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a la protección de las riquezas culturales y naturales de la Nación.	Proteger las riquezas culturales y naturales del país asegura un desarrollo sustentable, bajo el precepto de que se pueden utilizar en un futuro para las siguientes generaciones.
Artículo 20 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 20 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a la información, el derecho a las comunidades a estar informadas.	El hecho de que las comunidades tengan acceso a convocatorias de riego, oportunidades de distritos, asegura que los potenciales beneficiarios, manifiesten interés en desarrollar un acercamiento a dichos proyectos.
Artículo 49 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 49 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a garantizar el acceso a servicios de salud y	Si se garantiza un adecuado acceso al agua, se generan beneficios en la producción agrícola para los beneficiarios y para los productores,

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS.
		saneamiento ambiental a las personas.	buscando una agricultura sostenible sin transgénicos ni químicos presentes en los productos; un proyecto de adecuación de tierras como lo es un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera trae consigo programas complementarios por ejemplo de educación ambiental donde se les orienta a los productores sobre los beneficios potenciales de una agricultura orgánica o con pocos agroquímicos o aditivos.
Artículo 63 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 63 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a los bienes de uso público los cuales son inalienables, imprescriptibles e inembargables.	El suelo, propiedad en gran parte del estado y de los productores agrícolas, debe ser por su puesto aprovechado al máximo, y debe ser imprescindible el mantener suelos productivos para aportar positivamente al producto interno bruto del país y para generar empleo.
Artículo 80 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 80 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia al aprovechamiento de los recursos naturales	Un distrito de riego busca optimizar el recurso agua en todo momento, desde la captación hasta la entrega predial, asegurando la

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS.
		por parte del estado, además de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.	disponibilidad hídrica en cada punto productivo.
Artículo 330 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 330 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a las funciones de los consejos indígenas	Como prácticas ancestrales las comunidades trabajan la tierra de cierta manera; teniendo en cuenta los ciclos de la tierra; sin embargo se puede brindar un proceso de educación ambiental direccionada a una tecnificación de dichas prácticas, evidenciando los beneficios potenciales de las mismas.
Ley 23 de 1973.	Asamblea Nacional constituyente.	Se le conceden facultades extraordinarias al presidente de la REPÚBLICA para expedir el Código de recursos naturales y protección al medio ambiente.	El código de recursos naturales propende el uso adecuado de los mismos; incentivar la protección al medio ambiente en procesos de proyectos de adecuación de tierras se ve evidenciado directamente con la autoridad nacional de licencias ambientales.
Ley 9 de 1979.	Congreso de la REPÚBLICA.	Por la cual se dictan medidas sanitarias.	Para poder brindar una óptima producción, es necesario que las obras construidas, estén constituidas acorde a los requerimientos técnicos y cumplan con los requerimientos de

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS.
			sanidad; como es el caso de un desarenador, en el ejemplo puntual de que este no permita el paso de partículas o limos de cierto tamaño hacia las tuberías de conducción.
Ley 99 de 1993.	Congreso de la REPÚBLICA.	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.	Las entidades legales y jurídicas son de vital importancia en el sector de adecuación de tierras, en la medida en la que ellos son quienes ponen los límites de intervención en un ambiente agrícola y potencialmente productivo.
Decreto 1728 de 2002	Presidente de la REPÚBLICA.	Sobre el licenciamiento ambiental, requisitos, tramites y términos de referencia.	Mediante los requisitos necesarios para presentarse a una convocatoria de riego, se define si una asociación de agricultores está o no en la capacidad de tener un distrito de riego.

Fuente: Compilado por el Autor

EN RELACIÓN CON EL AIRE

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
Decreto 02 de 1982	Presidente de la república.	Hace referencia a las definiciones de atmosfera y de contaminación asimismo las definiciones de fuentes de contaminación fija y móvil.	Teniendo claras las definiciones, se definen criterios de manejo, medidas de mitigación y compensaciones ambientales en un distrito de riego, en las etapas de construcción y funcionamiento
Decreto 2206 de 1983	Presidente de la república.	Por el cual se estipulan las sanciones por emisiones atmosféricas de acuerdo al ordinal 3 del artículo 120 de la constitución.	Si se estipulan sanciones y multas, las entidades a cargo de la construcción del distrito de riego, optarán por la decisión de incurrir en dichas sanciones o no; dinero que será utilizado para compensaciones ambientales en el área del proyecto.
Decreto 948 de 1995.	Presidente de la república.	Reglamento de protección y control de la calidad del aire.	Las emisiones atmosféricas resultantes de actividades como la producción de concretos y las producidas por el transporte de materiales, deben ser medidas y controladas, mediante mecanismos que estén en la facultad de reconocer dichas emisiones.
Resolución 898 de 1995.	La Ministra del medio ambiente	Hace referencia a los criterios ambientales para los combustibles.	En una obra de distrito de riego se utiliza maquinaria, la manipulación de esta, los vertimientos y las emisiones son fuente contaminante, esta resolución permite tener

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
			un criterio de control para los combustibles.
Resolución 005 de 1996	La Ministra Del Medio Ambiente	Mediante la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diésel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones.	El ministerio de ambiente y desarrollo sustentable determina el tope de contaminación permitida en una obra de adecuación de tierra como lo es un distrito de riego de pequeña escala en ladera, sin embargo hace falta un acompañamiento que evidencie si realmente se cumple con la norma.

Fuente: Compilado por el Autor

EN RELACIÓN CON EL RECURSO HÍDRICO

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
Decreto 1541 de 1978.	Presidente de la república.	Reglamenta las concesiones de aguas superficiales y subterráneas.	De acuerdo a los estudios realizados por el equipo de trabajo a cargo de la convocatoria de riego, se determinan criterios ambientales para intervenir en cierta medida en un sistema natural.
Decreto 1594 de 1984.	Presidente de la república.	Reglamenta los usos del agua y los vertimientos líquidos además del control sobre residuos líquidos.	En el uso de cementos, hay presencia de aditivos que en algunas ocasiones se filtran a un cuerpo de agua, se hace necesario un control riguroso para esta

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
			actividad en específico.
Ley 373 de 1997.	Congreso de la república.	Establece el uso eficiente y ahorro del agua.	Un distrito de riego tiene como fin realizar una entrega eficiente del recurso hídrico desde la fuente de agua hasta el predio productivo; garantizando bajas perdidas.

Fuente: Compilado por el Autor

EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
Resolución 2309 de 1986	Presidente de la república.	Por medio de la cual se dictan disposiciones y definiciones generales en cuanto a residuos especiales.	Se manejan escombros, lonas de arena, y algunos otros materiales que se convierten en un residuo y contaminan, o se arrojan y generan pérdidas ambientales.
Resolución 541 de 1994.	La Ministra del medio ambiente.	Sobre cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros.	En el cargue y descargue se generan residuos y emisiones atmosféricas por el transporte y por el material particulado que en algunos casos es despedido por los escombros.

Fuente: Compilado por el Autor

EN RELACIÓN CON LOS RECURSOS FORESTALES

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
Decreto 622 de 1977	Presidente de la república.	Contiene los reglamentos generales aplicables al conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional, que debido a sus características naturales y en beneficio de los habitantes de la nación, se reserva y declara dentro de alguno de los tipos de áreas definidas.	As áreas especiales se definen de acuerdo al programa nacional de desarrollo; se cumple actualmente, que una sonsa de protección no se interviene de ninguna manera en los proyectos de adecuación de tierras.

Fuente: Compilado por el Autor

EN RELACIÓN CON EL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
Ley 99 de 1993; artículo 8	Congreso de la república.	De la Participación en el CONPES. El Ministerio del Medio Ambiente será miembro, con derecho a voz y a voto, del Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES.	Es fundamental la asesoría, control y seguimiento por parte del ministerio de ambiente y desarrollo sustentable; sin embargo su intervención se ve evidenciada en muchas ocasiones a visitas de reconocimiento que no abarcan en su totalidad el desarrollo del trasfondo del proyecto.
Resolución 655 de 1996	Presidente de la República.	Por la cual se establecen los requisitos y	Las licencias ambientales son las que establecen los límites de

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.	RELACIÓN PROYECTOS DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
		condiciones para la solicitud y obtención de la Licencia Ambiental	aprovechamiento o uso de los recursos naturales que se desean utilizar en un proyecto de adecuación de tierras como lo es un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera, es decir el recurso agua.
Ley 388 de 1997	Congreso de la república.	Permite el establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.	Se evidencia en diferentes sectores del país, la pérdida del sector campesino, su intervención y presencia en un ámbito tan potencialmente desarrollable como lo es la productividad agrícola; mediante los mecanismos formulados, son estas comunidades parte de una identidad propia que los motiva a desarrollar proyectos e iniciativas que busquen beneficiar su labor diaria de trabajar la tierra.

Fuente: Compilado por el Autor

4.1.3 Fase 1 Instrumento 3

Mediante una lista de chequeo se identificaron los actores principales en la formulación, construcción y operación de un proyecto de adecuación de tierras en un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera; entidades gubernamentales, entes ambientales, jurídicos, auditores, usuarios, entre otros; donde se discriminan funciones y deberes.

Tabla 19 LISTA DE CHEQUEO

ENTIDAD	FUNCIONES	APORTE AL SECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
Ministerio de agricultura y desarrollo rural	El ministerio de agricultura y desarrollo rural manifiesta en su misión el "Formular, Coordinar y Evaluar las políticas que promuevan el desarrollo competitivo, equitativo y sostenible de los procesos agropecuarios forestales, pesqueros y de desarrollo rural, con criterios de descentralización, concertación y participación, que contribuyan a mejorar el nivel y la calidad de vida de la población colombiana." Orientar diferentes planes, programas y proyectos que requiere el desarrollo del sector agropecuario. Presentar los planes y programas del sector agropecuario para ser incorporados al plan nacional de desarrollo Asignar responsabilidades a diferentes grupos de trabajo para responder a las necesidades del sector agrícola.	El ministerio de agricultura promueve la convocatoria de proyectos de riego de acuerdo a lo planteado en el plan nacional de desarrollo; brinda cartillas de manejo de cultivos en relación con la demanda hídrica; es una entidad que está presente en el análisis de la situación climática del país y reconoce a grandes rasgos las principales insuficiencias y causas de la variabilidad climática actual. Asimismo plantea regularmente un plan de acción evidenciado en cronogramas o agendas ambientales divididas por sectores donde están presentes proyectos productivos y de riego.[35]
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales	La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA es la encargada de que los proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento, permiso o trámite ambiental cumplan con la	De acuerdo a los lineamientos propuestos por la autoridad nacional de licencias ambientales (ANLA), se rigen los alcances y procesos a

[35] Ministerio de Agricultura y desarrollo rural. Funciones generales. En Línea. Tomado de https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/quienes-somos/Paginas/Funciones.aspx consultado el 20 de Junio de 2015

ENTIDAD	FUNCIONES	APORTE AL SECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
	normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible ambiental del País. Otorgar o negar las licencias, permisos y trámites ambientales de competencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la ley y los reglamentos. Realizar el seguimiento de las licencias, permisos y trámites ambientales. Implementar estrategias dirigidas al cuidado, custodia y correcto manejo de la información de los expedientes de licencias, permisos y trámites ambientales. Garantizar que la evaluación, seguimiento y control de los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento, permisos o trámites ambientales de nuestra competencia se realicen de manera transparente, objetiva y oportuna, con altos estándares de calidad técnica y jurídica, para contribuir al equilibrio entre la protección del ambiente y el desarrollo del país en beneficio de la sociedad.[36]	realizar en las convocatorias de riego y proyectos para realizar distritos de riego; es esta autoridad quien concede o niega las concesiones de aguas, las ocupaciones de cauce, los permisos de aprovechamientos forestales. Realiza constantemente revisiones técnicas y normativas al cumplimiento y renovación de las licencias otorgadas al proyecto en ejecución, siempre teniendo como premisa el desarrollo sustentable del país.
Instituto Colombiano de Desarrollo Rural	Liderar los procesos de coordinación inter sectoriales que posibiliten la integración de las acciones institucionales en el medio rural y suscribir convenios inter institucionales que articulen	De acuerdo al plan nacional de inversiones y a los lineamientos del ministerio de agricultura y desarrollo rural, el Instituto Colombiano de

[36] Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Funciones de la autoridad Nacional. En línea. Tomado de http://www.anla.gov.co/funciones-anla Consultado el 23 de Junio de 2015.

ENTIDAD	FUNCIONES	APORTE AL SECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
	las intervenciones de las instituciones públicas, comunitarias o privadas de acuerdo con las políticas y directrices del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Coordinar el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino – subsistema de adquisición y adjudicación de tierras a nivel regional y local, para la definición de programas de desarrollo agropecuario sostenible que permitan a los actores rurales la identificación de oportunidades productivas y la concertación de las inversiones requeridas. Promover la consolidación económica y social de las áreas de desarrollo rural, mediante programas de desarrollo productivo agropecuario, forestal y pesquero de propósito común que permitan atender realidades específicas de las comunidades rurales y étnicas, en consonancia con las políticas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y en cumplimiento del Plan Anual de Inversiones aprobado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social, Conpes.[37]	Desarrollo rural, mediante el plan de acción para el año 2015; plantea proyectos de adecuación de tierras enfocados al sector productivo agrícola, haciendo énfasis en el potencial del mismo. Plantea un cronograma de acción y de inversión donde se discriminan diferentes sectores y en el cual está presente el subsector de adecuación de tierras. Está presente en diferentes interventorías, seguimientos y actividades de control e investigación para proyectos de distritos de riego de pequeña y gran escala, sabiendo que es de pequeña escala si es menor a 500 hectáreas y a gran es cala si es mayor a este número.
Ministerio de Ambiente y desarrollo sustentable	Diseñar y formular la política nacional en relación con el ambiente y los recursos naturales	Teniendo como premisa un adecuado uso del territorio nacional, el ministerio de ambiente promueve el

[37] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural. Plan de Acción, funciones institucionales. En línea. Tomado de http://www.incoder.gov.co/contenido/contenido_preview.aspx?conID=3271 consultado el 28 de Junio de 2015

ENTIDAD	FUNCIONES	APORTE AL SECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
	renovables, y establecer las reglas y criterios de ordenamiento ambiental de uso del territorio y de los mares adyacentes, para asegurar su conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente. Diseñar y regular las políticas públicas y las condiciones generales para el saneamiento del ambiente, y el uso, manejo, aprovechamiento, conservación, restauración y recuperación de los recursos naturales, a fin de impedir, reprimir, eliminar o mitigar el impacto de actividades contaminantes, deteriorantes o destructivas del entorno o del patrimonio natural, en todos los sectores económicos y productivos. Apoyar a los demás Ministerios y entidades estatales, en la formulación de las políticas públicas, de competencia de los mismos, que tengan implicaciones de carácter ambiental y desarrollo sostenible. Y establecer los criterios ambientales que deben ser incorporados en esta formulación de las políticas sectoriales.[38]	aprovechamiento de los recursos; es claro que para realizar un proyecto de adecuación de tierras como lo es un distrito de riego de pequeña escala en ladera, se utiliza materia prima y se generan impactos ambientales, positivos y negativos; mediante los estatutos del ministerio de ambiente, se busca generar conservación y restauración de los recursos afectados; con el fin de eliminar o mitigar las actividades contaminantes, resultado de las obras realizadas en el proyecto.
Instituto geográfico Agustín Codazzi	Producir, proveer y divulgar información y conocimiento, en materia de cartografía, agrología, catastro, geografía y tecnologías geoespaciales, y regular su	Planchas e información topográfica son necesarios para identificar el terreno a intervenir para un

[38] Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible. Funciones generales. En línea. Tomado de https://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/objetivos-y-funciones citado el 18 de Junio de 2015.

