

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<small>Documento</small>	<small>Código</small>	<small>Fecha</small>	<small>Revisión</small>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
<small>Dependencia</small>	<small>Aprobado</small>		<small>Pág.</small>	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(82)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	DIEGO ALEXANDER VERGEL VERJEL
FACULTAD	FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL
DIRECTOR	JUAN CARLOS RODRIGUEZ OSORIO
TÍTULO DE LA TESIS	DIAGNÓSTICO DEL DISTRITO DE RIEGO ASUDRA, COMO INSUMO PARA LA FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA DEL MUNICIPIO DE ABREGO

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

EL PRESENTE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA, SE LLEVÓ A CABO CON EL OBJETIVO DE REALIZAR UN DIAGNÓSTICO DEL DISTRITO DE RIEGO ASUDRA, COMO INSUMO PARA LA FORMACIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA DEL MUNICIPIO DE ABREGO Y DE LAS DISTINTAS VEREDAS POR DONDE SE UBICAN LOS CANALES DE RIEGO. EL PRESENTE TRABAJO PLANTEO OBJETIVOS ESPECÍFICOS QUE CONLLEVARON A REALIZAR UN DIAGNÓSTICO QUE REFLEJE LA IDENTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN Y EL ÁREA DE ESTUDIO DE ASUDRA.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 82	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1
-------------	---------	----------------	-----------



**DIAGNÓSTICO DEL DISTRITO DE RIEGO ASUDRA, COMO INSUMO PARA
LA FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA
DEL MUNICIPIO DE ABREGO**

AUTOR

DIEGO ALEXANDER VERGEL VERJEL

CÓDIGO: 160674

Trabajo de grado modalidad pasantías, para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director

JUAN CARLOS RODRIGUEZ OSORIO

Ingeniero Ambiental Especialista en Auditoria.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

INGENIERIA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Agosto, 2016

Dedicatoria

A Dios por ser nuestro mayor guía y permitirnos seguir el camino del bien

A nuestros padres y familiares, por el esfuerzo, el apoyo incondicional y los buenos
consejos

A nuestros docentes, compañeros y amigos, por formarnos y compartir sus conocimientos

Agradecimientos

Principalmente le doy gracias a Dios por haberme permitido culminar esta etapa profesional, por ser mi guía proporcionándome sabiduría.

A mi director e ingeniero Juan Carlos Rodríguez Osorio, por su confianza, colaboración en cada uno de los temas de igual manera a CORPONOR por brindarme su apoyo y recursos necesarios para tal fin

A mi familia, mis padres y mis hermanos por todo el apoyo que me han proporcionado durante todo mi carrera haciéndome un hombre de bien.

A ellos y a todos mis amigos, las gracias...

Índice

	Pág.
<u>Capítulo 1. Formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua en el distrito de riego “ASUDRA” del municipio de Abrego Norte de Santander</u>	12
<u>1.1 Descripción de la corporación autónoma regional de la frontera nororiental “CORPONOR Ocaña”</u>	12
1.1.1 Misión.	13
1.1.2 Visión.	13
1.1.3 Objetivos general corporativo.	13
1.1.3.1 Política de gestión integral HSEQ	14
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.	17
1.1.5 Descripción de la dependencia asignada.	18
<u>1.2 Diagnóstico situacional de la empresa</u>	18
1.2.1 Planteamiento del problema	20
<u>1.3 Objetivos</u>	21
1.3.1 Objetivo general.	21
1.3.2 Objetivos específicos.	21
<u>1.4 Descripción de las actividades</u>	22
<u>1.5 Cronograma de actividades</u>	23
<u>Capítulo 2. Enfoques referenciales</u>	24
<u>2.1 Enfoque conceptual.</u>	24
<u>2.2 Enfoque legal</u>	26
<u>Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo</u>	30
<u>3.1 Presentación de resultados</u>	30
3.1.1 Realizar un diagnóstico ambiental del distrito de riego.	30
3.1.2. Se realizó un inventario de infraestructura hidráulica del distrito de riego ASUDRA.	40
3.1.3 Se realizó un diagnóstico productivo del distrito de riego de ASUDRA.	44
<u>Capítulo 4. Conclusiones</u>	58
<u>Capítulo 5. Recomendaciones</u>	59
<u>Referencias</u>	60
<u>Referencias electrónicas</u>	61
<u>Apéndices</u>	62

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Aspectos Generales de las Estación Climatológica.	32
Tabla 2. Datos de Estación (Precipitación mm /año)	32
Tabla 3. Datos de Estación (Temperatura °c).	33
Tabla 4. Datos de Estación (Humedad Relativa %).	34
Tabla 5. Datos de Estación (Evaporación mm).	35
Tabla 6. Datos de Estación (Evapotranspiración mm)	35
Tabla 7. Datos de Estación Brillo Solar (horas / día).	36
Tabla 8. Datos de Estación (Vientos m/s)	37
Tabla 9. Características Morfométricas de las fuentes abastecedoras del recurso hídrico.	39
Tabla 10. Características de las bocatomas abastecedoras del Distrito de riego	41
Tabla 11. Características de los canales Río Frío y Río Oroque.	41
Tabla 12. Caudal asignado por Corponor.	42

Lista de gráficos

	Pág.
Grafico 1. Precipitación de la Zona de Estudio.	33
Grafico 2. Temperatura de la Zona de Estudio.	33
Grafico 3. Humedad Relativa de la Zona de Estudio.	34
Grafico 4. Evaporación de la Zona de Estudio.	35
Grafico 5. Evapotranspiración de la Zona de Estudio.	36
Grafico 6. Brillo Solar de la Zona de Estudio.	36
Grafico 7. Vientos de la Zona de Estudio	37
Grafico 8. Es Propietario de su finca	46
Grafico 9. Que cultivos siembre en su finca.	47
Grafico 10. Qué tipo de riego implementa en su cultivo	48
Grafico 11. Cuantas hectáreas tiene su finca	49
Grafico 12. Realiza medidas para el control y ahorro eficiente del agua	50

Resumen

El presente trabajo de grado modalidad pasantía, se llevó a cabo con el objetivo de realizar un diagnóstico del distrito de riego Asudra, como insumo para la formación del programa de uso eficiente y ahorro del agua del municipio de Abrego y de las distintas veredas por donde se ubican los canales de riego. El presente trabajo planteo objetivos específicos que conllevaron a realizar un diagnóstico que refleje la identificación de la localización y el área de estudio de Asudra, la realización de un inventario de infraestructura hidráulica del distrito de riego Asudra, y la realización de un diagnóstico productivo del distrito de riego de Asudra.

En la información recolectada se logró gracias a unas visitas técnicas realizadas en el área de estudios a través de unas encuestas que se le hicieron a toda la comunidad, acerca de temáticas ambientales, que la encontramos en el interior del documento. Para un mejoramiento de las condiciones de la producción de los cultivos agrícolas; era fundamental la creación este proyecto ya que nos ayuda a lograr una estabilidad económica y sobre todo vamos en búsqueda de un crecimiento ambiental, para prevenir, mitigar y corregir todos los impactos ambientales.

Introducción

Dentro de los procesos de seguimiento al recurso hídrico se llevó a cabo mediante seguimiento y evaluación de las medidas , programas y acciones ejecutadas, según lo establece la ley 373 de 1997, por tanto Corponor como autoridad ambiental se articula a este proceso con cada municipio para apoyar el seguimiento a los planes de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico, de igual manera los compromisos adquiridos en las concesiones de aguas y justamente con ese propósito se lleva a cabo esta pasantía teniendo en cuenta que cada municipio debe estar dándole continuidad a cada programa propuesto en estos planes ya que la reducción de caudal en las fuentes abastecedoras del recurso hídrico. En Abrego, La Playa de Belén y Ocaña, lo que se busca con este proyecto es efectuar una formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua en el distrito de riego “Asudra” del municipio de Abrego Norte de Santander donde se verifique el cumplimiento de lo establecido en cada programa para el mantenimiento y conservación de las fuentes abastecedoras, para así poder darle un buen uso al recurso hídrico.

Capítulo 1. Formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua en el distrito de riego “Asudra” del municipio de Abrego Norte de Santander

1.1 Descripción de la corporación autónoma regional de la frontera nororiental “Corponor Ocaña”

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

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

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

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

1.1.1 Misión. Ejercer la autoridad ambiental propendiendo por el desarrollo humano sostenible, promoviendo la gestión ambiental colectiva y participativa en el departamento Norte de Santander (Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental, s.f.).

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

1.1.3 Objetivos general corporativo. CORPONOR tiene por objeto ejercer la máxima autoridad ambiental en la zona de su jurisdicción a través de la administración del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, con el fin de propender al desarrollo sostenible de los mismos (Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental, 2012).

Política de Gestión Integral HSEQ



Figura 1. Política de Gestión Integral

Fuente: CORPONOR, 2012.

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

Ejercer la Autoridad Ambiental, con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de las partes interesadas, enmarcado en la eficiencia, eficacia y efectividad.

Prevenir y mitigar el impacto ambiental negativo generado en el desarrollo de nuestras actividades.

Implementar actividades de promoción y prevención en salud dirigidas a nuestros funcionarios y de Seguridad para nuestros colaboradores y visitantes.

Prestar servicios de caracterización de aguas, con resultados confiables, oportunos, imparciales e independientes.

Cumplir con la legislación aplicable y los acuerdos suscritos por la Entidad.

Mejorar continuamente el Sistema de Gestión Integral HSEQ, siguiendo los parámetros y documentación establecida (Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental , 2012).



Figura 2. Organigrama del SINA

Fuente: ASOCARS, 2013.



Figura 3. Componentes del SINA

Fuente: SINA, 2012.

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Figura 4. Estructura organizacional.

Fuente: CORPONOR, 2012.

1.1.5 Descripción de la dependencia Asignada. La pasantía se realizara en la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental CORPONOR, La Dependencia asignada es la de aguas

El organigrama funcional de la corporación autónoma regional de la frontera nororiental está conformado por la asamblea corporativa, como primer órgano de Dirección de la Corporación, seguida de un consejo directivo como órgano de administración, la dirección general articulada con una secretaria General, cuatro subdirecciones de apoyo, cuatro oficinas y tres direcciones territoriales con sedes en Ocaña, Pamplona y Tibu.

1.2 Diagnóstico situacional de la empresa

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

Cuadro 1. Matriz DOFA.

Ambiente Interno	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p>Aplicabilidad de la ley 1523 del 2012 (por la cual se adopta la política nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).</p> <p>Se cuenta con el Consejo Municipal y Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres.</p> <p>Programas de Educación Ambiental.</p> <p>Se cuenta con los PMGRD y funcionarios idóneos para la orientación en las diferentes temáticas, relacionadas con la Gestión del Riesgo.</p> <p>Plan de acción del comité de vigilancia ambiental.</p>	<p>Falta de equipos de monitoreo y seguimiento para la Gestión de Riesgo.</p> <p>Falta de personal, para realizar seguimiento a los entes territoriales.</p>
Ambiente Externo	OPORTUNIDADES	DO (MINI-MAXI)
	<p>El municipio cuenta con un plan municipal para la gestión del riesgo y oficina.</p> <p>Se Adquiere experiencia al interactuar con el sistema integral de la corporación (SIGESCOR). NTC ISO 9001 -14001 y 18001</p> <p>Se cuenta con una reciente normatividad en la gestión del riesgo ley 1523 del 2012.</p>	<p>Fortalecer la información referente a los escenarios de riesgo por amenaza de remoción en masa, mediante el seguimiento a la toma de datos en los sectores que se diagnostiquen.</p> <p>Sensibilizar a las comunidades asentadas en estos escenarios sobre la realidad actual y las posibles amenazas que están sujetas a los sectores en donde habitan.</p>
AMENAZAS	FA (MAXI-MINI)	DA (MINI-MINI)
<p>Desarrollo incontrolado del urbanismo y apertura de vías.</p> <p>Desplazamiento de diferentes regiones de todo el país.</p> <p>Ocurrencia de fenómenos naturales como el Niño y la Niña de manera intensa.</p>	<p>Propiciar el conocimiento de la nueva normatividad de la Gestión del Riesgo con talleres y charlas de educación ambiental dirigidas a la comunidad.</p>	<p>Involucrar a todos los actores de sensibilizar a las comunidades asentadas en los escenarios de Riesgo por remoción en masa para que se eviten un desarrollo urbanístico sin planificación y acompañamiento de las autoridades municipales.</p>

Nota. Matriz. Fuente. Pasante

1.2.1 Planteamiento del problema. El ser humano hace un Uso del recurso Hídrico en todas sus actividades, Utilizamos grandes cantidades de agua cada día, pues el agua responde a muchos propósitos diferentes, su importancia aumenta a medida que la sociedad progresa y la ciudad crece. El hombre en su cotidianidad más allá de las necesidades básicas de consumo: lo utiliza en diferentes sectores como el comercial, industrial, domestico, agropecuario entre otros.