ENTIDAD	FUNCIONES	APORTE AL SECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
	gestión, en apoyo a los procesos de planificación y desarrollo integral del país. Producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia Elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble Realizar el inventario de las características de los suelos Adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial Capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica[39]	proyecto de adecuación de tierras, de allí se reconocen fuentes hídricas, relieves, ubicaciones prediales, geología, precipitaciones y otras condiciones climáticas. Para un proyecto de adecuación de tierras es necesario tener un inventario de recursos naturales, realizado por un equipo de profesionales en áreas afines a los sistemas de información geográfica.
Sociedad de agricultores de Colombia	Promover el desarrollo agropecuario nacional y el bienestar del campesino colombiano. Representar y defender los intereses de los productores agropecuarios rurales. Cooperar y concertar con el Gobierno en la formulación de una política agropecuaria moderna y de desarrollo rural sostenible, así como en la ejecución de los programas que se adelanten para desarrollarla. Establecer una permanente asesoría y cooperación con el	La sociedad de agricultores de Colombia (SAC) fomenta el desarrollo e impulso del sector agrícola en el país, en el sector de adecuación de tierras, entre muchos otros más. Lucha por promover el desarrollo potencial de los productores, un desarrollo creciente, de la mano con políticas sostenibles para el sector.

[39] Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Acerca del instituto Geográfico Agustín Codazzi. En línea. Tomado de: http://www.igac.gov.co/wps/portal/igac/raiz/iniciohome/nuestraentidad/!ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hHT3d_JydDRwN3t0BXA0_vUKMwf28PIwNHI30v_aj0nPwkoMpwkF7caj1NIfIGOICjgb6fR35uqn5BdnCQhaOiIgDx-NPO/dl3/d3/L3dDb0EvUU5RTGtBISEvWUZSdndBISEvNI9BSUdPQkIxQTBHRlFFMElLVTJWT0tIMjBBNw!!/ consultado el 23 de Junio de 2015

ENTIDAD	FUNCIONES	APORTE AL SECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS
	Gobierno Nacional en busca del equilibrio en las negociaciones comerciales, multilaterales y en los procesos de integración económica y el comercio internacional.[40]	La sociedad propende por actividades clave que permitan avanzar técnica, social, tecnológica y ambientalmente como las asesorías y los seguimientos de los proyectos en ejecución.

4.1.4 Fase 2 Instrumento 1

Durante el trabajo realizado en la ASIAC, se realizaron visitas a distritos de riego en proceso de construcción y en funcionamiento, donde se identificaron sus componentes y funcionalidad, se obtuvo un registro fotográfico de las visitas principalmente con el fin de identificar impactos ambientales tanto positivos como negativos en un proyecto de adecuación de tierras para un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera; esta actividad se plasmó en un resumen analítico, donde se identifican aspectos, impactos y situación del distrito.

Tabla 20 RESUMENES ANALÍTICOS

Fuente visitada	Distrito de riego Asomalabrigo (Cachipay)
Fecha de la visita	Marzo 12 y 13, Abril 7 y 12, Mayo 15 y 18
Objetivo de la visita	Estas visitas, se realizaron con el fin de identificar los procesos y etapas presentes en la construcción de un distrito de riego, en este caso el de Asomalabrigo en Cachipay, específicamente en la construcción del desarenador del distrito de riego.
Situación encontrada y análisis	Para realizar el desarenador, se utilizaron jornales, quienes adecuaron el terreno de acuerdo a las medidas especificadas por el diseñador de la estructura, seguido a esto, se transportaron los materiales necesarios al campamento; se constituyó lo que se considera un esqueleto de la obra, que son las bases en hierro y alambre, que son el soporte de la estructura. Luego de haber conformado la estructura principal se procede a realizar el formaleteado de la estructura, que consiste en

[40] Sociedad de Agricultores de Colombia. Nuestros servicios. En Línea. Tomado de: http://www.sac.org.co/es/quienes-somos/nuestros-servicios.html consultado el 27 de Junio de 2015.

	rellenar la estructura con concreto, es decir creando paredes solidas donde el centro son las barras de hierro. Posterior a esto se retiraron los elementos como tablas baldes y demás que fueron necesarios para dicho proceso y realizar los detalles de la estructura.
Registro fotográfico	Fotografía 1 CONSTRUCCIÓN DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO 1  Fuente: Autor Fotografía 2 CONSTRUCCIÓN DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO 2  Fuente: Autor Fotografía 3 CONSTRUCCIÓN DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO 3



Fuente: Autor

Fotografía 4CONSTRUCCIÓN DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO 4



Fuente: Autor

Fotografía 5 CONSTRUCCIÓN DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO 5



Fuente: Autor

Fotografía 6 CONSTRUCCIÓN DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO 6



Fuente: Autor

Fotografía 7CONSTRUCCIÓN DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO 7



Fuente: Autor

Fotografía 8 CONSTRUCCIÓN DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO 8

	 Fuente: Autor Fotografía 9 CONSTRUCCIÓN DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO 9  Fuente: Autor

Fuente visitada	Distrito de riego Asomalabrigo (Cachipay)
Fecha de la visita	25 de Junio de 2015
Objetivo de la visita	Realizar una identificación in-situ de las estructuras construidas en el distrito de riego Asomalabrigo, Cachipay.
Situación encontrada y análisis	Ya se había hecho un recuento y una revisión de la guía ambiental para construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera fundamentada y publicada en el 2003, donde dan una explicación de las estructuras de captación, conducción y distribución; sin embargo esta visita cumplió el fin de reconocer esas estructuras en el entorno real en el que fueron desarrolladas. Se identificó la bocatoma, el desarenador y algunas

	cámaras de quiebre.
Registro fotográfico	Fotografía 10 BOCATOMA LATERAL DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO  Fuente: Autor. Fotografía 11DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO  Fuente: Autor. Fotografía 12 CAMARA DE QUIEBRE DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO

	 Fuente: Autor.

Fuente de la visita	Distrito de riego Asocasie (Chipaque)
Fecha de la visita	15 de Julio de 2015
Objetivo de la visita	Realizar una identificación in-situ de las estructuras construidas en el distrito de riego Asocasie Chipaque.
Situación encontrada	Teniendo como precedente las diversas modificaciones que se presentan in-situ en la etapa de construcción del distrito, las obras varían una de otra, esto depende del tamaño de la estructura, del tamaño y la ubicación de la fuente hídrica y del recorrido que debe llevar a cabo el distrito. Al igual que en la primer visita realizada al otro distrito, existe una bocatoma lateral mediante la cual se capta el recurso hídrico direccionado hacia un desarenador y también se hizo reconocimiento de una cámara de quiebre del distrito de riego.
Registro fotográfico	Fotografía 13 BOCATOMA DISTRITO DE RIEGO ASOCASIE



Fuente: Autor

Fotografía 14 BOCATOMA DISTRITO DE RIEGO ASOCASIE



Fuente: Autor

Fotografía 15 DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOCASIE



Fuente: Autor

Fotografía 16 DESARENADOR DISTRITO DE RIEGO ASOCASIE



Fuente: Autor

Fotografía 17 CAMARA DE QUIEBRE DISTRITO DE RIEGO ASOCASIE



Fuente: Autor

Fotografía 18 CAMARA DE QUIEBRE DISTRITO DE RIEGO ASOCASIE

	 Fuente: Autor

Fuente visitada	Distrito de riego Asomalabrigo (Cachipay)
Fecha de la visita	9 de Agosto de 2015
Objetivo de la visita	Identificar la funcionalidad y los componentes del riego intrapredial
Situación Encontrada	Luego de haber realizado el reconocimiento de las estructuras de captación para el distrito de riego Asomalabrigo, se procede a reconocer la parte predial, aquella que hace referencia a la distribución del recurso hídrico.
Registro Fotográfico	Fotografía 19 CAJILLA PREDIAL DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO  Fuente: Autor Fotografía 20 ENTREGA PREDIAL DISTRITO DE RIEGO ASOMALABRIGO

	 Fuente: Autor

Fuente Visitada	Distrito de riego Asocasie (Chipaque)
Fecha de visita	12 de Septiembre de 2015
Objetivo de la visita	Identificar la funcionalidad y los componentes del riego intrapredial
Situación encontrada	Luego de haber realizado el reconocimiento de las estructuras de captación para el distrito de riego Asocasie, se procede a reconocer la parte predial, aquella que hace referencia a la distribución del recurso hídrico.
Registro Fotográfico	Fotografía 21 ENTREGA PREDIAL DISTRITO DE RIEGO ASOCASIE  Fuente: Autor Fotografía 22 CAJILLA PREDIAL DISTRITO DE RIEGO ASOCASIE



Fuente: Autor

Fotografía 23 ENTREGA PREDIAL DISTRITO DE RIEGO ASOCASIE



Fuente: Autor

4.1.5 Fase 2 Instrumento 2

Mediante una tabla de compilación se resaltan los aspectos fundamentales en términos ambientales presentes en un proyecto de adecuación de tierras para un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera;

Tabla 21 TABLA DE COMPILACIÓN

Actividad en el distrito de riego (construcción y operación)	Aspecto involucrado (recursos naturales)	Manejo ambiental utilizado en la actualidad
Manejo de Campamentos		

Actividad en el distrito de riego (construcción y operación)	Aspecto involucrado (recursos naturales)	Manejo ambiental utilizado en la actualidad
Descapote	• Capa vegetal del área del proyecto • Fauna presente del área del proyecto • Fuentes Hídricas	Se realiza un cubrimiento con capa orgánica vegetal; un re encausamiento de caudales naturales, restauración de rutas hídricas presentes y el respectivo retiro de sustancias nocivas en lonas de arena
Actividades topográficas	En esta etapa el impacto es mínimo debido a que se hacen actividades de reconocimiento e identificación.	En esta etapa el impacto es mínimo debido a que se hacen actividades de reconocimiento e identificación.
Replanteo del proyecto	• Capa vegetal del área del proyecto • Fauna presente del área del proyecto • Fuentes Hídricas	Se asumen perdidas por el estancamiento de la maquinaria y de materiales cuando se deben asumir decisiones de replanteo, aquí no existen medidas de manejo diferentes al 1% del total del proyecto establecido por ley.
Identificación y gestión de residuos sólidos y líquidos	• Capa vegetal del área del proyecto • Fauna presente del área del proyecto • Fuentes Hídricas	Las lonas de tierra o de arena utilizadas se retiran después de hechas las estructuras; y el cauce natural que tenía el cuerpo hídrico es retomado, pero el curso temporal genera impactos.
Actividades de excavación		
Excavaciones de tipo mecánico y de tipo manual para la estructuración	• Capa vegetal del área del proyecto • Fauna presente del área del proyecto	Se realiza un recubrimiento de capa vegetal en la zona intervenida y procesos de reforestación en una zona

Actividad en el distrito de riego (construcción y operación)	Aspecto involucrado (recursos naturales)	Manejo ambiental utilizado en la actualidad
	• Fuentes Hídricas • Fuentes atmosféricas	inmediatamente cercana al proyecto.
Transporte y disposición del material extraído	• Capa vegetal del área del proyecto • Fauna presente del área del proyecto	El material extraído producto de las zanjas, excavaciones para las estructuras y demás, se dispone en volquetas para un posterior uso. Generalmente se utiliza como recubrimiento orgánico en zonas con pocos nutrientes.
Obras de concreto		
Principal distribuidor o identificación de la obtención del concreto	• Suelo del terreno donde se realiza el mezclado de sustancias y aditivos • Fauna presente en el área del proyecto • Ambiente atmosférico	Si el concreto se mezcla in-situ, existirán impactos, por lo cual la única opción de no intervenir negativamente en el área del proyecto es traerlo ya mezclado.
Confinamiento del descargue	• Suelo del terreno donde se realiza el depósito de materiales y maquinaria. • Fauna del terreno objetivo del proyecto • Flora presente y sistema de amortiguación ambiental	Se busca identificar un sitio (suelo) con un nivel considerable de erosión, donde se ubicarán todos los elementos, buscando solo intervenir en dicha zona y después realizar un recubrimiento con materia orgánica o transporte del material afectado.
Uso de combustibles	• Entorno atmosférico • Capa del suelo del área del proyecto	Utilizar equipos eléctricos que desempeñan las mismas funciones y son más amigables con el

Actividad en el distrito de riego (construcción y operación)	Aspecto involucrado (recursos naturales)	Manejo ambiental utilizado en la actualidad
	• Fauna y flora presenta en el ecosistema objetivo del proyecto.	medio ambiente, ya que no generan vertimientos de acpm, o aceite quemado.
Manejos de la mezcla	• Suelo presente en el área del proyecto • Ecosistemas presentes en el área del proyecto	Se sigue adecuadamente el manejo de la mezcla de acuerdo a la ficha técnica, sus condiciones de almacenamiento, evitar las contaminaciones cruzadas y estar en proceso de capacitación con la mano de obra.
Trasvase por carretilla	• Rutas de transporte de la mezcla (suelo) • Ecosistemas involucrados presentes y originarios en la zona del proyecto	Después de realizar la obra se procede a retirar el concreto sobrante buscando generar la menor cantidad de impactos ambientales negativos posibles; y también se busca que el sitio de mezclado o de transporte del concreto sea cercano a la misma estructura.
Obras en Hierro		
Armado de hierro, formaleteado, encofrado	• Recursos forestales (madera) • Recurso hídrico • Fauna y flora presente en el área del proyecto	Se realizan capacitaciones a la mano de obra con el fin de generar bajar o nulas pérdidas de material, cero residuos sólidos en el terreno o contaminación alguna en el mismo.
Encofrado metálico	• Recursos forestales (madera) • Recurso hídrico • Fauna y flora	Además de realizar las capacitaciones mencionadas en el armado de hierro, formaleteado, encofrado;

Actividad en el distrito de riego (construcción y operación)	Aspecto involucrado (recursos naturales)	Manejo ambiental utilizado en la actualidad
	presente en el área del proyecto	se identifican medidas de manejo para los metales, almacenamiento y disposición.
Manejo de los líquidos utilizados en el suelo	• Suelo presente en las bases de las estructuras. • Entorno atmosférico • Recurso hídrico	Se utilizan materiales biodegradables debajo de la estructura a construir, o buscar un terreno cuyas características sean arcillosas, o el uso de rocas para que el suelo este en contacto con la estructura en la etapa de construcción.
Obras de Captación		
Gestión del recurso hídrico	• Recurso hídrico • Fauna acuática • Flora presente en el ecosistema a intervenir	Rara vez se dimensionan realmente los impactos generados con el desviamiento del cauce, se debe realizar un diagnóstico ambiental antes y después de la intervención para conocer los impactos realizados
Afectación a la vegetación	• Capa vegetal del suelo • Flora y microclimas presentes en el área de proyecto • Sistema de amortiguación ambiental natural	Rara vez se dimensionan realmente los impactos generados con la remoción de la capa vegetal para realizar las estructuras, se debe realizar un diagnóstico ambiental antes y después de la intervención para conocer los impactos realizados.
Obras de Adecuación, de Conducción y Distribución		
Pasos elevados y subfluviales	• Suelo presente y en contacto con las estructuras. • Entorno	Se realizan capacitaciones a la mano de obra con el fin de generar bajar o nulas

Actividad en el distrito de riego (construcción y operación)	Aspecto involucrado (recursos naturales)	Manejo ambiental utilizado en la actualidad
	atmosférico • Recurso hídrico	pérdidas de material, cero residuos sólidos en el terreno o contaminación alguna en el mismo.
Anclajes de accesorios hidráulicos	• Suelo presente y en contacto con las estructuras. • Entorno atmosférico • Recurso hídrico	Se realizan capacitaciones a la mano de obra con el fin de generar bajar o nulas pérdidas de material, cero residuos sólidos en el terreno o contaminación alguna en el mismo. Además de seguir adecuadamente la ficha técnica sobre el material
Soldaduras	• Entorno atmosférico	Se genera una ficha de manejo donde se tienen en cuenta los impactos generados por la actividad, asimismo se brinda el material y la seguridad para la mano de obra.
Uso de pinturas	• Suelo presente y en contacto con las estructuras. • Recurso hídrico	Se genera una ficha de manejo donde se tienen en cuenta los impactos generados por la actividad, asimismo se brinda el material y la seguridad para la mano de obra.