Debido a la importancia de este recurso para todos los seres vivos que habitan en el planeta ya que de ella dependemos para vivir y para que exista un desarrollo social y económico,

El distrito de riego “ASUDRA” fue construido entre los años 1964 -1968 y empezó a operar en el año 1969, se encuentra ubicado en el municipio de Abrego Norte de Santander y en la actualidad cuenta con 405 usuarios.

Uno de los grandes problemas que se presenta en el distrito de riego es el uso indiscriminado del agua ya que captan más del caudal concesionado por la autoridad competente.

Debido al fenómeno del niño Se han reducido los caudales y por consiguiente la disponibilidad

Del agua para los usuarios del distrito, y esto repercute en el normal desarrollo de los cultivos.

Además de esto se presenta la captación ilegal por parte de personas ajenas al distrito. El distrito de riego ASUDRA no dispone del personal profesional para realizar un control en el uso del recurso hídrico y por esta razón se hace necesario determinar la oferta hídrica de la fuente abastecedora del distrito de riego , con el fin de disminuir el despilfarro de Agua y a la vez darle

un mejor uso a este recurso. Y de este modo contribuir a la conservación de recursos naturales y del medio ambiente.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivos general .Realizar el Diagnostico del distrito de riego asudra, como insumo para la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua del municipio de Abrego

1.3.2 Objetivos Específicos.

Realizar un Diagnóstico Ambiental del Distrito de Riego

Hacer un Inventario de infraestructura hidráulica del distrito de riego Asudra.

Realizar un Diagnostico Productivo del distrito de riego de Asudra

1.4 Descripción de las actividades

Cuadro 2: Descripción de las actividades

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES PARA HACER POSIBLES EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<p>Realizar el Diagnóstico del distrito de riego asudra , como insumo para la formulación del programa de uso eficiente y ahorro del agua del municipio de Abrego</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un Diagnóstico Ambiental del Distrito de Riego 	<p>Identificar la localización y área de estudio de Asudra</p> <p>Calcular la Oferta Hídrica del Distrito de Riego</p> <p>Realizar Caudales Ecológicos</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un Inventario de infraestructura hidráulica del distrito de riego Asudra 	<p>Hacer un diagnóstico detallado del estado y eficiencia de cada una de las estructuras</p> <p>Presentar un esquema o gráfico en donde se identifiquen los diferentes componentes del sistema del distrito de Riego</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un Diagnóstico Productivo del distrito de riego de Asudra 	<p>Indicar los principales cultivos establecidos en el área de influencia del Distrito</p> <p>Identificar las especies con potencial de expansión de ASUDRA</p> <p>Determinar la Coberturas de las áreas cultivables que tiene el Distrito</p>

Nota. Actividades. Fuente: Pasante

1.5 Cronograma De Actividades

ACTIVIDAD	MESES																			
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificar la localización y área de estudio de Asudra	x	x	x	x																
Calcular la Oferta Hídrica del Distrito de Riego	x	x	x	x																
Realizar Caudales Ecológicos					x	x	x													
Hacer un diagnóstico detallado del estado y eficiencia de cada una de las estructuras									x	x	x	x								
Presentar un esquema o gráfico en donde se identifiquen los diferentes componentes del sistema del distrito de Riego													x	x	x					
Indicar los principales cultivos establecidos en el área de influencia del Distrito					x	x	x													
Identificar las especies con potencial de expansión de ASUDRA													x	x	x	X				
Determinar la Coberturas de las áreas cultivables que tiene el Distrito																	x	x	x	x

Fuente: Pasante

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque Conceptual.

Diagnóstico Ambiental. El diagnóstico ambiental es un proceso que se realiza para mejorar la imagen medioambiental de una empresa ante los clientes y la sociedad. Surge ante la presión que cada vez más sufren los gobiernos por los electores para que decidan a controlar y elegir alternativas de inversión “verdes”. Es el instrumento de evaluación ambiental, que se efectúa en un proyecto, obra, industria o actividad existente y por ende, los impactos son determinados mediante sistemas de evaluación basados en muestreos y mediciones directas o bien por el uso de sistemas analógicos de comparación con eventos o entidades similares. Su objetivo es determinar las acciones correctivas necesarias para mitigar impactos adversos. (Andrade, 2012)

Distrito de riego. Área geográfica donde se proporciona el servicio de riego mediante obras de infraestructura hidroagrícola, tales como vaso de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos, entre otros. (INCODER, 1999)

Inventario. El inventario es aquel registro documental de los bienes y demás objetos pertenecientes a una persona física, a una comunidad y que se encuentra realizado a partir de mucha precisión y prolijidad en la plasmación de los datos. (Definicionabc, 2006)

Infraestructura hidráulica. Se entiende por obra hidráulica o infraestructura hidráulica a una construcción, en el campo de la ingeniería civil, ingeniería agrícola e ingeniería hidráulica, donde el elemento dominante tiene que ver con el agua. Se puede decir que las obras hidráulicas constituyen un conjunto de estructuras construidas con el objetivo de controlar el agua, cualquiera que sea su origen, con fines de aprovechamiento o de defensa. (Provoste, 2012)

Distrito de riego Asudra. El nuevo ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Francisco Estupiñán, entregó este viernes las obras de rehabilitación y reconstrucción del distrito de riego y drenaje de Ábrego (ASUDRA), que se vio afectado por el invierno a finales del 2010 y comienzos de 2011.

Con recursos del Fondo Nacional de Calamidades destinados a reparar los daños de la ola invernal, el INCODER logró la rehabilitación y reconstrucción del distrito con una inversión de 4.000 millones de pesos, aproximadamente.

Por las fuertes lluvias, el distrito se había visto afectado en sus bocatomas, canales principales y secundarios y en sus compuertas.

El distrito de riego de Ábrego es de mediana escala, se construyó entre 1964 y 1968 y beneficia a más de 500 usuarios en más de 1000 hectáreas.

Diagnostico. Un diagnóstico son el o los resultados que se arrojan luego de un estudio, evaluación o análisis sobre determinado ámbito u objeto. El diagnóstico tiene como propósito

reflejar la situación de un cuerpo, estado o sistema para que luego se proceda a realizar una acción o tratamiento que ya se preveía realizar o que a partir de los resultados del diagnóstico se decide llevar a cabo.

Productivo. La productividad es la relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema. En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de recursos utilizados con la cantidad de producción obtenida

Riego. El riego es un procedimiento que consiste en el aporte artificial de agua a un determinado terreno, generalmente con la intención de intentar con el mismo facilitar el crecimiento de vegetales. Es implementado desde la antigüedad por su relevancia en el desarrollo de la agricultura. En cada momento histórico fueron empleándose distintas técnicas para garantizarlo, dejando testimonios de distintas formas de encarar este intento.

2.2 Enfoque Legal

DECRETO 2820 DE 2010(Agosto 5) Derogada por el art. 53, Decreto Nacional 2041 de 2014 Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

El Decreto - Ley 2150 de 1995, en el artículo 132, simplifica aún más el trámite de la Licencia Ambiental para los proyectos, porque ésta llevará implícito todos los permisos de carácter ambiental. El Ministerio del Medio Ambiente establece los requisitos y condiciones para su solicitud y obtención.

En la Resolución 655 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente se establecen los requisitos y condiciones para la solicitud y obtención de la Licencia Ambiental de conformidad con el Artículo 132 del Decreto - Ley 2150 de 1995 .

En el Decreto 1753 de 1994, se reglamentó la Licencia Ambiental y su contenido. Se establecen los trámites para la obtención de las licencias definiendo los alcances de los estudios, como el DAA o EIA.

LEY 41 DE 1993 (enero 25) Diario Oficial No. 40.731., de 25 de enero de 1993. Por la cual se organiza el subsector de adecuación de tierras y se establecen sus funciones.

1. Modificado por el Decreto 1300 de 2003, publicado en el Diario Oficial No. 45.196, de 23 de mayo de 2003, "Por el cual se crea el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural, Incoder y se determina su estructura".

RESOLUCION 1399 DE 2005 (julio 21) Diario oficial No. 45.992 de 06 de agosto de 2005 Por la cual se expide el reglamento que define los criterios generales para la entrega de los

Distritos de Adecuación de Tierras para su administración, operación y conservación por parte de las Asociaciones de Usuarios.

ACUERDO 41 DE 1993 (diciembre 16) por el cual se reglamenta la prestación de los servicios de recolección, barrido y disposición final de residuos sólidos, se suprime la Empresa Distrital de Servicios Públicos EDIS, y se dictan otras disposiciones.

LEY de Contribución de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura
Hidráulica 8 de agosto de 2016.

DECRETO 2041 DE 2014(Octubre 15) por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA,

en ejercicio de sus facultades constitucionales, en especial de lo establecido en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, la Ley 99 de 1993

LEY 1523 DE 2012(Abril 24) Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones

Decreto 2811 de 1974 parte VII Del suelo agrícola y de los usos no agrícolas de la tierra.

Decreto 2655 de 1988 Código de Minas

Decreto Reglamentario 2462 de 1989 Sobre explotación de materiales de construcción.

Ley 388 de 1997, Artículo 33 Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

Los resultados obtenidos de acuerdo con las actividades planteadas, están relacionados con el objetivo general y los objetivos específicos del trabajo, se realizó todas estas actividades para la formulación de un programa de uso eficiente y ahorro del agua.

3.1.1 Realizar un diagnóstico ambiental del distrito de Riego. Se identifica la localización y el área del estudio de Asudra para tener en cuenta una mejor perspectiva o ampliación del estudio y así poder calcular la oferta hídrica del distrito de riego

Localización.

Distrito de riego Asudra. Señor Saúl Álvarez vergel, Identificado con Cédula de Ciudadanía No.88.148.505 expedida en Abrego Norte de Santander, representante legal del distrito de riego Asudra.

Solicitó concesión de aguas superficiales, para beneficio del distrito de riego Asudra, localizado en las veredas, santa lucía, la curva, Oroque, guayabitos, el hoyo, llano alto, el Tirol, hato viejo, llano Suárez, los Piñitos, el molino y los barrios pablo sexto y san Antonio, del municipio de Abrego.

El Distrito de riego Asudra está ubicado al occidente del departamento de Norte de Santander, en jurisdicción del municipio de Ábrego. Limita por el norte con los municipios de la Playa y Ocaña, por el sur con Cáchira, por el oriente con Bucarasica, Villa caro y Sardinata y por

el occidente con Ocaña y el departamento del Cesar.

Toda la zona de Abrego que comprende desde el hermoso valle donde se encuentra la cabecera municipal hasta elevaciones montañosas de considerable altura, como la ya mencionada le proporciona una variedad de pisos térmicos y por lo tanto, la posibilidad de diversificación de cultivos.

Veredas que conforman el distrito de riego-Asudra. El área de influencia del Distrito de riego corresponde a las veredas:

Zona 1: Llano Suárez, Casa de Teja, La piñuela, La Quinta, Pablo VI.

Zona 2: La Soledad, Santa Lucía, El Tirol, Llano Alto parte alta, San Antonio,
La Ondina, Guayaquesca, La Curva.

Zona 3: Oroque, Santa Rita, Los Guayabitos, Llano Alto parte baja, La Estancia,
San Miguel.

Zona 4: El Hoyo, Hato Viejo, El Molino, Las Piñitas, El Otro Lado, La Teja,
El Pajón

Climatología. En general, las características climáticas de la zona de estudio están determinadas por la ubicación dentro de la zona tropical (latitud), el relieve montañoso, la altura

sobre el nivel del mar y las circulaciones atmosféricas provenientes del valle del Magdalena que pueden ser generales y locales.

Los parámetros climatológicos evaluados recopilan los datos de la estación climatológica presente en el Municipio de Abrego, con un registro superior a 10 años. (Véase Tabla 1)

Tabla 1. Aspectos Generales de la Estación Climatológica.