4.1.6 Fase 2 Instrumento 3

Mediante una lista de chequeo, y luego de haber formulado las metodologías ambientales, se describen en la lista los impactos ambientales principales y presentes en un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera, determinando su nivel de impacto, reversibilidad en el tiempo y consecuencias en el ecosistema y en el componente social.

Tabla 22 LISTA DE CHEQUEO

A continuación se presenta una lista de chequeo que identifica de la siguiente manera los impactos ambientales:

Nivel de deterioro: Hace referencia a la incidencia del impacto en relación al proyecto, es decir manifiesta la magnitud del impacto, se mide en: bajo medio o alto

Reversibilidad: Hace referencia a la posibilidad de restaurar las condiciones actuales principales antes de intervenir en el terreno; se mide en: Nula, baja, permisible y restaurable

Las consecuencias ambientales se definen de acuerdo a los dos parámetros señalados anteriormente.

Impacto ambiental a tratar	Nivel de deterioro	Reversibilidad	Consecuencias ambientales
Intervención y contaminación de las fuentes hídricas	• Bajo	• Permisible	• Perdida de la disponibilidad hídrica • Aumento del calentamiento global • Cambio en los ciclos geológicos • Perdida de microclimas • Perdida de Fauna y flora • Contaminación de acuíferos
Perdida de la capa vegetal	• Alto	• Baja	• Perdida de ecosistemas • Aumento de los gases de efecto invernadero • Perdida de nutrientes en el suelo
Emisiones atmosféricas	• Alto	• Nula	• Contribución al aumento del cambio climático y del calentamiento

			global • Perdida de la flora y de la fauna nativa de la región • Acidificación de suelos
Emisiones de ruido	• Medio	• Nula	• Perdida de fauna nativa de la región • Perdida de ecosistemas por lo cual también se afecta la flora nativa de la región
Vertimientos al suelo y a cuerpos hídricos	• Medio	• Baja	• Perdida de la capacidad natural de amortiguación del ecosistema • Alteración de los ciclos geológicos • Perdida de fuentes hídricas • Perdida del suelo productivo.
Generación de residuos sólidos	• Alto	• Reversible	• Perdida de ecosistemas • Perdida del suelo productivo • Contaminación de las fuentes hídricas
Contaminaciones cruzadas	• Bajo	• Nula	• Improductividad del suelo • Lixiviados y contaminación de aguas subterráneas • Problemas de salud pública • Lluvias acidas

4.1.7 Fase 3 Instrumento 1

Mediante una lista de chequeo se planten algunas posibles alternativas generales para intervenir positivamente en los impactos ambientales causados en la construcción y operación de un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera; buscando recompensar el daño causado, darle un manejo eficiente a los recursos empleados, generar una educación ambiental en los productores, que son ellos finalmente los beneficiarios del proyecto.

Tabla 23 LISTA DE CHEQUEO ALTERNATIVAS AMBIENTALES

Impacto ambiental a tratar	Alternativa Ambiental	Medios	Herramientas
Intervención y contaminación de las fuentes hídricas	• Uso de aditivos y sustancias biodegradables in-situ que no tengan incidencia negativa en el ecosistema presente. • Establecer seguimientos periódicos de la calidad del agua, oxígeno disuelto, pH, entre otros	• Profesional en el área ambiental encargado de plantear el diagnostico de situaciones actuales, de realizar las pruebas y de llenar formatos de seguimiento de las fuentes hídricas. • Presupuesto de proyecto • Cronograma asignado • Ley de vertimientos	• Diagnóstico de alternativas ambientales para la fuente intervenida • Pruebas de oxígeno disuelto • Pruebas de estado del recurso hídrico • Formatos de estado de la fuente hídrica • Evaluación de impacto ambiental
Perdida de la capa vegetal	• Hacer un replanteamiento de obra,	• Profesional en el área agrícola con	• Documento de replanteo de obra

Impacto ambiental a tratar	Alternativa Ambiental	Medios	Herramientas
	en un lugar con erosión alta y baja productividad ambiental • Introducir aditivos al terreno que aumenten su productividad y lo lleven a condiciones óptimas	conocimientos en sistemas de información geográfica y con conocimientos en necesidades de riego. • Cronograma asignado	• Plan de ordenamiento municipal • Aditivos agrícolas para suelos productivos • Evaluación de impacto ambiental
Emisiones atmosféricas	• Trabajar con maquinaria eléctrica que permita disminuir significativamente el nivel de emisiones atmosféricas al ambiente	• Presupuesto asignado • Cronograma designado • Personal capacitado en manejo y uso de equipos eléctricos	• Herramienta y maquinaria eléctrica • Mano de obra calificada y capacitada
Emisiones de ruido	• Manejar un ritmo de trabajo por ciclos que bajen en cierta medida la intervención social y ambiental • Controlar los tiempos de trabajo y alternar las actividades	• Cronograma de actividades • Normatividad aplicable a las emisiones sonoras • Técnico con conocimientos en construcciones y obras de adecuación de tierras, en	• Programa de trabajo por ciclos en el desarrollo del proyecto de adecuación de tierras • Formato de control sobre tiempos y ciclos de trabajo en la obra realizada

Impacto ambiental a tratar	Alternativa Ambiental	Medios	Herramientas
	requeridas para no prolongar las emisiones durante periodos largos de tiempo	uso de instrumentos de medición de ruidos y en normatividad permisible sonora	• Sonómetro en campo
Vertimientos al suelo y a cuerpos hídricos	• Utilizar rutas definidas para el transporte de concretos y demás sustancias • Utilizar concreto mezclado para realizar labores de transporte únicamente. • Uso de material rocoso como reemplazo a la gasolina, acpm empleados en el suelo	• Material de excavaciones • Distribuidores de materiales • Presupuesto asignado a la obra • Mano de obra capacitada en temas de vertimiento	• Plan de vertimientos • Diagnóstico ambiental de alternativas • Evaluación de impacto ambiental • Fichas técnicas y de manejo de mezclas y materiales • Áreas de confinamiento para mezcla y vertimiento
Generación de residuos sólidos	• Recubrimiento de las excavaciones hasta donde sea posible • Realizar un diagnóstico ambiental de alternativas	• Normatividad ambiental en referente a los residuos solidos • Presupuesto asignado de obra	• Plan de manejo ambiental • Resolución 2309 de 1986 • Resolución 541 de 1994

Impacto ambiental a tratar	Alternativa Ambiental	Medios	Herramientas
	para los residuos sólidos de la obra • Capacitaciones a la mano de obra para el manejo y uso eficiente de herramientas y elementos de construcción en la obra	• Cronograma asignado a la obra	• Diagnóstico de alternativas ambientales
Contaminaciones cruzadas	• Confinamiento y manejo adecuado de materiales de obra • Utilizar materiales biodegradables o en alguna medida amigables con el medio ambiente	• Presupuesto asignado • Técnico en seguridad ocupacional	• Áreas de confinamiento • Materiales y requerimientos de seguridad laboral en obra • Mano de obra calificada y capacitada en temas de manejo de materiales • Fichas técnicas de manejo de materiales para construcción

4.1.8 Fase 3 Instrumento 2

Mediante un resumen analítico se presenta una actualización pertinente a la guía ambiental para construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera. Este instrumento se desarrolla a partir del numeral 4.2 a continuación. Además se presentan en el anexo A y B las metodologías desarrolladas por el autor con respecto al estudio de impacto ambiental y el diagnostico de alternativas ambientales para un proyecto de adecuación de tierras.

4.2 **Actualización de la Guía Ambiental para la Construcción y Operación de Distritos de Riego de Pequeña Escala en Ladera.**

4.2.1 Antecedentes

En un comienzo los distritos de riego se plantean como una opción de accesibilidad al recurso hídrico para facilitar la producción agrícola del país; Sin embargo el componente ambiental no se ve evidenciado sino desde los 80, donde el INDERENA realiza algunos procesos de control de calidad sobre vertimientos según la guía ambiental publicada en el 2003.Debido al crecimiento demográfico, a la globalización, se presenta un desarrollo acelerado en términos de producción, por lo cual se hace necesario brindar herramientas útiles para los productores que les faciliten su labor. Se debe iniciar con carácter prioritario un plan de recuperación de aquellos sistemas de riego que no funcionan, o que funcionan deficientemente. Así mismo, incluir dentro del presupuesto, recursos para estudios y diseños de nuevos distritos de riego especialmente de pequeña escala. Se debiera adelantar un estudio de zonas con potencialidades para adecuación de tierras con riego y drenaje. Dado el significativo monto del presupuesto para adecuación de tierras para la presente vigencia, antes de gastar dinero en estudios y diseños, es importante realizar reuniones de análisis y coordinación con las CAR para determinar las áreas donde, con mayor probabilidad y de acuerdo con la oferta hídrica, es posible diseñar y construir distritos de riego. Igualmente, es importante avanzar en el análisis de los reservorios de aguas lluvias o almacenamiento periódico de fuentes menores en épocas de disponibilidad, sin que afecten los acueductos veredales. (Desarrollo, 2015)[41]

Los distritos de riego se encuentran distribuidos a lo largo y ancho de la geografía nacional y ubicados entre 20 m.s.n.m., Distrito de Riego de María la Baja en el Departamento de Bolívar, hasta los 2.600 m.s.n.m., Distrito de San Rafael en el

[41] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Plan de Acción 2015. Colombia: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2015. p 40.

Departamento de Boyacá y las demandas de caudales varían entre 0.78 lts./seg., para el pequeño Distrito de Riego de Ayalas en el Departamento de Boyacá, hasta 25.000 lts/seg., en el Distrito de Riego del Río Saldaña, Departamento del Tolima, considerado como uno de los más grandes actualmente existentes. (Tierras, 2003)[42]

Con el paso del tiempo, se ha desarrollado una preocupación más evidente hacia el desarrollo ambiental en el sector agropecuario, haciendo referencia a los distritos de riego; donde las entidades reguladoras, buscan realizar un adecuado seguimiento a cada uno de los procesos legales y ambientales que se desarrollan en las etapas de diseño, construcción y operación del distrito. Se hacen presentes herramientas de gestión y planeación ambiental en la actualidad como metodologías de estudios de impactos ambientales, o diagnósticos de alternativas ambientales. Que permiten brindar una mayor productividad al sector agrícola, de la mando con una producción sostenible a lo largo del tiempo como se ve evidenciado en las estrategias de operación del plan de acción del instituto Colombiano de Desarrollo Rural:

> "*Estructurar e impulsar estrategias para la adecuación de tierras en Colombia que contribuya a la prosperidad del campo, crecimiento del PIB agropecuario y el aumento de las áreas cultivadas con infraestructura y tecnologías apropiadas, a través de la promoción del uso eficiente del suelo y el agua, así como mejorar la disponibilidad de infraestructura para el riego, como elementos fundamentales para incrementar la competitividad de los pequeños agricultores y para facilitar el mejor aprovechamiento de las oportunidades del crecimiento económico y la apertura de mercados regionales e internacionales. El INCODER, ha diseñado, de la mano con el MADR y el DNP, un Plan Básico de Adecuación de Tierras, con una proyección a 20 años, el cual se constituye en la principal hoja de ruta de este componente; y cuyo objetivo principal es lograr un sector agropecuario más productivo y competitivo, que contribuya real y efectivamente a la prosperidad del campo, al crecimiento del PIB agropecuario como mínimo en un 5% anual y al aumento de las áreas cultivadas con infraestructura y tecnologías apropiadas. Al respecto sus retos se reúnen en 4 grandes propósitos: Poner en ejecución procesos de planificación, construcción, operación y manejo productivo de proyectos o distritos de adecuación de tierras, en un plazo de ocho años (2014 – 2022), de 2.395.000 hectáreas nuevas vinculadas al desarrollo agropecuario del país con infraestructura y tecnología de riego y/o drenaje. 〉 Adoptar y poner en marcha estructuras organizativas institucionales eficientes para la ejecución de la política y logro de las metas que traza el Plan de Adecuación de Tierras. 〉 Aprobar y aplicar modalidades e instrumentos de financiación y operatividad de*

[42] Instituto Nacional de Adecuación de Tierras. Guía Ambiental para la construcción y operación de proyectos de adecuación de tierras distritos de riego y/o drenaje. Colombia. 2003. P 6.

alianzas público – privadas para impulsar la infraestructura de riego y drenaje, 〉Rehabilitar y poner en práctica procesos de reconversión de los distritos de adecuación de tierras de mediana y gran escala de propiedad del Estado en una extensión de 149.517 hectáreas, para su incorporación productiva y competitiva." (Desarrollo, 2015)[43]

Se adelantarán licitaciones públicas para la contratación de elaboración de estudios y diseños para distritos de pequeña escala, cuya área concentre pequeños productores que se enmarquen bajo del concepto de Agricultura Familiar. Los recursos destinados para estos estudios y diseños ascienden a $8.320 millones. Así mismo se adelantarán licitaciones públicas para la contratación de elaboración de estudios y diseños para distritos de pequeña escala, cuya área concentre pequeños productores en general, por una valor de $3.000,0 millones. (Desarrollo, 2015)[44]

4.2.2 Importancia De La Guía Ambiental

Dinámicas ambientales como el fenómeno del niño y la niña, el calentamiento global, y el efecto invernadero, solo por nombrar algunas, han hecho que en el sector ambiental se cree una sensibilización; donde se busca llegar a prácticas sostenibles, cero contaminantes, cero emisiones, todo esto de la mano con un aumento productivo. Los recursos y materias primas, como se sabe de antemano, son finitos, y esta guía propuesta a continuación, busca preservar recursos ambientales en lo que respecta a proyectos de adecuación de tierras en distritos de riego de pequeña escala en ladera. Minimizando impactos ambientales e incrementando beneficios productivos y sociales. La principal fuente de ingresos de los usuarios de los distritos es la actividad agropecuaria es por esto, que la inversión social en el campo por parte del estado colombiano es mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales, mediante programas productivos y sociales que hagan posible el acceso progresivo de los agricultores y de esta forma reactivar el sector agropecuario para transfórmalo en un sector más competitivo, productivo e innovador para lo cual se requiere el mejoramiento de las obras de infraestructura de riego existentes y hacer más eficiente el uso del suelo y el agua. En ese sentido, se debe optimizar la administración, operación y conservación mientras que la ejecuta el INCODER, directamente o a través de las Asociaciones de usuarios, a los distritos de su propiedad. Se debe garantizar el mantenimiento permanente de las infraestructuras que lo componen (canales de riego y drenaje, vías, equipos electromecánicos, maquinaria, entre otros), cobro de cartera por prestación del servicio o recuperación de inversión eficiente,

[43] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Plan de Acción 2015. Colombia: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2015. p 73.
[44] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Plan de Acción 2015. Colombia: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2015. p 74.

seguimientos y control a las asociaciones de usuarios, cumplimiento de los planes agropecuarios y programación 78 de riego, además de la actualización de la vocación predial, como la de los registros generales de usuarios. Por lo anterior, el objetivo principal de este proyecto es: Fortalecer las capacidades técnicas en las asociaciones de usuarios para el desarrollo agropecuario y realizar la administración, control y operación de los Distritos y proyectos de adecuación de Tierras. El presupuesto de inversión aprobado para la vigencia 2015, es de $26.720.000.000. (Desarrollo, 2015)[45]

Es importante señalar que dentro del plan de acción Interinstitucional de Gestión ambiental del INCODER, se generan dinámicas entre ejes temáticos, líneas estratégicas, actividades, metas y responsables, donde se ven incluidos temas relacionados a adecuación de tierras y distritos de riego.

Tabla 24 PLAN DE ACCIÓN INTERINSTITUCIONAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL INCODER, ADAPTADO POR EL AUTOR

(Desarrollo, 2015)[46]

Eje Temático	Línea Estratégica	Actividades	Metas	Responsable
Planeación del uso de los suelos	Articulación de los sistemas productivos con los instrumentos de planificación del recurso suelo	En la formulación de sistemas productivos en los procesos donde se realiza, se buscará su armonía con lo contemplado dentro de los POT y Planes de desarrollo y de los sectores donde se intervendrá por parte del Instituto.	50% de los territorios intervenidos armonizarán la formulación de sistemas productivos con los instrumentos de planificación	INCODER. SEC. Agricultura DPTALES Y MUNICIPALES
Planeación del uso de los suelos	Desarrollo de prácticas sostenibles y	Dentro del procedimiento de formulación	10% con proyectos agropecuario	INCODER UPRA IGAC-CARS

[45] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Plan de Acción 2015. Colombia: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2015. p 77.