ESTACIÓN	No ESTACION	CÓDIGO	MUNICIPIO	UBICACIÓN		ALTITUD (m.s.n.m)
				LATITUD	LONGITUD	
ABREGO	1	1605504	ABREGO	08°05 N	73°14W	1430

Nota. Fuente: IDEAM

Teniendo en cuenta el análisis y las proyecciones realizadas a la información climatológica registrada por el IDEAM, permite conocer la conducta climática de la zona de estudio, priorizando aspectos como precipitación, temperatura, evapotranspiración, Brillo Solar, Humedad Relativa y Vientos.

Precipitación. Este fenómeno indica la cantidad de lluvia que cae en un período determinado sobre la cuenca, generalmente es de un año el cual se subdivide mensualmente, la precipitación es el principal generador de la escorrentía y regulador del clima. (Véase tabla 2.)

Tabla 2. Datos de Estación (Precipitación mm /año)

ELEV	LONGITUD	LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1430	73°13'23.0"W	8°5'14.0"N	9,5	19,1	28,9	110,7	170,1	96,0	87,4	144,7	210,1	165,8	76,9	23,6	1142,8

Nota. Fuente: IDEAM

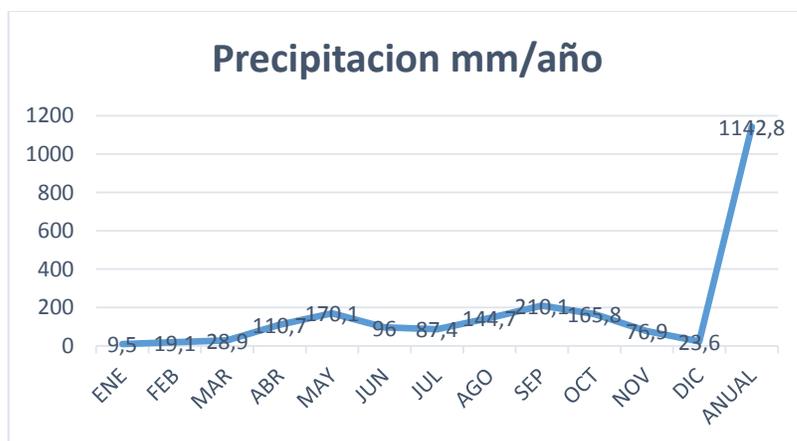


Grafico No 1. Precipitación de la Zona de Estudio.

Temperatura. Este factor climático es el más estudiado en la hidrología debido a que permiten determinar la Oferta y Demanda del recurso hídrico, condiciona el desarrollo y crecimiento de las plantas, por tal razón es considerada como la esencia del clima. (Véase tabla 3.)

Tabla 3. Datos de Estación (Temperatura °c).

ELEVACIÓ N	LONGITUD	LATITUD	EN E	FE B	MA R	AB R	MA Y	JU N	JU L	AG O	SE P	OC T	NO V	DI C	ANUA L
1430	73°13'23.0"W	8°5'14.0"N	20,1	20,5	21,0	21,2	21,3	21,3	21,3	21,3	21,0	20,9	20,7	20,3	20,9

Nota. Fuente: IDEAM

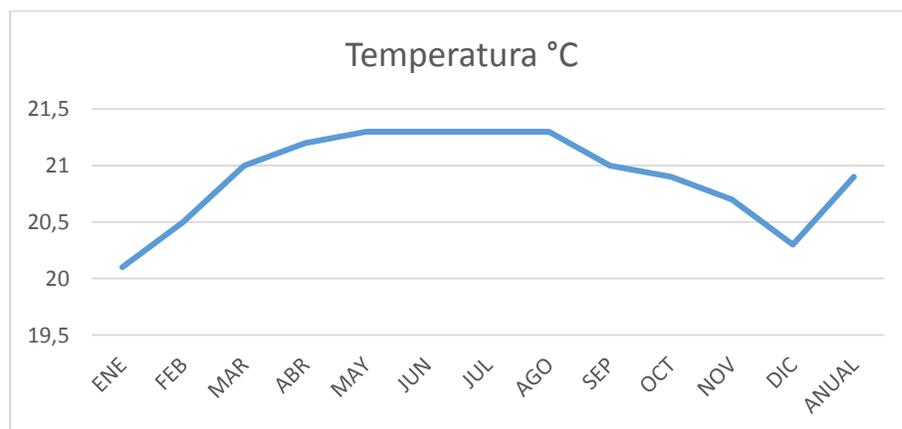


Grafico No 2. Temperatura de la Zona de Estudio.

Humedad Relativa. La humedad relativa presenta un comportamiento similar a la precipitación, por lo cual sus máximos valores se registran cuando se presentan las mayores precipitaciones y los mínimos al disminuir estas. (Véase tabla 4.)

Tabla 4. Datos de Estación (Humedad Relativa %).

ELEV	LONGITUD	LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1430	73°13'23.0"W	8°5'14.0"N	80	79	79	81	83	81	78	78	81	83	83	83	81

Nota. Fuente: IDEAM

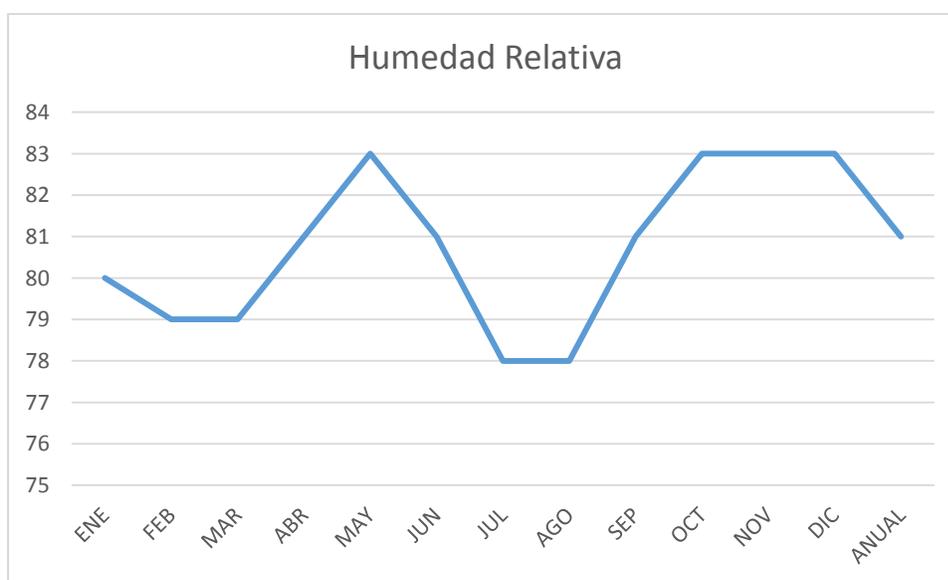


Grafico No 3. Humedad Relativa de la Zona de Estudio.