[46] Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). Plan de Acción 2015. Colombia: Ministerio de agricultura y desarrollo rural, 2015. p 126, 127,128.

Eje Temático	Línea Estratégica	Actividades	Metas	Responsable
	tecnologías apropiadas	de proyectos productivos se introducirá la revisión de las alternativas sostenibles existentes y planteadas por entidades como CORPOICA o centros de investigación	s sostenibles, involucrando tecnologías apropiadas	
Ordenamiento territorial productivo y sostenible	Ordenamiento social y ambiental de la propiedad en el marco del DRET	Desarrollar un sistema de indicadores para la ejecución, seguimiento y evaluación de los procesos y procedimientos de la entidad.	Indicadores ambientales implementados en todos los procesos institucionales	INCODER
Ordenamiento territorial productivo y sostenible	Información geográfica geo referenciada, actualizada y unificada	Actualizar, evaluar y corregir los vacíos existentes en la cartografía del INCODER, bajo estándares de calidad y con el aval del Instituto Geográfico Agustín Codazzi	Indicadores ambientales implementados en todos los procesos institucionales	INCODER - MINISTERIO DE AGRICULTURA MINISTERIO DE AMBIENTE CARS
Gestión Integral del Recurso Hídrico	Uso eficiente y ahorro del agua	Se buscará la introducción de nuevos criterios ambientales, en la elaboración de contratos de administración de Distritos de	1 propuesta de contrato para la administración de distritos, incorporando nuevos criterios	INCODER - CARS

Eje Temático	Línea Estratégica	Actividades	Metas	Responsable
		Riego, que permitan mejorar la gestión ambiental por parte de las asociaciones de usuarios, como capacitaciones, tecnologías para la medición de caudales, y convenios con las autoridades ambientales vigentes.	ambientales	
Gestión Integral del Recurso Hídrico	Articulación con los ordenadores del recurso y participación en la formulación de la ordenación	Establecer dentro de los Contratos de Administración una cláusula de articulación de los Proyectos de Adecuación de Tierras con los POT, PBOT, EOT, POMCA, PSMV, Autos y demás Legislación Ambiental relacionada con los recursos naturales o Estudios que apliquen dentro del área de influencia de los Distritos. Identificación y evaluación de impactos	100% de los nuevos contratos de administración.	INCODER - CARS

Eje Temático	Línea Estratégica	Actividades	Metas	Responsable
		ambientales.		
Gestión Integral del Recurso Hídrico	Mejoramiento de la infraestructura para riego	Se buscará la construcción de infraestructura para el mejoramiento y recuperación de la existente, con el objetivo de rehabilitar los distritos de riego, se buscará el diseño y aplicación de obras de recuperación de aguas servidas.	5% de los distritos existentes rehabilitados o con mejoramiento estructural	INCODER - CARS
Gestión Integral del Recurso Hídrico	Disponibilidad y calidad del agua	Establecer e implementar tecnologías apropiadas de mediciones de caudal, estructuras de control (compuertas) y tomas prediales en todos los distritos de adecuación de tierras, así como gestionar ante Las Autoridades Ambientales, el debido cumplimiento del seguimiento y control de la disponibilidad y calidad del agua	3 distritos de riego con mecanismos de aforo.	INCODER - CARS

Eje Temático	Línea Estratégica	Actividades	Metas	Responsable
		de las fuentes abastecedoras de agua para riego de los distritos de adecuación de tierras.		
Adaptación al cambio climático	Prevención y mitigación de riesgos	Capacitaciones sobre retos del cambio climático y política de adaptación.	Modificación de los procesos pertinentes, introduciendo actividades tendientes a desarrollar las actividades	INCODERUPRA. IGAC-CARS
Adaptación al cambio climático	Articulación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático al cumplimiento misional del INCODER	Establecer e implementar Convenios y Estrategias Interinstitucionales con entidades, más la participación activa de los sectores productivos, los territorios y la población en general, así como del sector privado, las ONG y la sociedad civil, para recopilar información sobre las amenazas que representan el Cambio Climático para	Modificación de los procesos pertinentes, introduciendo actividades tendientes a desarrollar las actividades	INCODERUPRA. IGAC-CARS

Eje Temático	Línea Estratégica	Actividades	Metas	Responsable
		el país y sus efectos sobre los Ecosistemas y los Sistemas Socio-económicos .		
Adaptación al cambio climático	Concienciación de la corresponsabilidad d de todos en los cambios y en las medidas de adaptación	Capacitaciones sobre retos del cambio climático y política de adaptación.	Modificación de los procesos pertinentes, introduciendo actividades tendientes a desarrollar las actividades	INCODER

4.2.3 Objetivos De La Guía

- Brindar a la comunidad el acceso a un documento de carácter técnico, jurídico, ambiental, metodológico que les facilite un acceso eficiente al recurso hídrico y aumente su producción, de la mano de la legislación y regulación necesaria.
- Describir los procesos que intervienen en las diferentes etapas de un proyecto de distrito de riego y sus beneficios de una forma concisa y clara
- Formular soluciones de carácter ambiental a los principales impactos generador por el desarrollo del proyecto.

4.2.4 Alcance De La Guía

La guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera busca cumplir con los requisitos legales y normativos para generar la mayor cantidad de beneficios para los usuarios y para el medio natural, buscando un desarrollo sustentable.

La guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera está formulada para distritos de riego de pequeña escala en ladera con su adecuada planeación, antecedentes, estudios técnicos, permisos y licencias ambientales, metodologías necesarias, procesos de evaluación, control, mantenimiento y seguimiento.

4.2.5 Aportes Al Desarrollo Sostenible

A continuación se presentan los aportes que brinda la guía ambiental para construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera.

4.2.5.1 En Lo Social

Implementando la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera se abarcará una mayor cobertura en la población del país en términos de seguridad alimentaria, por lo cual sus habitantes tendrán más alimentos para el consumo.

El adecuado uso de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera, fomentará en la comunidad agraria, un incentivo clave para aumentar la cantidad de terrenos con potencial de convertirse en un proyecto de adecuación de tierras para riego; lo cual generará empleo a muchas familias.

Un adecuado manejo de los recursos naturales permitirá aumentar la eficiencia y la estabilidad del país en términos de políticas sociales. También se mejoran las condiciones de seguridad laboral; de salud, buscando mejorar un acceso al recurso y una producción con la menor cantidad de contaminantes posibles.

Se fomenta el apoyo y desarrollo de las asociaciones y comités municipales enfocados hacia la creación de distritos de riego; formando productores competentes en el mercado agrícola.

4.2.5.2 En Lo Ambiental

Los aportes al medio ambiente se ven evidenciados mediante la creación de una metodología para realizar un estudio de impacto ambiental para distritos de riego; una metodología para realizar un diagnóstico de alternativas ambientales para distritos de riego; una metodología para la identificación de aspectos e impactos ambientales.

También se destaca un enfoque sustentable sobre el uso eficiente del recurso hídrico y de materias primas; uso eficiente de los residuos generados en un distrito de riego; manejo adecuado de emisiones atmosféricas, y de ruido; también se menciona el manejo óptimo de relaciones con las autoridades ambientales; todo esto buscando un mejoramiento de la productividad agrícola, de sus beneficios y de sus utilidades.

4.2.5.3 En Lo Económico

Generación de empleos en el sector agrícola para distritos de riego y su potencial uso en distintos sectores.

Aporte al producto interno del país en proyectos de adecuación de tierras como lo son los distritos de riego de pequeña escala en ladera.

Privilegio y reconocimiento en el mercado agrícola para exportaciones de productos de buena calidad.

4.2.2 Marco Legal

Se hace la aclaración que las siguientes normas, decretos, leyes, artículos y resoluciones están vigentes.

Tabla 25 MARCO LEGAL

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Artículo 7 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 7 de la constitución de la república de Colombia hace referencia a la protección de la diversidad étnica.
Artículo 8 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 8 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a la protección de las riquezas culturales y naturales de la Nación.
Artículo 20 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 20 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a la información, el derecho a las comunidades a estar informadas.
Artículo 49 De La constitución	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 49 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
De La REPÚBLICA De Colombia.		garantizar el acceso a servicios de salud y saneamiento ambiental a las personas.
Artículo 63 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 63 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a los bienes de uso público los cuales son inalienables, imprescriptibles e inembargables.
Artículo 79 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 79 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia al derecho a gozar de un ambiente sano.
Artículo 80 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 80 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia al aprovechamiento de los recursos naturales por parte del estado, además de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental.
Artículo 88 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 88 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia Las regulaciones de las acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos
Artículo 95 De La constitución De La REPÚBLICA De Colombia.	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 95 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a los deberes del ciudadano
Artículo 330 De La constitución De La	Asamblea Nacional constituyente.	El artículo número 330 de la constitución de la REPÚBLICA de Colombia hace referencia a las funciones de los consejos

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
REPÚBLICA De Colombia.		indígenas
Ley 23 de 1973.	Asamblea Nacional constituyente.	Se le conceden facultades extraordinarias al presidente de la REPÚBLICA para expedir el Código de recursos naturales y protección al medio ambiente.
Decreto 2811 de 1974.	Presidente de la REPÚBLICA.	Por el cual se dicta el código nacional de Recursos naturales Renovables y de protección al medio ambiente.
Ley 9 de 1979.	Congreso de la REPÚBLICA.	Por la cual se dictan medidas sanitarias.
Ley 99 de 1993.	Congreso de la REPÚBLICA.	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.
Decreto 1728 de 2002	Presidente de la REPÚBLICA.	Sobre el licenciamiento ambiental, requisitos, tramites y términos de referencia.
Ley 223 de 1995	Congreso de la REPÚBLICA.	Por la cual se expiden normas sobre Racionalización Tributaria, impuestos, recaudos y control.
Ley 334 de 1996	Congreso de la REPÚBLICA.	Acerca de las normas referentes al uso del gasto público asimismo como su financiamiento en relación con los recursos y los sectores correspondientes.
Ley 491 de 1999	Congreso de la REPÚBLICA.	Por el cual el congreso de Colombia establece el seguro ecológico para cubrir los perjuicios en términos ambientales.
Ley 633 de 2000	Congreso de la REPÚBLICA.	Por la cual se expiden normas tributarias en relación con el tratamiento a fondos para vivienda de interés social.

Fuente: Compilado por el Autor

4.2.2.1 En Relación Con El Aire

Tabla 26 EN RELACIÓN CON EL AIRE

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Decreto 02 de 1982	Presidente de la república.	Hace referencia a las definiciones de atmosfera y de contaminación asimismo las definiciones de fuentes de contaminación fija y móvil.
Decreto 2206 de 1983	Presidente de la república.	Por el cual se estipulan las sanciones por emisiones atmosféricas de acuerdo al ordinal 3 del artículo 120 de la constitución.
Decreto 1180 de 2003.	Presidente de la república.	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la ley 99/93 sobre licencias ambientales.
Decreto 948 de 1995.	Presidente de la república.	Reglamento de protección y control de la calidad del aire.
Resolución 898 de 1995.	La Ministra del medio ambiente	Hace referencia a los criterios ambientales para los combustibles.
Resolución 1351 de 1995	La Ministra del medio ambiente	Por medio de la cual se adopta la declaración denominada informe de estado de emisiones.
Resolución 005 de 1996	La Ministra Del Medio Ambiente	Mediante la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diésel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones.

Fuente: Compilado por el Autor

4.2.2.2 En Relación Con El Recurso Hídrico

Tabla 27 EN RELACIÓN CON EL RECURSO HÍDRICO

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Decreto 2811 de	Presidente de la república.	Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
1974.		renovables y de protección al medio ambiente.
Decreto 1541 de 1978.	Presidente de la república.	Reglamenta las concesiones de aguas superficiales y subterráneas.
Decreto 1681 de 1978.	Presidente de la república.	Reglamento sobre los recursos hidrológicos.
Decreto 2105 de 1983	Presidente de la república.	Por medio del cual se reglamentan términos en referencia a potabilización del agua y términos de carácter químico y técnico.
Decreto 1594 de 1984.	Presidente de la república.	Reglamenta los usos del agua y los vertimientos líquidos además del control sobre residuos líquidos.
Decreto 605 de 1996	Presidente de la república.	Mediante el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 con respecto a la prestación del servicio público domiciliario de aseo.
Decreto 901 de 1997	Presidente de la república.	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de éstas.
Ley 373 de 1997.	Congreso de la república.	Establece el uso eficiente y ahorro del agua.
Resolución 0631/2015	Presidente de la república.	Por medio de la cual se establecen los parámetros y los valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Compilado por el Autor

4.2.2.3 En Relación Con Los Residuos Sólidos

Tabla 28 EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS SÓLIDOS

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Resolución	Presidente de la república.	Por medio de la cual se dictan

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
2309 de 1986		disposiciones y definiciones generales en cuanto a residuos especiales.
Resolución 541 de 1994.	La Ministra del medio ambiente.	Sobre cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros.
Resolución 189 de 1994	Presidente de la república.	Por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Decreto 0605 de 1996	Presidente de la república.	Sobre disposiciones sanitarias sobre residuos sólidos.
Ley 430 de 1998	Congreso de la república.	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos.

Fuente: Compilado por el Autor

4.2.2.4 En Relación Con Los Recursos Forestales

Tabla 29 EN RELACIÓN CON LOS RECURSOS FORESTALES

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Decreto 622 de 1977	Presidente de la república.	Contiene los reglamentos generales aplicables al conjunto de áreas con valores excepcionales para el patrimonio nacional, que debido a sus características naturales y en beneficio de los habitantes de la nación, se reserva y declara dentro de alguno de los tipos de áreas definidas.
Decreto 1791 de 1996	Presidente de la república.	Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal.
Decreto 877 de 1976	Presidente de la república.	Por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones.

Fuente: Compilado por el Autor

4.2.2.5 En Relación Con Las Materias Social Y Cultural

Tabla 30 EN RELACIÓN CON LAS MATERIAS SOCIAL Y CULTURAL

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Ley 134 de 1994	Congreso de la República.	Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana en general.
Ley 142 de 1994	Congreso de la República.	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Ley 160 de 1994	Congreso de la República.	Por la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, se establece un subsidio para la adquisición de tierras, se reforma el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria.
Decreto 2663 de 1996	Presidente de la república.	Por el cual se fija la política tarifaria y los criterios que regulan las relaciones económicas entre los actores del servicio público de transporte terrestre automotor de carga y se establecen otras disposiciones.
Decreto 2664 de 1996	Presidente de la república.	Por medio del cual se dictan los procedimientos para la adjudicación de terrenos baldíos y su recuperación.
Ley 70 de 1993	Congreso de la República.	Tiene por objeto reconocer a las comunidades negras que han venido ocupando tierras baldías en las zonas rurales ribereñas de los ríos de la Cuenca del Pacífico, de acuerdo con sus prácticas tradicionales de producción, el derecho a la propiedad colectiva.
Decreto 1745 de 1995	Presidente de la república.	Se adopta el procedimiento para el reconocimiento del derecho a la propiedad colectiva de las "Tierras

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
		de las Comunidades Negras.
Decreto 804 de 1995	Presidente de la república.	Por medio del cual se reglamenta la atención educativa para grupos étnicos.
Decreto 1777 de 1996	Presidente de la república.	Por medio del cual se establecen términos de referencia y se estipulan las zonas de reserva campesina.

Fuente: Compilado por el Autor

4.2.2.6 En Relación Con El Licenciamiento Ambiental

Tabla 31 EN RELACIÓN CON EL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Ley 21 de 1991	Congreso de la república.	Por medio de la cual se aprueba el Convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes.
Ley 99 de 1993; artículo 8	Congreso de la república.	De la Participación en el CONPES. El Ministerio del Medio Ambiente será miembro, con derecho a voz y a voto, del Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES.
Resolución 655 de 1996	Presidente de la República.	Por la cual se establecen los requisitos y condiciones para la solicitud y obtención de la Licencia Ambiental
Ley 344 de 1996; artículo 28	Congreso de la república.	Por la cual se dictan normas tendientes a la racionalización del gasto público, se conceden unas facultades extraordinarias y se expiden otras disposiciones.
Ley 397 de 1997	Congreso de la república.	Se dictan normas sobre patrimonio cultural, fomentos y estímulos a la cultura, se crea el Ministerio de la Cultura y se trasladan algunas dependencias.
Ley 388 de	Congreso de la república.	Permite el establecimiento de los

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
1997		mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.
Decreto 1320 de 1998	Presidente de la república.	Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.
Resolución 0192 de 1999	Presidente de la república.	Por la cual se fijan las tarifas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias y otras autorizaciones ambientales.
Ley 633 de 2000	Congreso de la república.	Por la cual se expide normas en materia tributaria, se dictan disposiciones sobre el tratamiento a los fondos obligatorios para la vivienda de interés social y se introducen normas para fortalecer las finanzas de la Rama Judicial.
Decreto 1180 de 2003	Presidente de la república.	Por la cual se establecen términos de referencia y los requerimientos de las licencias ambientales

Fuente: Compilado por el Autor

4.2.2.7 En Relación Con El Subsector De Adecuación De Tierras

Tabla 32 EN RELACIÓN CON EL SUBSECTOR DE ADECUACIÓN DE TIERRAS

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Ley 41 de 1993	Congreso de la república.	Por la cual se organiza el subsector de adecuación de tierras y se establecen sus funciones.

NORMA.	ENTE QUE LA EXPIDE.	OBSERVACIONES.
Decreto 1380 de 1995	Presidente de la república.	Para el reconocimiento e inscripción de las Asociaciones de Usuarios de los Distritos de Adecuación de Tierras

Fuente: Compilado por el Autor

4.2.3 ¿Qué Es Un Distrito De Riego?

Un distrito de riego es una obra de tipo civil que busca resolver la necesidad de acceso al recurso hídrico por parte de los productores, obteniendo beneficios económicos y productivos. Según (Cuéllar, 2013)[47] se puede determinar como un distrito de riego a una zona geográfica que puede definirse como un conjunto de canales de riego, o una o más fuentes comunes de abastecimiento del recurso y las áreas productivas, con título de propiedad.

> La función más importante de estos sistemas es poder abastecer los terrenos de agua en épocas de sequía y controlar la cantidad de este recurso en temporadas de precipitación, pero sin una política de Estado que proteja las cuencas de los ríos y los páramos "no va a ser posible tener un buen funcionamiento de estos distritos. Podemos tener todas las infraestructuras que queramos, pero esta nunca va a funcionar porque no hay agua", señala el profesor de del programa de Ingeniería Agronómica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia German Celi. A pesar de que uno de los objetivos es utilizar el agua para riego, la crisis no solamente se reduce a la escasez de agua sino también la calidad que se capta, argumenta el presidente de Federriego Dagoberto Bonilla.[48]

De esta manera se puede describir un distrito de riego como un sistema interconectado de estructuras, mecanismos y procesos que involucran talento humano, social y económico; con el fin de brindar el acceso al recurso hídrico, captado de un cuerpo de agua mediante una estructura como una bocatoma, para luego ser conducido ya sea por tuberías o por canales abiertos, hasta llegar a su destino final que son los usuarios, donde se hace presente el riego intrapredial; Todo esto teniendo en cuenta las consideraciones técnicas y ambientales para la creación de obras, gestión del talento humano, destinación de recursos, asignación de presupuesto, manejo de cronogramas, y el manejo de imprevistos.

---

[47] Cuellar. Manejo y distribución del agua en distrito de riego. Breve introducción. 2013 México. p. 16

[48] Ramírez Galvis. Vanguardia Colombia. Cambio Climático Obliga a Priorizar Aspectos. (En línea) http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/256305-cambio-climatico-obliga-a-priorizar-obras-de-distritos-de-riesgo Colombia Citado el 8 de Mayo de 2015.

Además la adecuación y construcción de distritos de riego tiene implicaciones ambientales de gran importancia y por las cuales es de vital importancia realizar este documento; Principalmente hay que desviar en su mayoría de veces, el cauce del río; cambiando el curso de agua del cual dependen diversos microorganismos, fauna y flora; se construye la bocatoma a través de caminos que serán luego áridos por el tránsito de máquinas pesadas; la construcción de la bocatoma genera emisiones atmosféricas residuos sólidos; el nuevo curso de agua, arrastrará todo tipo de nutrientes y microorganismos que estén en el mismo, debido a que antes este espacio era destinado para otras funciones del ecosistema; por mencionar tan solo una par de temáticas de carácter ambiental; sin mencionar las retribuciones por impactos ambientales causados que se dan luego de haber realizado el proyecto, que en su mayoría hacen referencia a reforestar y actividades meramente ecológicas que no mitigan ni solucionan el problema desde ningún punto de vista.[49]

4.2.4 Descripción De Un Proyecto De Adecuación De Tierras De Pequeña Escala

De acuerdo a lo estipulado en la ley 41 de 1993; los usuarios del distrito de riego, deben presentar una solicitud por escrito dirigida al mecanismo regulador a cargo del proyecto ya sea el INAT, las CAR, u otro tipo de entidad; donde se explique de manera detallada la intención de proyecto que se tiene, la cantidad de usuarios, identificación de las fuentes hídricas y el área a regar.[50]

La entidad encargada de realizar un proceso de seguimiento y control, se dispone a realizar visitas al área del proyecto propuesto, donde se realiza una recopilación de información primaria en donde se encuentra inmersa el terreno, las características sociales y técnicas requeridas para realizar el proyecto. Posterior a esto se realiza un diagnóstico de alternativas ambientales del proyecto, a cargo de la comunidad y los entes reguladores, con el fin de identificar características técnicas y alternativas para el proyecto, para después seleccionar la más viable.[51]

Se realiza un estudio de impacto ambiental del proyecto en base a la alternativa seleccionada, en donde se buscan identificar impactos y aspectos ambientales potenciales a generar en el proyecto, para reconocer cuáles de ellos se pueden mitigar, cuales se pueden controlar y generar soluciones de carácter ambiental como el plan de manejo ambiental para el proyecto. Se redacta una carta de compromiso entre la comunidad a beneficiar y los entes reguladores en donde se adquieren una serie de compromisos y obligaciones con el proyecto. Luego de

[49] Ramírez Galvis. Vanguardia Colombia. Cambio Climático Obliga a Priorizar Aspectos. (En línea) http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/256305-cambio-climatico-obliga-a-priorizar-obras-de-distritos-de-riesgo Colombia Citado el 8 de Mayo de 2015.
[50] República de Colombia. Ley 41 de 1993. Usuarios de un distrito de riego. Colombia. 1993.
[51] Fuente, compilado por el autor; marco legal del presente proyecto.

esto se realiza el diseño de la obra con sus especificaciones técnicas, se realiza el presupuesto, las fuentes de financiación, los aportes, entre otros. Se realiza una evaluación costo beneficio para verificar la viabilidad del proyecto en términos de beneficios.

Luego de esto se procede a realizar la construcción del distrito de riego, de las principales estructuras y las vías de conducción, asimismo como las reuniones, las capacitaciones, las inversiones retributivas al medio ambiente según lo estipulado en la ley 99 de 1993. Se da un proceso de seguimiento, acompañamiento y evaluación por parte de la comunidad y la auditoría, donde se busca verificar el cumplimiento de lo pactado desde un principio. Finalizada esta etapa, se entrega un documento sobre el distrito a los usuarios a cargo de la entidad reguladora, donde se explique la etapa de operación, sus costos de mantenimiento y de funcionamiento; es deber de los usuarios el velar por una adecuada administración del distrito de riego, teniendo en cuenta las capacitaciones realizadas. Continuar con los compromisos adquiridos en relación a tasas de uso por agua, y las actividades correspondientes al manejo ambiental.[52]

4.2.5 Conceptos De Riego

4.2.5.1 Suelo Saturado, Capacidad De Campo

Un suelo agrícola que tiene todos los poros llenos de agua está saturado. En la práctica se dice que los sueños en campo no llegan a saturarse completamente porque queda aire atrapado en poros muy pequeños, entonces quedan casi saturados, pero aun así se les llamará saturados. La capa superficial de los suelos se puede saturar después de una lluvia fuerte que produzca encharcamientos o inmediatamente después del riego. Los cultivos pueden afectarse severamente si se presentan condiciones de saturación en el suelo por periodos de tiempo grandes, y pueden reducir su producción si los periodos de saturación son menores; esto, dependiendo de su resistencia a la inundación (Peña, 2012)[53]

Un suelo con buen drenaje interno, después de un riego pesado o de una lluvia intensa y de gran magnitud, se satura temporalmente en su capa superficial y al pasar el tiempo (de 4 a 72 horas) se drena por acción de la gravedad. Cuando deja de drenar, queda con un contenido de humedad en los poros capilares retenido contra la acción de la gravedad. A este contenido de humedad en el suelo se le llama capacidad de campo. (Peña, 2012)[54]

---

[52] República de Colombia. Ley 41 de 1993. Usuarios de un distrito de riego. Colombia. 1993.
[53] Peña. El riego por aspersión. México: Instituto Mexicano de tecnologías del agua. 2012. México. IMTA P, 34.
[54] Peña. El riego por aspersión. México: Instituto Mexicano de tecnologías del agua. 2012. México. P, 34.

4.2.5.2 Disponibilidad De Agua

Los cultivos consumen agua del suelo. Una parte se evapora de la superficie y l otra es extraída del suelo por las raíces de las plantas; conforme la consumen, disminuyen el contenido de humedad del suelo en la zona de las raíces y también se concentra la solución del suelo. Al reducirse el contenido de humedad y concentrarse la solución del suelo, el agua es retenida con mayor fuerza por la acción de fuerzas capilares que actúan en los poros que forman las partículas del suelo. El proceso sigue hasta que las plantas no pueden absorber fácilmente.[55]

4.2.5.3 Punto De Marchitez Permanente

Cuando la planta presenta marchitez, si se le agrega agua y se recupera, la marchitez fue temporal; si no se recupera, la marchitez es permanente. En estas condiciones, en el suelo aún queda agua retenida con gran fuerza. A ese contenido de agua del suelo se le llama contenido de humedad a marchitamiento permanente o punto de marchitamiento permanente. Para un óptimo rendimiento en cultivos, es necesario que el agua pueda ser absorbida con facilidad por la raíz. La planta utiliza una porción de su energía total para absorber el agua y sus nutrientes, las otras las utiliza para desarrollar sus funciones fisiológicas, como crecer, formar sus tejidos y frutos, tal cual como lo describe (Peña, 2012)[56]

4.2.5.4 Densidad Aparente y Profundidad Efectiva Radicular

La densidad aparente hace referencia a las condiciones de compactación o no, que puede presentar el terreno en sus horizontes, es la relación existente entre el peso que tiene el suelo completamente seco y el volumen que ocupa su masa expresado en gramos sobre centímetros cúbicos. La profundidad efectiva radicular se refiere a la misma profundidad de las raíces de las plantas, dicha profundidad varía de acuerdo a la textura del suelo, al método de preparación y a los horizontes presentados, y claro está al tipo de planta. Para poder identificarlo, la labor se realiza en campo aprovechando la realización de la calicata. (Hoyos, 2001)[57]

---

[55] Peña. El riego por aspersión. México: Instituto Mexicano de tecnologías del agua. 2012. México. IMTA P, 34.
[56] Peña. El riego por aspersión. México: Instituto Mexicano de tecnologías del agua. 2012. México. P, 37.
[57] Hoyos, Manejo eficiente del agua en el riego predial. Colombia. 2001 P, 18.

4.2.5.5 Infiltración

Fundamental en términos de riego, por medio de estas pruebas, se reconoce la capacidad del suelo para absorber y retener el recurso hídrico (Hoyos, 2001). Para identificar esta capacidad del terreno, se emplean generalmente 2 métodos, el primero consiste en añadir el agua a las canaletas definidas por el usuario y tomar los tiempos; la segunda se realiza con un anillo de pvc de 5 pulgadas de diámetro y de 4 pulgadas de altura aproximadamente, un volumen de agua definido y un plástico. El anillo se entierra en el suelo (el suelo debe estar preparado como si se fuera a realizar la siembra), dejando 2 pulgadas del anillo fuera de este; posterior a esto se pone el plástico encima del anillo para luego añadir el agua (generalmente se usan volúmenes de 600 ml o 1000 ml) se retira el plástico y se toma el tiempo hasta que no quede agua visible; se realizan 3 pruebas en el mismo lugar. Lo ideal es realizar la prueba en condiciones de 50% de humedad del cultivo, es decir cuando exista un punto neutral de riego donde se requiera y no esté completamente saturado ni completamente seco.[58]

4.2.6 Componentes Principales En Los Sistemas De Riego

Un distrito de riego está conformado por la obra de captación, por la obra de conducción y por la obra de distribución.

4.2.6.1 Captación

Bocatoma: Herramienta de captación hídrica que, en su construcción se debe desviar (en algunos casos) el cauce natural del cuerpo de agua, esto con el fin de que el agua no obstruya la creación del mismo, generalmente se desvía con sacos de arena; se utiliza cemento, concreto, rejillas, entre otros. Se debe medir el nivel mínimo y máximo de cauce del río o cuerpo de agua para que no se desborde y para que no se estanque y se detenga; el recurso puede ser captado por el lateral o por el fondo del río, laguna, o por la profundidad del mismo. Desarenador: Es la estructura encargada de separar las partículas granulares como arenas o limos, captadas de la fuente del recurso hídrico; esto con el fin de brindar agua sin partículas, de no taponar o brindar un malfuncionamiento de la tubería; se cuenta con cámaras dentro del desarenador, que buscan disminuir la velocidad del agua, mientras el recurso va pasando por diferentes trampas que separan los sedimentos, los cuales son nuevamente reingresados a la fuente de captación.[59]

---

[58] Hoyos, Manejo eficiente del agua en el riego predial. Colombia. 2001 P, 19.

[59] Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT). Guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera. Guía ambiental subsector adecuación de tierras y distritos de riego. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2003. p. 24.

4.2.6.2 Conducción y distribución

El objetivo del sistema de conducción es el transporte del recurso mediante tuberías y el uso adecuado de válvulas; después de ser captada por la bocatoma, el agua pasa por una gran válvula, que indica que cantidad de agua pasa mediante las rejillas instaladas, luego pasa por diferentes tipos de filtros (desarenadores y válvulas) que eliminaran los sólidos en suspensión y otros el exceso de aire (dentro de la tubería, debido a que si hay demasiados sólidos suspendidos la tubería se puede tapar, si hay demasiado aire la tubería se puede romper. El recurso se transportara mediante tuberías para evitar sedimentos como ramas, rocas, durante su recorrido; la presión será controlada mediante cámaras de quiebre, que consisten en compartimientos donde llegará el agua con cierta presión y velocidad, cuando llegue a la cámara, disminuirá por la diferencia de capacidad de la misma, esto evitará que el recurso rompa la tubería por la presión, finalmente se hace una derivación al usuario, donde empieza el riego intrapredial. De acuerdo a lo establecido dentro de cada unidad productiva, se manejan canales o tuberías, por donde se distribuirá el recurso por gravedad o por medios mecánicos, para facilitar un uso óptimo del mismo.[60]

4.2.7 Actividades En Un Distrito De Riego

A continuación se presentan las actividades preliminares en un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera.