Evaporación. Se considera como el conjunto de los fenómenos físicos que transforman en vapor al agua, depende fundamentalmente de fenómenos atmosféricos como, Incidencia de la precipitación, humedad relativa, temperatura, vientos, insolación, presión atmosférica, relacionados con otros fenómenos no atmosféricos como, vegetación, salinidad del agua y suelo. (Véase tabla 5.)

Tabla 5. Datos de Estación (Evaporación mm).

ELEV	LONGITUD	LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1430	73°13'23"W	8°5'14"N	133,3	128,2	138,1	124,5	117,3	118,7	129,3	122,6	114,4	112,9	108,8	118,1	1366,4

Nota. Fuente: IDEAM

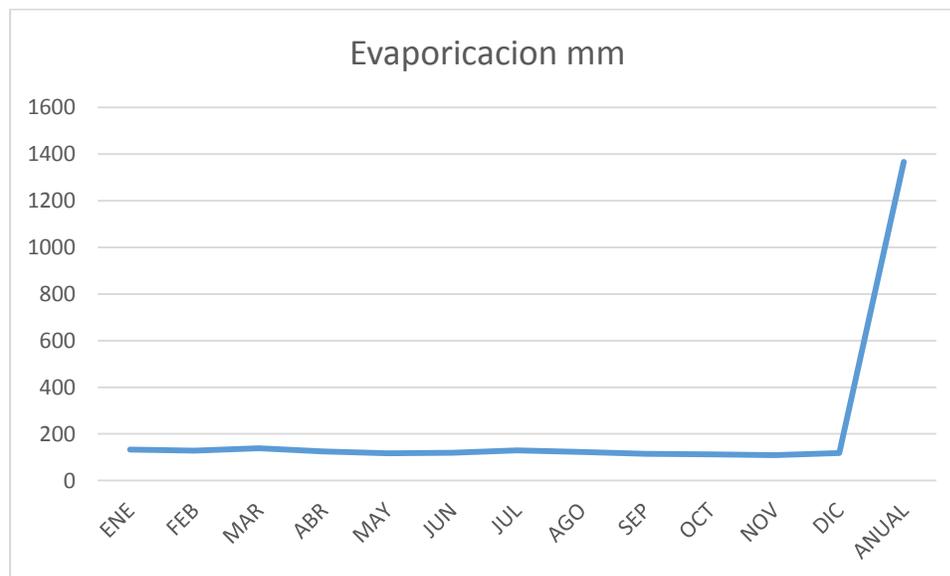


Grafico No 4. Evaporación de la Zona de Estudio.

Evapotranspiración. Se define como la suma de las cantidades de agua evaporada del suelo y la transpira por las plantas. (Véase tabla 6.)

Tabla 6. Datos de Estación (Evapotranspiración mm)

ELEV	LONGITUD	LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1430	73°13'23"W	8°5'14"N	117,9	113,4	127,3	114,4	114,3	116,7	128,9	125,7	113,1	107,9	101,1	107,3	1388,0

Nota. Fuente: IDEAM



Grafico No 5. Evapotranspiración de la Zona de Estudio.

Brillo Solar. En cuanto al brillo solar, esta variable es inversa a la precipitación y se define como la cantidad de luz sobre un lugar su importancia radica en los aportes de energía fotosintética a las plantas y la influencia en los procesos biológicos del suelo. (Véase tabla 7.)

Tabla 7. Datos de Estación Brillo Solar (horas / día).

ELEV	LONGITUD	LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1430	73°13'23.0"W	8°5'14.0"N	7,0	6,2	5,5	4,5	4,7	5,5	6,1	5,6	4,8	4,7	5,2	6,1	5,5

Nota. Fuente: IDEAM

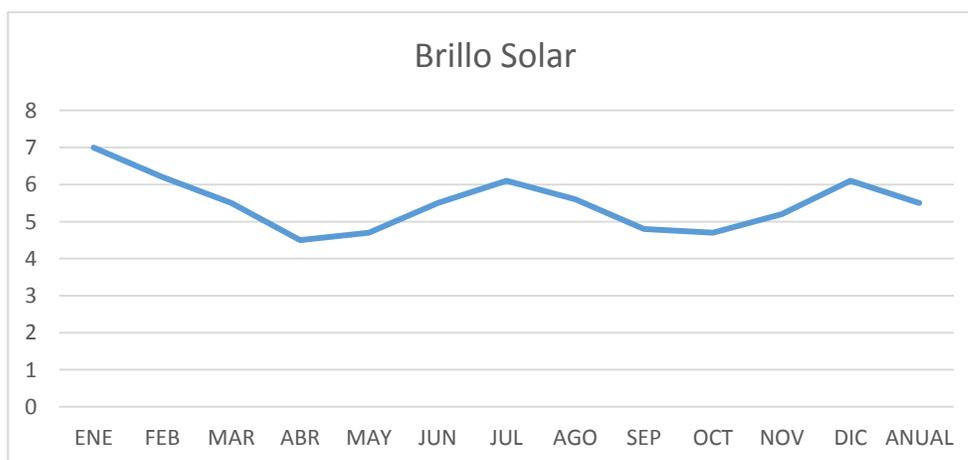


Grafico No 6. Brillo Solar de la Zona de Estudio.

Vientos. Este fenómeno climatológico es muy importante en el proceso de planificación de cuencas, pues debido a su dirección y velocidad se estipulan los tipos de cultivos a implementar, el uso que se le debe dar al suelo. (Véase tabla 8.)