4.2.7.1 Manejo De Campamentos (Si Se Utiliza)

- Descapote: Se define si en la obra se lleva un conteiner donde se contengan todos los materiales necesarios para realizar la remoción de la capa vegetal superficial utilizando ya sea mano de obra o algún elemento de tipo mecánico como una retroexcavadora, entre otras. [61]

- Actividades topográficas: Se realizan actividades de georeferenciamiento, donde se identifiquen aspectos como curvas de nivel, pasos elevados, aspectos de delimitación territorial, aspectos climatológicos, como precipitación, evapotranspiración, capacidad de campo, punto de

[60] Lomelí, José. Conservación de distritos y módulos de riego. Instituto Mexicano de Tecnologías del agua. Comisión nacional del agua. 2000. México. P, 39.
[61] Peña, Efrén. El riego por aspersión. Enfoques agronómico, estadístico, hidráulico y económico. Instituto Mexicano de Tecnología del agua. 2012. México. P, 51.

marchitamiento, entre otros; esto se realiza con equipos como navegadores, GPS y con la ayuda de estaciones topográficas.[62]

- *Replanteo del proyecto: En esta etapa se tienen en cuenta los contratiempos o inconvenientes que se puedan presentar a la hora de plasmar la obra; por ejemplo el identificar in-situ un risco por donde se tiene contemplado pasar una red de tubería; o que la red de distribución deba pasar por un predio que no pertenece a un directo usuario del proyecto y este no desee o no permita que la red pase por el mismo; o como identificar cuantos gaviones de contención de agua son necesarios para la etapa de construcción de las obras de captación.*

- *Identificación y Gestión de Residuos Sólidos y líquidos: Esta etapa contempla aspectos de identificación y reconocimiento por lo cual los sólidos y líquidos generados hacen referencia a los gaviones utilizados y a la capa de suelo removida para la adecuación del terreno.*

- *Desmantelamiento y medidas de mitigación: Luego de retirar el campamento, se deben plantear medidas como un cubrimiento con una capa orgánica vegetal en donde se puso el conteiner, uso del material retirado para el recubrimiento de las tuberías, entre otras medidas.*[63]

4.2.7.2 Actividades De Excavación

- Excavaciones de tipo mecánico y de tipo manual para la estructuración: Esto de acuerdo al proyecto, si existe la necesidad y el acceso de maquinaria para realizar las excavaciones necesarias ya sean para la adecuación de la bocatoma, del desarenador o de las redes de conducción; también es importante tener en cuenta el presupuesto asignado a estas actividades.

- Transporte y disposición del material extraído: Aquí se define la disposición del material extraído, que en la mayoría de ocasiones se utiliza para recubrir obras como la bocatoma o estructuras como el desarenador.[64]

- Medidas de manejo del retiro de material: Cuando el material es retirado del área del proyecto se deben tener en cuenta ciertos parámetros para los equipos y maquinaria utilizados para dicha función; en la mayoría de los casos se utiliza una volqueta, la cual no debe presentar orificios que

[62] Peña, Efrén. El riego por aspersión. Enfoques agronómico, estadístico, hidráulico y económico. Instituto Mexicano de Tecnología del agua. 2012. México. P, 51.
[63] Lugo, Albeiro. Fundamentos profesionales y experiencia en obras y proyectos de adecuación de tierras. Rapitec. 2015.
[64] Lomelí, José. Conservación de distritos y módulos de riego. Instituto Mexicano de Tecnologías del agua. Comisión nacional del agua. 2000. México. P, 44.

permitan perdidas del material, debe tener una lona que recubra la parte superior de la misma; esto con el fin de no generar inconvenientes de salud pública al momento de realizar el transporte.[65]

4.2.7.3 Obras De Concreto

- *Principal distribuidor o identificación de la obtención del concreto: Aquí se define si el concreto es traído ya mezclado y listo para utilizarlo (que es lo ideal en términos ambientales), o si se realiza en la obra.*

- *Obras de impacto ambiental: Se contemplan medidas de manejo como el adecuar solo una parte del terreno para realizar la labor de mezclado, esto con el fin de contaminar la menor área posible, y medidas de prevención como el no verter concreto en la fuente hídrica.*

- *Confinamiento del descargue: Se determina un área en específico donde se almacenen los concretos.*

- *Uso de combustibles: Si la mezcla se realiza en la obra, se deben utilizar equipos como una mezcladora y un vibrador, los cuales necesitan de gasolina, acpm o aceite quemado para funcionar; por lo cual se generan emisiones atmosféricas y se debe remitir a la siguiente información. (Se hace la aclaración de que existen equipos eléctricos que realizan la misma labor y son los recomendados desde el punto de vista ambiental)*

- *Limpieza: Luego de realizar estas labores, se procede a retirar el concreto sobrante buscando generar la menor cantidad de impactos ambientales posibles.*

- *Manejos de la mezcla: Cada mezcla y tipo de concreto tiene su adecuado manejo, propuesto en la ficha técnica del mismo, es deber de los responsables a cargo de la dirección de la obra, el identificar el manejo que se le debe dar al material, sus condiciones de almacenamiento, evitar contaminaciones cruzadas, y realizar las capacitaciones necesarias a la mano de obra que realiza dicha labor.[66]*

- *Trasvase por carretilla: Si se realiza el transporte del concreto dentro de la obra por carretilla, hay que adecuar una ruta que permita al operario que conduce la carretilla derramar concreto sobre el suelo de la obra, ya*

[65] Lomelí, José. Conservación de distritos y módulos de riego. Instituto Mexicano de Tecnologías del agua. Comisión nacional del agua. 2000. México. P, 39.
[66] Lugo, Albeiro. Fundamentos profesionales y experiencia en obras y proyectos de adecuación de tierras. Rapitec. 2015.

que esto conlleva impactos ambientales como la contaminación del suelo, perdida de nutrientes, entre otros.

- *Bomba hidráulica de concretos: Es una herramienta mecánica que permite transportar el concreto de un lugar a otro dentro de la obra; requiere de acpm, gasolina o de electricidad para funcionar (se recomienda utilizar el eléctrico, debido a que genera emisiones muy bajas, y esto representa menos impactos, y acarrea menos probabilidades de enfrentar una sanción ambiental.*[67]

4.2.7.4 Obras En Hierro

- *Armado de hierro, formaleteado, encofrado: Estos procedimientos hacen referencia a un reforzamiento que se le da a las estructuras y que va en hierro, donde primero se realiza la estructura en este mismo material, haciendo lo que se puede llamar un "esqueleto" de la estructura, donde luego irá el concreto, el cual se coloca con ayuda de tablas de madera para su adecuada colocación. Se hace necesaria una capacitación a los obreros en donde se les indique el uso de los alambres y las barras de hierro que se utilizarán para esta labor, buscando generar cero perdidas en el área, cero residuos, cero desperdicio del material y cero material en el suelo.*

- *Encofrado metálico: Se realiza el mismo procedimiento, pero se utiliza metal en vez de hierro, esto de acuerdo al tamaño de las estructuras y a el presupuesto asignado para esta etapa del proyecto, también se identifican medias de manejo para los metales, antes de su implementación en la estructura, ya sea reforzamiento o un recubrimiento que le brinde mayor resistencia y mayor durabilidad.*[68]

- *Manejo de los líquidos utilizados en el suelo: Para evitar una inadecuada creación de las estructuras, se le añade gasolina, acpm o aceite quemado al suelo para que este no entre en contacto con la estructura. Desde el punto de vista ambiental no es de ninguna manera viable el utilizar estos métodos, debido a que ellos acarrean consecuencias ambientales y legales graves. Por esto se plantean medidas de manejo como el uso de un material biodegradable en la superficie de contacto, ya sea un plástico que puedan degradar bacterias, o el uso de un suelo*

[67] Lugo, Albeiro. Fundamentos profesionales y experiencia en obras y proyectos de adecuación de tierras. Rapitec. 2015.
[68] Lugo, Albeiro. Fundamentos profesionales y experiencia en obras y proyectos de adecuación de tierras. Rapitec. 2015.

arcilloso, o el uso de rocas pequeñas, entre muchas otras alternativas, siempre buscando la menor cantidad de impactos ambientales posibles.

- *Manejo de aditivos de concreto: Para una mejor compactación y manejo, cada tipo de concreto presenta ciertos requerimientos en términos de aditivos, por lo cual es necesario llevar al pie de la letra la ficha técnica especificada en cada uno de los aditivos, donde se tienen contempladas las medidas de manejo.*

4.2.7.5 Obras De Captación

- *Gestión del recurso hídrico: En el momento de desviar el cauce, se busca generar el mínimo de impactos ambientales, más sin embargo, el simple hecho de realizar esta acción implica impactos, por lo cual se hace necesario realizar un diagnóstico ambiental de la situación antes y después de realizar la desviación. Esto permitirá identificar medidas de mitigación y compensación que aporten beneficios al impacto causado.*

- *Afectación a la vegetación: Cuando se realizan las estructuras correspondientes a las obras de captación existe una remoción de material del suelo, por lo cual nuevamente se debe hacer el procedimiento anterior para identificar aspectos, impactos y medidas a tratar.*[69]

4.2.7.6 Obras De Adecuación De Conducción Y Distribución

- *Tipos de redes:* Para un distrito de riego existen varios tipos de redes de conducción, entre los cuales encontramos de gran diámetro en pvc, polietileno de alta densidad, polipropileno, canales abiertos y en revestimiento en concreto o tierra

- *Válvulas:* Son mecanismos que permiten identificar el nivel de presión, de sedimentos, de aire dentro de la tubería y la regulan, existen válvulas o estructuras reguladoras de presión como las cámaras de quiebre, válvulas de eliminación de aire o de aireación, válvulas de eliminación de residuos sólidos o de purga.[70]

- *Pasos elevados y pasos subfluviales*: Cuando la tubería o canal pasa por un paso elevado, se toma la decisión de la dirección y ubicación de la

[69] Lugo, Albeiro. Fundamentos profesionales y experiencia en obras y proyectos de adecuación de tierras. Rapitec. 2015.
[70] Peña, Efrén. El riego por aspersión. Enfoques agronómico, estadístico, hidráulico y económico. Instituto Mexicano de Tecnología del agua. 2012. México. P, 75.

misma, esto depende de cada proyecto; generalmente se realizan estructuras con encofrados de protección.[71]

- *Anclajes de accesorios hidráulicos: En cierto punto la presión del agua es bastante alta, y puede ocurrir que la misma fuerza de esta, levante o destruya la tubería, por lo cual se hace necesario anclarla con materiales ya sean concreto, metal, entre otros.*

- *Soldaduras: Si se realizan estructuras en metal, y para realizar uniones es necesario soldar, se debe generar una ficha de manejo en donde se tengan en cuenta los impactos generados por la actividad, asimismo brindar el material y la seguridad para la mano de obra que realizará dicha labor.*[72]

- *Uso de pinturas: En algunas ocasiones se utilizan pinturas para brindarle una mayor resistencia a la tubería, ya sea para radiación solar, humedad, precipitación, entre otras, es importante tener en cuenta la ficha técnica presente en cada pintura y tener en cuenta la resolución 0631 de 2015 sobre vertimientos; teniendo presente los graves impactos que acarrea el verter pintura sobre el suelo o sobre alguna fuente hídrica.*

- *Excavaciones:* De acuerdo al proyecto, si existe la necesidad y el acceso de maquinaria para realizar las excavaciones necesarias ya sean para la adecuación delas redes de conducción; también es importante tener en cuenta el presupuesto asignado a estas actividades.[73]

4.2.7.8 Obras De Adecuación Predial

De acuerdo a (Hoyos, 2001), en Colombia, los distritos de riego se construyen en zonas donde su fin es complementario, esto quiere decir que mediante el distrito, se aporta el agua que no es suministrada por la precipitación, y que influye notablemente en el éxito de la producción agrícola; sin embargo, debido a fenómenos climáticos como el calentamiento global, el fenómeno de la niña y el niño, los gases de efecto invernadero, entre otros, han llevado a que no sea complementario sino suplementario, es decir que se convierte en la única manera posible de abastecimiento debido a la baja oferta hídrica disponible. Manifiesta que *"los esfuerzos de las administraciones de los distritos de riego, al igual que los de los agricultores, regadores, profesionales y técnicos, deben ir encaminados a*

[71] Peña, Efrén. El riego por aspersión. Enfoques agronómico, estadístico, hidráulico y económico. Instituto Mexicano de Tecnología del agua. 2012. México. P, 75.
[72] Lugo, Albeiro. Fundamentos profesionales y experiencia en obras y proyectos de adecuación de tierras. Rapitec. 2015.
[73] Lomelí, José. Conservación de distritos y módulos de riego. Instituto Mexicano de Tecnologías del agua. Comisión nacional del agua. 2000. México. P, 41.

propiciar la implementación de programas y proyectos, que busquen reemplazar los métodos y prácticas de riego superficial actualmente en uso, reconocidos como no eficientes y por consiguiente carecientes de técnica en su aplicación."[74]

4.2.8 Preparación De Suelos

Lomelí argumenta que "*Generalmente cuando se implementa un cultivo; muy poca atención se presta a las condiciones en que debe quedar el suelo después de haberse preparado, como si éste no fuera precisamente donde se tiene que depositar el agua, que es aprovechada por las plantas. Es importante conseguir una adecuada preparación, en donde el estado final de suelo no presente terrones, resultado de la mecanización de lotes sin la humedad adecuada y tampoco se forme una masa polvillosa, por el abuso de pases con implementos de disco."* Esto quiere decir que si no se presentan las condiciones adecuadas en el terreno para garantizar un alto porcentaje de germinación de la planta, no habrá producción; al tener un suelo casi pulverizado, existe la alta posibilidad de que por acción del viento o de la precipitación, este pierda sus nutrientes o se forme una costra en la parte superficial del mismo, lo cual no permitirá que las semillas emerjan a la superficie; además de no permitir el paso del agua. Asimismo se generan impactos ambientales significativos en términos ecosistémicos, porque no existe un intercambio gaseoso entre la atmósfera y el subsuelo; afectando las raíces y toda la fauna microbiana presente por la falta de oxígeno; al perderse dicha fauna, aumentan los gases de efecto invernadero y se hace un aporte negativo al calentamiento global.[75]

Desde el punto de vista de la ingeniería agrícola, y teniendo en cuenta impactos y aspectos ambientales en la adecuación de suelos para un distrito de riego; se aconseja un arado de cincel, una herramienta de labranza vertical, que permite labrar el suelo, sin necesidad de invertirlo o voltear sus horizontes, genera bastantes beneficios en términos ambientales debido a sus bajos impactos; favorece la infiltración del agua, conserva la humedad y reduce notablemente la erosión del terreno. Está conformada por cierta cantidad de arcos de acero, con una distancia promedio entre arco de 30 centímetros; cuando pasa por el terreno, entra a una profundidad aproximada de 20 centímetros con una velocidad promedio de 10 kilómetros por hora[76]

(Hoyos, 2001) Manifiesta que "*La preparación de suelos, ha suscitado muchas discusiones desde el punto de vista del desarrollo sostenible. En este sentido, se*

---

[74] Hoyos, Manejo eficiente del agua en el riego predial. Colombia. 2001 P, 19.
[75] Lomelí, José. Conservación de distritos y módulos de riego. Instituto Mexicano de Tecnologías del agua. Comisión nacional del agua. 2000. México. P, 41.
[76] Maroni, Jorge. Manual práctico de máquinas de labranza. Hemisferio Sur. 1989. Argentina. P, 32.

plantean propuestas para el laboreo, encaminadas a su protección, por lo cual es preciso entender las circunstancias en que se deben realizar, para obtener producciones satisfactorias, rentables al productor; y no, que por criterios conservacionistas mal enfocados, se establezcan cultivos en condiciones inhóspitas del suelo, que no permitan su normal desarrollo y conlleven al fracaso" De la mano con una producción agrícola sostenible, se han desarrollado diversos métodos que buscan generar beneficios productivos y ambientales para el usuario del distrito de riego, se plantea, que es indispensable para la adecuada preparación de los suelos, realizar una calicata (un hueco o excavación que generalmente tiene 1 metro de ancho, 1 metro de largo y un metro de profundidad. Se realiza con el fin de identificar el cambio de textura en el suelo, los horizontes que se presentan en el mismo; para plantear estrategias de riego. [77]

4.2.9 Etapa De Operación

4.2.9.1 Del Sistema De Abastecimiento

- Bocatoma: Se realiza un seguimiento y control periódico sobre el funcionamiento adecuado del mismo, definido en el cronograma del proyecto y a de acuerdo a las dimensiones que esta misma tenga, puede ser trimestral o semestral.

- Desarenador: Se realiza un seguimiento y control periódico sobre el funcionamiento adecuado del mismo, identificando la existencia de problemas de las trampas, la condición interna y externa de la estructura; esto de acuerdo a lo estipulado en el cronograma del proyecto y a las dimensiones que este mismo tenga, puede ser trimestral o semestral. [78]

4.2.10 Conservación De Distritos De Riego De Pequeña Escala

4.2.10.1 Maquinaria, Equipo Y Mano De Obra Para Conservación Mantenimiento

Según (Villanueva, 2000) para la conservación de los distritos de riego se ha usado tradicionalmente maquinaria pesada, cuyo diseño es más propio para la construcción que para este tipo de trabajos; por lo tanto, es necesario definir cuidadosamente cuando debe usarse y cuando no y evitar así dañar la infraestructura y la maquinaria misma. Por lo que se refiere a los trabajos de mantenimiento de la maleza, estos deberán llevarse a cabo con el equipo ligero;

[77] Hoyos, Manejo eficiente del agua en el riego predial. Colombia. 2001 P, 11
[78] Lomelí, José. Conservación de distritos y módulos de riego. Instituto Mexicano de Tecnologías del agua. Comisión nacional del agua. 2000. México. P, 5.

de definen los siguientes grupos de maquinaria pesada utilizados en los distritos de riego[79].

- Para extracción de material: Retroexcavadoras, vibro compactadores, motobombas, maquinaria ligera como taladros, pulidoras para corte; Extraen material, para rellenos o construcciones o de canales y drenajes.

- Para empuje de material: Cargadores frontales; se utilizan para empujar el material. Se trata de máquinas montadas sobre orugas o sobre neumáticos, que constan de un chasis que sostiene el motor, la transmisión y los

- sistemas de dirección

- Para distribución de material: Retroexcavadoras y cargadores frontales; se usan constantemente en trabajos de conformación y rastreo de caminos, reposición de revestimiento, extendido de material, formación y conservación de cuentas y para aflojar material, ya que más de la mitad de los caminos de los distritos de riego son de terracería

- Para carga de material: Se encuentran los cargadores frontales que son máquinas para la excavación, carga y descarga de material, constan de un tractor con un cucharon móvil al frente que levanta el material y luego, mediante un movimiento propio del cucharón, lo descarga.

- Para transporte de material: Se encuentran las volquetas o camiones de volteo, los cuales tienen un platón en la parte posterior del camión en donde se deposita y se transporta el material

- Para transporte de maquinaria: La maquinaria pesada no está diseñada para transitar libremente por las carreteras, pues sus movimientos son lentos y cuando tienen orugas dañan el asfalto, se transportan en un tracto camión con plataforma más baja que las ordinarias, o una cama baja; lo que le da mayor estabilidad durante el traslado y permite que la maquinaria pase debajo de puentes.

- Para las obras de conducción: Aunque no representan maquinaria, hay que tener en cuenta que se utilizan pegantes y limpiadores, utilizados en las tuberías para conectarlas.[80]

[79] Lomelí, José. Conservación de distritos y módulos de riego. Instituto Mexicano de Tecnologías del agua. Comisión nacional del agua. 2000. México. P, 5, 6, 7.
[80] Lomelí, José. Conservación de distritos y módulos de riego. Instituto Mexicano de Tecnologías del agua. Comisión nacional del agua. 2000. México. P, 8, 9, 10.

- Para las obras en concreto: Mezcladores, vibradores, cargadores frontales, retroexcavadoras, volquetas o camiones (se deben tener en cuenta los materiales agregados para concreto, arena y gravilla, que deben ser traídos de una cantera asimismo como la piedra para concretos es decir ciclópeo).[81]

4.2.10.2 Mano De Obra

Según (Villanueva, 2000), en el caso más común es el control de la maleza en canales, drenes y caminos, que consiste en cortar o bien cortar y extraer la maleza empleando mano de obra y herramientas simples. Su uso, se recomienda en los siguientes casos:[82]

- Regiones donde exista disponibilidad de mano de obra y que su costo sea menor que con cualquier otro método.
- Cuando los usuarios participen con su mano de obra.
- Donde las condiciones de acceso no permitan la entrada de maquinaria.
- Cuando sea necesario generar jornales de mano de obra por motivos de índole social

4.2.11 Componentes Operativos De La Administración Y Manejo Del Agua En Un Distrito De Riego De Pequeña Escala

Cuellar, Describe la distribución del recurso hídrico en un distrito de riego por 3 componentes principales; en primera medida se plantea un objetivo, en segunda medida se plantean las actividades a realizar para cumplir ese objetivo, y en última medida, se identifica la infraestructura sobre la cual se realizarán las actividades formuladas. Además de lo planteado, es importante tener en cuenta los cronogramas planteados, el talento humano presente, la fuente de captación, la cantidad de usuarios, el área a regar por usuario. La presente guía ambiental busca generar posibles medidas para desarrollar un modelo productivo agrícola sostenible y viable a través del tiempo. Donde su principal fin es el no desperdiciar el recurso o entregarlo en exceso; al contrario, se plantea entregar la cantidad justa y necesaria para las unidades productivas; esto contemplando la oportunidad

[81] Lomelí, José. Conservación de distritos y módulos de riego. Instituto Mexicano de Tecnologías del agua. Comisión nacional del agua. 2000. México. P, 8, 9, 10.
[82] Lomelí, 2000. Conservación de distritos y módulos de riego. México: Instituto Mexicano de tecnologías del agua. P, 20.

del acceso, es decir, que se pueda brindar el servicio en los momentos contemplados. [83]

Los objetivos, buscan generar beneficios económicos, sociales y productivos en un distrito de riego de pequeña escala en ladera; como principales objetivos se pueden establecer el brindar la cantidad justa del recurso hídrico, aumentar los beneficios económicos del cultivo, economizar y optimizar el gasto en la obtención y uso del agua. Solo por mencionar algunos ejemplos, desde el punto de vista productivo y ambiental, se generan beneficios, como por ejemplo, al brindar la cantidad justa de agua, el usuario paga lo justo y no gasta de más, y el recurso no es malgastado, por lo cual se utiliza de una manera eficiente; al aumentar los beneficios económicos del cultivo, se puede invertir en infraestructura o tecnificación agrícola para el terreno, una infraestructura que utilice tecnologías amigables con el medio ambiente de la mando con una producción en mejores condiciones.[84]

Por otro lado, se encuentran las actividades, planteadas en la etapa de formulación de un distrito de riego de pequeña escala, van en conjunto con la recopilación de información primaria, visitas in-situ, georreferenciación, toma de muestras, entre otras. Las actividades representan el camino que se va a seguir para alcanzar las metas u objetivos propuestos, y deben ser medibles y alcanzables al igual que los objetivos. Para desarrollar actividades hay que tener en cuenta el presupuesto asignado por los usuarios, las condiciones de las unidades productivas, la disponibilidad de tecnologías, la disponibilidad de la fuente de captación y de mano de obra; después de contemplar estos aspectos, es posible determinar si se pueden plantear actividades acorde a lo que se presenta en el proyecto.[85]

Con respecto a la infraestructura, ya sea en la captación, en el transporte o en la distribución, deben existir metas claras y divididas estratégicamente en el cronograma de actividades, por ejemplo si se decide optar por una distribución más amplia del recurso hídrico, debe tenerse planteada desde los estudios y diseños del distrito de riego; si se decide invertir el recurso económico en reservorios ambientales si no existe una fuente de abastecimiento, debe verse reflejado en el presupuesto, en la contratación de maquinaria, en las capacitaciones a los usuarios; si se decide invertir sobre manejo productivo sostenible agrícola, deben plantearse reuniones, capacitaciones, talleres, charlas y

[83] González, 2013. Manejo y distribución del agua en distritos de riego. México: Instituto Mexicano de tecnologías del agua. P, 21, 22, 23.
[84] Hoyos, Manejo eficiente del agua en el riego predial. Colombia. 2001 P, 11
[85] Peña, Efrén. El riego por aspersión. Enfoques agronómico, estadístico, hidráulico y económico. Instituto Mexicano de Tecnología del agua. 2012. México. P, 76.

conferencias con la comunidad, donde se les oriente y se les capacite sobre el tema respectivo.[86]

4.2.12 Efectos En El Área Del Proyecto

- Pérdidas de terrenos húmedos: Según (Barreda, 1999), los terrenos húmedos, facilitan condiciones específicas para el desarrollo de ecosistemas presentes en el área del proyecto, que pueden tener valor ambiental, de uso, recreativo, ecoturísticas y de amortiguación ambiental.
- Erosión: Es identificada en la etapa de construcción de un distrito de riego y se ve presente en el uso de maquinaria y de los jornales utilizados para el corte, rocería, corte de maleza, excavaciones y perfilados, derivación y captación de la fuente, desvió del cauce, el enturbiamiento del agua a causa de movimientos de tierra. (Barreda, 1999)[87]

En términos ambientales también hay que tener en cuenta la perdida de la capacidad de amortiguación de los ecosistemas presentes, la perdida de reducción de CO2 por parte de la flora, el aporte al calentamiento global y al cambio climático; residuos sólidos y líquidos, emisiones atmosféricas, emisiones sonoras, entre otras.[88]

4.2.12.1 Efectos Aguas Abajo Del Área Del Proyecto.

Tanto si los efluentes producidos van a la fuente de captación, como a un drenaje creado o establecido, van a existir impactos ambientales negativos, por el arrastre de material de construcción, arenas, limos, arcillas, rocas, sedimentos, concreto, arena, entre otros; Los efluentes en mención traen consigo consecuencias como la salinización, la erosión, la pérdida de biodiversidad del suelo entre muchos otros aspectos.[89]

4.2.12.2 Efectos Aguas Arriba Del Área De Estudio.

---

[86] Lomelí, 2000. Conservación de distritos y módulos de riego. México: Instituto Mexicano de tecnologías del agua. P, 20.
[87] Barreda. Evaluación ambiental. Comisión Nacional de Riego de Chile. 1999, Chile P, 36.
[88] Fuente: Compilado por el autor, registro de apuntes Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Colombia. Desarrollo sustentable, 2014.
[89] Rodríguez & Lizcano. Bases para la construcción de sistemas eficientes de distribución de agua en la finca del productor agrícola, pecuario y/o forestal. Bogotá, Colombia: Asociación de ingenieros Agrícolas de Colombia. 2011. Colombia. P. 13.

El captar el caudal estipulado para el distrito de riego, implica un perdida del recurso hídrico del cuerpo de agua, por lo cual es deducible una perdida aguas arriba, esto debido a que el terreno no se encontrará en las condiciones iniciales, y cualquier intervención se verá reflejada, tanto aguas abajo como aguas arriba, el agua que se derive, será un factor notorio, en la cantidad de agua total que pueda brindar el cuerpo de agua; sobre todo en tiempos de escases.[90]

4.2.13 Manejo Ambiental Del Recurso Hídrico En Un Distrito De Riego De Pequeña Escala

4.2.13.1 Calidad De Agua Para El Riego

De acuerdo a la resolución 631 de 2015, la cual habla acerca de los límites máximos permisibles para vertimientos en los diferentes sectores, para la agroindustria se tienen en cuenta los siguientes componentes y lineamientos para la calidad del agua.[91]

Tabla 33 PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y SUS VALORES LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES EN LOS VERTIMIENTOS PUNTUALES DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS A CUERPOS DE AGUAS SUPERFICIALES (sostenible, 2015)

Parámetro	Unidades	Procesamiento de Hortalizas, Frutas, Legumbres, raíces y tubérculos
Generales		
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O2	150,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L O2	50,00
Solidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	100,00
Solidos Sedimentables (SSED)	mL/L	5,00
Grasas y aceites	mg/L	10,00
Compuestos de Fósforo		
Fósforo total (P)	mg/L	Análisis y reporte
Compuesto de Nitrógeno		
Nitrógeno Total (N)	mg/L	Análisis y reporte
Otros Parámetros para Análisis y Reporte		

[90] Rodríguez & Lizcano. Bases para la construcción de sistemas eficientes de distribución de agua en la finca del productor agrícola, pecuario y/o forestal. Bogotá, Colombia: Asociación de ingenieros Agrícolas de Colombia. 2011. Colombia. P. 13.
[91] Ministerio de ambiente y desarrollo sustentable. Colombia. Resolución 631 de 2015.

Color Real (medidas de absorbancia a las siguientes longitudes de onda: 436 nm, 525 nm y 620 nm).	M^-1	Análisis y reporte

Fuente: Compilado por el autor

4.2.13 Trámites Ambientales

De acuerdo a lo establecido en el marco jurídico para proyectos de adecuación de tierras de pequeña escala en zona de ladera, se identifican trámites frente a diferentes entidades de carácter ambiental, necesarios para identificar aspectos e impactos ambientales.

4.2.13.1 Tramites Ante Los Entes Reguladores Ambientales

A continuación se presentan los trámites necesarios a presentar ante los entes reguladores ambientales para desarrollar un proyecto de adecuación de tierras como lo es un distrito de riego de pequeña escala en ladera.

Tabla 34 TRÁMITES AMBIENTALES

De acuerdo a lo establecido en el artículo 20 del decreto 1728 de 2002, complementado con la ley 633 de 2000; el proceso para el licenciamiento ambiental es el siguiente:
El interesado en obtener la Licencia Ambiental formulará una petición por escrito dirigido a la autoridad ambiental competente; esta solicitud deberá contener: a) Nombre o razón social, número de identificación y domicilio del solicitante; b) Descripción del proyecto, obra o actividad; c) Costo estimado del proyecto, obra o actividad; d) Descripción de las características ambientales generales del área de localización; e) Relación de los recursos naturales renovables que requieren ser usados, aprovechados o afectados durante la ejecución del proyecto, obra o actividad; f) Indicar si el proyecto, obra o actividad afecta áreas de manejo especial, reservas forestales y humedales de importancia nacional e internacional.[92] A la solicitud se deberá anexar los siguientes documentos: a) Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado; b) Certificado de existencia y representación legal expedido dentro del mes

[92] República de Colombia. Decreto 1728 de 2002. Colombia. 2002.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 20 del decreto 1728 de 2002, complementado con la ley 633 de 2000; el proceso para el licenciamiento ambiental es el siguiente:
inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, para el caso de personas jurídicas; c) Certificación expedida por el Ministerio del Interior sobre la presencia o no de comunidades indígenas y negras en el área de influencia directa del proyecto; d) Estudio de Impacto Ambiental.[93] Dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la radicación de la petición, la autoridad ambiental competente dictará un acto de iniciación de trámite que se notificará y publicará en los términos del Artículo 70 de la Ley 99 de 1993. Un ejemplar de la publicación deberá allegarse con destino al respectivo expediente, en un término que no podrá exceder de veinte (20) días hábiles, contados a partir de la notificación del auto. Dentro del mismo acto administrativo, se procederá a facturar el valor liquidado de los costos del servicio por concepto de evaluación ambiental si a ello hay lugar. Mientras el interesado en la licencia ambiental no cancele los costos por concepto del servicio de evaluación ambiental, quedan suspendidos los términos legales para el trámite de la misma, excepto en aquellos casos en los cuales se encuentre en revisión la liquidación cuando se ha interpuesto el recurso de reposición. Cuando así lo establezca la autoridad ambiental competente, el interesado podrá cancelar directamente el costo del servicio de evaluación y seguimiento, de acuerdo a las tarifas vigentes, establecidas por la autoridad mediante acto administrativo. La autoridad ambiental procederá a revisar el valor liquidado y cancelado por concepto del servicio de evaluación ambiental que haya presentado el interesado en el momento de registrar la solicitud de licencia ambiental, conforme a las tarifas indicadas. Si el interesado no liquida cuando aplique y cancela estos costos, se procederá por parte de la autoridad ambiental competente a efectuar la liquidación y cobro en el correspondiente acto de iniciación de trámite. Dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes a la presentación del estudio de impacto ambiental, la autoridad ambiental podrá requerir información adicional por una sola vez en el evento que ésta se requiera, caso en el cual se interrumpirán los términos que tiene la autoridad para decidir o rechazar el estudio de impacto ambiental y se suspenderán los trámites de la licencia ambiental. Allegada la información requerida, la autoridad ambiental dispondrá de quince (15) días hábiles adicionales para solicitar a otras autoridades o entidades los conceptos técnicos e informaciones pertinentes, los cuales deben serle remitidos en un plazo no superior a treinta (30) días hábiles; vencido este término si no

[93] República de Colombia. Ley 633 del 2000. Colombia. 2000.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 20 del decreto 1728 de 2002, complementado con la ley 633 de 2000; el proceso para el licenciamiento ambiental es el siguiente:
existe pronunciamiento de otras autoridades o entidades, se adoptará la decisión correspondiente. Recibida la información o vencido el término de requerimiento de informaciones adicionales a otras autoridades o entidades, se expedirá el auto de trámite que declare reunida toda la información. La autoridad ambiental competente decidirá sobre la viabilidad ambiental del proyecto, obra o actividad y otorgará o negará la respectiva licencia ambiental, en un término que no podrá exceder de treinta (30) días hábiles contados a partir de la expedición del citado auto. Cuando se trate de proyectos, obras o actividades de competencia del Ministerio del Medio Ambiente, el peticionario deberá igualmente radicar una copia del estudio de impacto ambiental ante las respectivas autoridades ambientales regionales, según sea del caso y allegar una constancia de su radicación con destino al expediente, con el fin de que estas emitan el pronunciamiento de su competencia.