Tabla 8. Datos de Estación (Vientos m/s)

ELEV	LONGITUD	LATITUD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1300	73°14'0"W	8°3'0"N	110,2	97,3	112,6	101,8	104,8	102,9	117,5	122,2	110,3	105,5	94,4	102,0	1281,5

Nota. Fuente: IDEAM

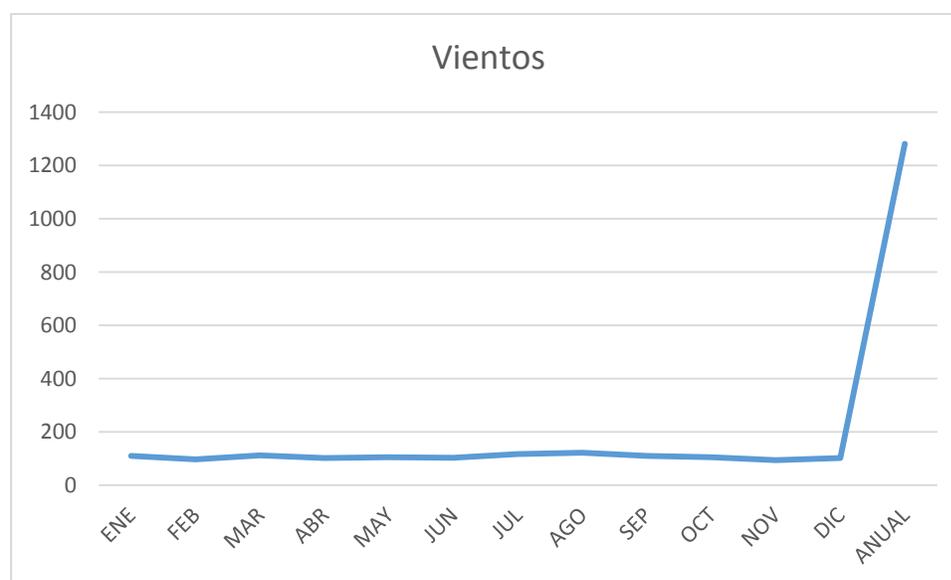


Gráfico No 7. Vientos de la Zona de Estudio.

Geología. El municipio de Abrego se caracteriza por presentar una exposición de rocas Ígneas, Sedimentarias y Metamórficas comprendidas en un intervalo muy amplio del tiempo geológico, desde el Cuaternario con la presencia de la Unidad Geológica **Qtf** (Terrazas, cono de deyección), seguido por el Jurásico, con la Unidad **Jc** (Cuarzomonzonita biotítica), por último el Pre-devónico, con las Unidades con la Unidad **Pds** (Formación Silgara), **Pdb** (Formación Bucaramanga).

Se calculó la oferta hídrica del distrito de Riego y la disponibilidad de agua. Los ríos más importantes para el Distrito de Riego de ASUDRA, son el Oroque y el río Frío, de cuyos cauces se capta el recurso que se dirigen de sur a Norte, sus embalses son los que surten de agua al distrito de riego, ambos nacen en el cerro de las Jurisdicciones (3890m.s.n.m) el primero en la quebrada de Doradillas y el segundo conocido como muela de perro. Ya en el valle se unen en la vereda del Hoyo donde adquiere el nombre del río Guayabal y más adelante con el de Algodonal y Carate que recibe luego el nombre del Alto de Catatumbo.

Características Morfométricas. Adicional a las características sobre la forma y dinámica que presenta el terreno en la cuenca, en los estudios hidrológicos se emplean métodos cuantitativos para determinar características propias de una cuenca, las cuales están relacionadas con su área, forma, pendiente, cantidad de afluentes etc. (Ver tabla No 10)

Río Oroque: Toma su nombre de la confluencia de las Quebradas el Tigre y la Quebrada Doradillas, tiene un área de 12.851 Has que representa el 14, 94% de la cuenca alta y se localiza al suroriente de la misma. Su corriente principal, el río Oroque, recorre una longitud de 33,5 Km

y presenta una pendiente promedio de 3.7%. Esta subcuenca comprende parcialmente al municipio de Abrego.

Río Frío: Se inicia en la Vereda El Páramo, en la confluencia de la quebrada El Ramo y la Quebrada San Juan, tiene un área es de 10.992 Has (12,8% de la total). Geográficamente se encuentra ubicada al Sur de la cuenca alta y al Occidente de la subcuenca del río Oroque. Su corriente principal recorre una longitud aproximada de 29,5 Km y presenta una pendiente promedio del 6,3%. Esta subcuenca comprende parcialmente al municipio de Abrego.

Tabla No 9. Características Morfométricas de las fuentes abastecedoras del recurso hídrico.

SUBCUENCA	AREA (HAS)	LONGITUD CORRIENTE (km)	NIVEL SUPERIOR (RIO) (m.s.n.m)	NIVEL INFERIOR (RIO) (m.s.n.m)	PENDIENTE (%)	FACTOR DE FORMA RF	NIVEL SUPERIOR CUENCA) (m.s.n.m)
Río Oroque	12.851	33,5	2.650	1.400	3.7	0.21	3.450
Río Frío	10.992	29,5	3.250	1.400	6.3	0.22	3.250

Nota. Fuente: HIDROTEC

Potencial hídrico. El potencial Hídrico se define en función de la oferta y demanda de agua, este presenta limitaciones en su aprovechamiento por la alteración antrópica que ha generado efectos directos sobre el ciclo hidrológico, en especial sobre la calidad y cantidad del recurso por existir patrones de aprovechamiento caracterizados por mecanismos de uso poco eficiente del recurso y la incorporación de residuos a las fuentes.

Oferta. Es la cantidad (m³/año) producida por un nacimiento, drenaje, microcuenca que fluyen sobre un cauce principal para la formación de un río, su estimación permite reconocer el potencial hídrico de la cuenca tanto para oferta como para demanda del agua basada en la Caracterización de los caudales naturales, de las corrientes principales y sus afluentes. Sobre la

cuenca se presentan corrientes no reguladas, en las cuales la oferta de agua no es constante en el año. Por tal razón resulta recomendable que los predios sean dotados de almacenamiento adecuados, para garantizar el suministro durante los días de caudal mínimo. Además es preciso que la comunidad se organice para definir turnos del uso del agua. La determinación de la oferta de agua se efectuó a través del método de Isorendimiento, (ver apéndice C).

Se realizó caudales ecológicos. A los Rios Oroque y el rio frio, por medio de la fórmula donde se obtuvo el caudal ecológico

Valor del caudal de la oferta X 0.25

Caudal de la entrada el rio Oroque

$799 \text{ L/S} \times 0.25 = 199,75 \text{ L/S}$ Caudal ecológico

Caudal de la entrada el rio Frio

$707.42 \text{ L/S} \times 0.25 = 176,855 \text{ L/S}$ Caudal ecológico

3.1.2. Se realizó un inventario de infraestructura hidráulica del distrito de riego Asudra. Para determinar cómo se encuentra estas zonas o áreas de riego, haciendo un diagnostico detallado del estado y eficiencia de cada una de las estructuras.