Fuente: Compilado por el autor.

4.2.13.2 Permisos, Autorizaciones Y Concesiones

A continuación se presentan los permisos, autorizaciones y concesiones necesarios para desarrollar un proyecto de adecuación de tierras como lo es un distrito de riego de pequeña escala en ladera.

Tabla 35 PERMISOS, AUTORIZACIONES Y CONSECIONES

De acuerdo a lo estipulado en la guía ambiental para adecuación, construcción y operación para distritos de riego de pequeña escala en ladera, (Tierras, 2003); el ejecutor del proyecto, debe tener los permisos, autorizaciones y concesiones necesarias para el mismo; antes de realizar la ejecución; con el fin de identificar el uso que se le va a dar a los recursos naturales involucrados en el proyecto.
• Permiso de aprovechamiento forestal único: Contemplado en el diagnóstico de alternativas ambientales, donde se reconoce el área a intervenir; se hace necesario presentar el inventario de las zonas boscosas, tipo de vegetación e identificación de especies. • Permiso de ocupación de cauces: Dentro del diagnóstico de alternativas ambientales se encuentra la cantidad de agua requerida para el proyecto, es decir el caudal requerido; para realizar este trámite; se hace necesaria una descripción del comportamiento y la capacidad hidráulica del cuerpo de agua; el caudal que posee la fuente a derivar; descripción de las obras

para la captación análisis fisicoquímico del agua, tomada del cuerpo hídrico en la parte donde se realizará la bocatoma.

- Material de arrastre: Si se presenta la necesidad de realizar la explotación de material del cuerpo de agua; se deben presentar la información en cuanto a volumen a explotar, nombre de la fuente hídrica, ubicación geográfica, identificar las estructuras presentes, lugar de almacenamiento del material; sistemas utilizados para el transporte de material. Por ultimo informar si existen procesos de explotación aledaños al territorio donde se desarrollará el proyecto.
- Agua superficial: Contenido dentro del diagnóstico de alternativas ambientales, contiene nombre de los beneficiarios, la explicación detallada del uso que se le dará al recurso hídrico, la cantidad de agua que se utilizará, información sobre los sistemas de captación, filtración, conducción y drenaje; presupuesto asignado, cronograma, información geográfica y términos legales.
- Permiso de vertimientos: Hace referencia al riego y al drenaje; se presenta en el diagnóstico de alternativas ambientales, donde se da la ubicación geográfica de los sitios de vertimientos; la identificación de los efectos aguas abajo y un plano donde se encuentre la información necesaria sobre redes de drenaje.

Fuente: Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT). Guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera. Guía ambiental subsector adecuación de tierras y distritos de riego. Bogotá: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2003. p. 72

5. GLOSARIO

- Distrito de riego: Obra de tipo civil que tiene como fin brindar acceso al recurso hídrico desde una fuente de captación hasta el usuario final.

- Construcción: Hace referencia al proceso realizado para crear una estructura; donde se tienen en cuenta mano de obra, materiales y tiempo.

- Operación: Hace referencia a la etapa de funcionamiento de un distrito de riego.

- Gestión Ambiental: Se identifica la situación actual y se identifican las acciones necesarias para cambiar esa situación a una deseada en términos ambientales.
- Cuerpo de agua: Hace referencia a ríos, nacimientos, quebradas, represas, lagunas, acuíferos, entre otros.

- Producción agrícola: La cantidad y calidad de productos ofrecidos por las personas dedicadas a esta labor.

- Ecosistema: Componentes bióticos y abióticos presentes en un área en específico.

- Asociación: Conjunto de personas organizadas legalmente, que buscan cumplir un objetivo.

- Asesoría: Proceso de acompañamiento a alguna persona natural o entidad jurídica dependiendo del proyecto a realizar; se identifican aspectos como procesos, procedimientos, recursos, cronograma, recurso humano, entre otros.

- Materias Primas: Recursos naturales y transformados necesarios enfocados hacia la creación y adecuación de tierras para un proyecto de distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera

- Guía ambiental: Documento y herramienta normativo-aplicativa dirigida a un sector en específico

- Suelo: Horizonte de la capa vegetal empleado en un distrito de riego

- Producción Sostenible: Producción de algún producto o servicio que no comprometa los recursos actuales a las generaciones venideras

- Recurso Humano: Conjunto de personas con habilidades para desarrollar alguna tarea en específico

- Presupuesto: Cantidad de dinero asignada a un proyecto de adecuación de tierras

- Impacto Ambiental: Daño al medio natural causado por acción antrópica

- Aspecto Ambiental: Actividades potenciales de interacción con el medio natural

- Sistema de Gestión Ambiental: Herramienta que busca mejorar el comportamiento de las prácticas agrícolas y productivas en un proyecto de adecuación de tierras

- Riego: Actividad agrícola que consiste en brindar el recurso agua al suelo, para que este pueda llegar a la planta

- Drenaje: Salida del recurso hídrico resultante del exceso de agua por riego

- Evapotranspiración: Se define como la perdida de agua por la evaporación directa y la perdida de agua por la transpiración de las plantas

- Estacionalidad: Ciclos que definen la cantidad de riego para la planta

- Fertilización: Acción de añadir sustancias o aditivos a la planta con el fin de mejorar su productividad y eficiencia

- Topografía: Ciencia que estudia la formación y constitución terrestre

- Precipitación: Caída de agua por acción del ciclo hidrológico

- Curvas de nivel: Representación de los cambios de altura de un terreno cada cierta distancia

- Bocatoma: Estructura destinada a captar el recurso hídrico de una fuente de agua

- Cauce: Cantidad de agua que pasa por un cuerpo hídrico durante cierto tiempo

- Concreto: Material usado en obras de adecuación de tierras para darle firmeza y protección a las estructuras

- Desarenador: Estructura destinada a separar el agua de los limos, arcillas, rocas y arenas para realizar la entrega del recurso

- Válvula de purga: Encargada de liberar sedimentos en la tubería en un distrito de riego

- Válvula ventosa: Encargada de liberar oxigeno presente en la tubería o el sistema de conducción en un sistema de riego

- Sedimentos: Partículas de pequeño tamaño presentes en el recurso hídrico

- Tubería: Material en pvc generalmente, con forma circular y diámetro, con la finalidad de transportar el recurso hídrico

- Cámara de quiebre: Estructura destinada a regular la presión que lleva una tubería en un distrito de riego

- Válvula reguladora de presión: Encargada de regular la presión que lleva la tubería de un distrito de riego en cierto punto

- Filtro: Instrumento utilizado para separar partículas grandes de pequeñas

- Regulador de caudal: Instrumento designado para controlar la cantidad máxima de paso del recurso hídrico de un punto a otro

- Regulador de presión: Instrumento designado para controlar la velocidad de desplazamiento del agua en un trayecto definido

- Registro: Instrumento que permite dar o cerrar el paso del recurso hídrico

- Emisión atmosférica: Es un tipo de contaminación resultante de una actividad antrópica

- Retribución ambiental: Compensaciones post proceso que son necesarias para mitigar los impactos ambientales generados

- Actividades de mitigación: Actividades destinadas a reducir los impactos ambientales generados

- In-situ : Desarrollado en el sitio

- Fenómeno del niño: Fenómeno climático explicito para temporadas de sequías

- Fenómeno de la niña: Fenómeno climático explícito para temporadas de invierno

- Efecto invernadero: Fenómeno ambiental en el que ciertos gases y químicos emitidos de la tierra y de manera antrópica se estabilizan en la atmosfera e impiden la salida de rayos solares.

- Calentamiento Global: Fenómeno ambiental causado por el efecto invernadero, debido a los incidentes rayos de sol.

- Cambio Climático: Variación en las temperaturas del planeta, a causa del efecto invernadero

- Adecuación de tierras: Proyectos que modifican la situación actual a una deseada mejorando aspectos técnicos del sector agrícola

- Sistema de Información Geográfico: Programas cibernéticos que plasman la situación topográfica, climática de algún territorio y brindan información sobre el mismo

- Plan de ordenamiento territorial: Documento informativo acerca de la situación del suelo en un territorio definido

- Plan de desarrollo: Documento informativo acerca de los proyectos a gran escala, las rutas de desarrollo y los actores involucrados en un país

- Georreferenciación: Actividades realizadas con navegadores y GPS con el fin de ubicar espacialmente un lugar

- Licencia ambiental: Permiso otorgado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)

6. CONCLUSIONES

- La Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia (ASIAC) participó activamente en la actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera y fue ente coordinador del desarrollo del presente trabajo

- La actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera se realizó mediante directrices de trabajo planteadas por el director interno y externo, presente en el desarrollo del presente trabajo

- La actualización de la guía ambiental en construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera se desarrolló de manera adecuada bajo la orientación de la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia, fomentando un trabajo ordenado, puntual y fraterno.

- Se lograron definir criterios de sostenibilidad ambiental a partir de la actualización de la guía ambiental para la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera.

- Los criterios de sostenibilidad se desarrollaron bajo los preceptos de desarrollo sostenible, buscando impulsar el sector agrícola en el país.

- Como criterios eficientes en términos ambientales, se reconocieron las metodologías formuladas y las listas de chequeo y control en la guía ambiental para construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera

- Se describieron los procesos críticos para la adecuación de tierras, en donde se identificaron impactos y aspectos ambientales a tratar mediante un sistema de gestión ambiental

- Se reconocen aspectos e impactos ambientales en un distrito de riego de pequeña escala en zona de ladera mediante las metodologías de estudio de impacto ambiental y de diagnóstico ambiental de alternativas.

- Se identificaron los procesos ambientalmente involucrados en un distrito de riego de pequeña escala en ladera mediante listas de chequeo y tablas de compilación.

- Se formularon soluciones ambientales que permiten darle un uso más eficiente a los recursos empleados en la construcción y operación de distritos de riego de pequeña escala en ladera

- Se connotan alternativas ambientales para los impactos generados por la construcción y operación de un distrito de riego de pequeña escala en ladra mediante medios y herramientas a través del tiempo.

- Las visitas in-situ permitieron reconocer la situación actual de los proyectos de adecuación de tierras, para dar un aporte desde la administración ambiental en términos de soluciones para llegar a la eficiencia productiva deseada en el sector agrícola.

7. RECOMENDACIONES

- Se denota la disponibilidad de labor para la Administración Ambiental en el sector agrícola, no solamente en el sector de adecuación de tierras.

- Existe una necesidad de abarcar otras guías ambientales para brindar soluciones sustentables a través del tiempo.

- Los criterios de sostenibilidad ambiental deben estar en constante acompañamiento por el marco normativo y deben ir en un mismo camino que permita el desarrollo del medio natural en el país.

- Todo tipo de publicación ambiental que permita reconocer criterios de sostenibilidad debe ser avalada por una entidad ambiental pertinente para poder hacer uso mismo de la información brindada con seguridad del aval mismo.

- Es necesario fomentar el uso de herramientas como los sistemas de gestión ambientales en los sectores que tienen relación directa con el medio natural.

- Se denota la necesidad de fortalecer la comunicación sectorial, gubernamental y gremial, quienes desarrollan sus funciones en función de un objetivo común, el desarrollo.

- Se deben crear programas de educación ambiental para el sector agrícola y para el sector de adecuación de tierras sobre uso de tecnologías, materiales y procesos sustentables que vayan de la mano con el desarrollo económico del país

- Se debe realizar una fuerte inversión en la comunidad campesina del país, es un sector con un gran potencial de desarrollo y con mucha mano de obra y materia prima disponible

8. BIBLIOGRAFÍA

- Barreda, J. T. (1999). *Evaluación Ambiental.* Chile: Comisión Nacional de Riego de Chile.
- Barrera, S. d. (2007). *Manual de Tecnologías para mitigar la contaminación de las aguas de riego.* Santiago: MINISTERIO DE AGRICULTURA COMISION NACIONAL DE RIEGO DE CHILE.
- Cuéllar, E. P. (2013). *Manejo y Distribución del agua en distritos de riego: breve introducción didactica.* Mexico: Instituto Mexicano de Tecnologia del Agua.
- Desarrollo, I. C. (2015). *Pagina del Incoder.* Recuperado el 01 de 04 de 2015, de Plan de Accion 2015: http://www.incoder.gov.co/documentos/A%C3%91O_2015/Gestion_Incoder/Planes%20de%20Acci%C3%B3n/Plan_Accion.pdf PLAN DE ACCIÓN 2015
- Externa, C. d., ambientales, D. d., Gomez, J. A., & Ortega, S. C. (8 de 03 de 2010). *Boletin bimestral Colombia Biodiversa*. Recuperado el 15 de 04 de 2015, de https://www.cbd.int/iyb/doc/prints/articles/iyb-Colombia-boletinMarzo-Abril-article-es.pdf
- GREENPEACE. (s.f.). *GREENPEACE COLOMBIA.* Recuperado el 09 de 07 de 2015, de Cambio Climático: http://www.greenpeace.org/colombia/es/campanas/cambio-climatico/
- Hoyos, J. J. (2001). *Manejo eficiente del agua en el riego predial "Lo que hay que conocer y se debe hacer".* Neiva: PRONATA.
- Junco, J. (22 de Febrero de 2015). *Monitoreo Ámbiental.* Recuperado el 3 de Marzo de 2015, de http://www.monitoreoambiental.com/guia-para-elaborar-estudios-de-impacto-ambiental/
- Lizcano, R. &. (2011). *Bases para la construcción de sistemas eficientes de distribución de agua en la finca del productor agrícola, pecuario y/o forestal.* Bogotá.
- M, O. (2013). *Distritos de riego en Colombia: Una necesidad Latente.*

- Maroni, M. (1989). *Manual práctico de máquinas para la labranza.* Hemisferio Sur.
- Peña, E. (2012). *El Riego por aspersión, enfoques agronómico, estadístico, hidráulico y económico.* Mexico: Instituto Mexicano de Tecnología del agua .
- Ramírez, G. (20 de 04 de 2014). *Vanguardia Colombia*. Recuperado el 10 de 04 de 2015, de http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/256305-cambio-climatico-obliga-a-priorizar-obras-de-distritos-de-riesgo
- sostenible, M. d. (2015). *Resolución Numero 0631.*
- Tierras, I. N. (2003). *Guia Ambiental Para la Construcción y Operación de Proyectos de adecuación de Tierras Distritos de Riego y/o Drenaje.* Tolima.
- Villanueva, J. R. (2000). *Conservación de distritos y módulos de riego.* México: Instituto Mexicano de tecnología del agua.

9. ANEXOS

9.1 Anexo A, METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO DE ALTERNATIVAS AMBIENTALES APLICADO A DISTRITOS DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA EN LADERA

9.2 Anexo B, METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EIA APLICADA A DISTRITOS DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA EN LADER