Infraestructura actual de riego y drenaje. (Ver Apéndice B)

El sistema de captación consta de dos bocatomas:

Tabla No 10. Características de las bocatoma abastecedoras del Distrito de riego

BOCATOMA	COORDENADAS		CAPACIDAD (L/S)	ALTURA m.s.n.m
	X	Y		
RIO FRIO	1094783	1380387	1000	1426
RIO OROQUE	1097457	1382101	1500	1422

Nota. Fuente: Consultor.

Sistema de conducción. El sistema de conducción del agua de riego está compuesto por dos canales principales y varios canales secundarios, con las siguientes características:

Los canales y la represas del rio frío y Oroque se encuentran totalmente en concreto ciclópeo con rejilla de fondo, ya que en últimos años se han gestionado labores de mejoramiento en los canales más de cinco mil millones. En la captación se realiza a través de presas de derivación, construidas sobre los cauces de los ríos Frio y Oroque, pero se observa que las estructuras necesitan mantenimiento, para su normal operación.

Tabla 11. Características de los canales Río Frío y Río Oroque.

BOCATOMA	CANAL PRINCIPAL	AREA BENEFICIADA	CANAL SECUNDARIO
	LONGITUD (Km)	(has)	(No.)
RIO FRIO	9.4	750	8
RIO OROQUE	6.8	400	7

Nota. Fuente: Consultor.

Concesiones de agua asignada. Según Resolución No. 025 de 11 de Julio de 2006 por la cual La Corporación Autónoma Regional de La Frontera Nororiental “CORPONOR” otorga concesión de aguas de uso público al Distrito de riego-asudra, resuelve otorgar una concesión de aguas de uso público a favor de La ASOCIACION DE USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO DE ABREGO “ASUDRA”, municipio de Abrego, representante legal SAUL

ALVAREZ VERGEL, para beneficio del distrito de riego, a derivar sus aguas de los ríos Oroque y Frío, en el caudal que a continuación se menciona:

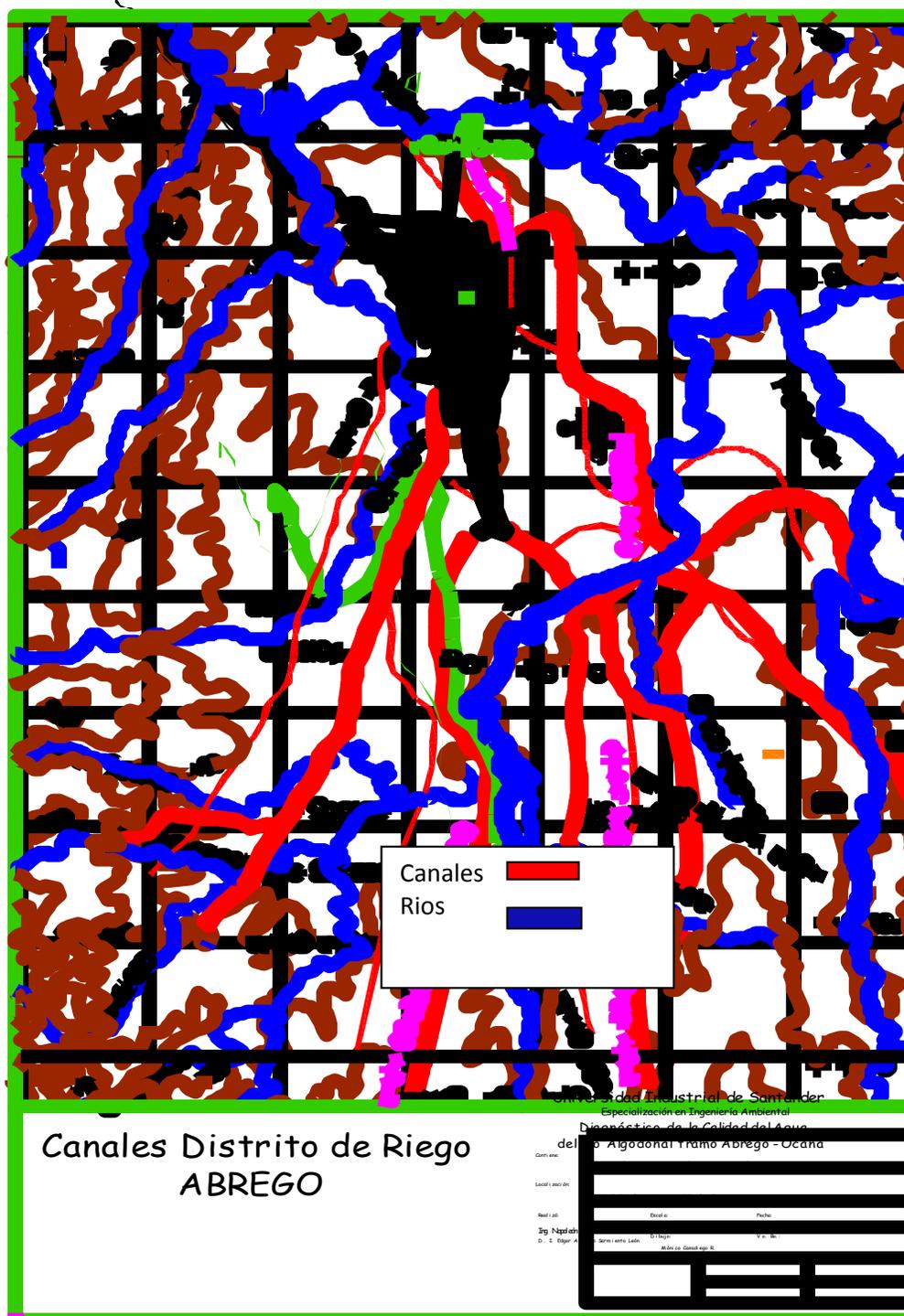
Tabla 12. Caudal asignado por Corponor.

USO	CANTIDAD (Has)	CAUDAL (LPS)
Río Frío Riego de cultivos	257	102.8
Río Oroque Riego de cultivos	220	88
TOTAL	477	190.8

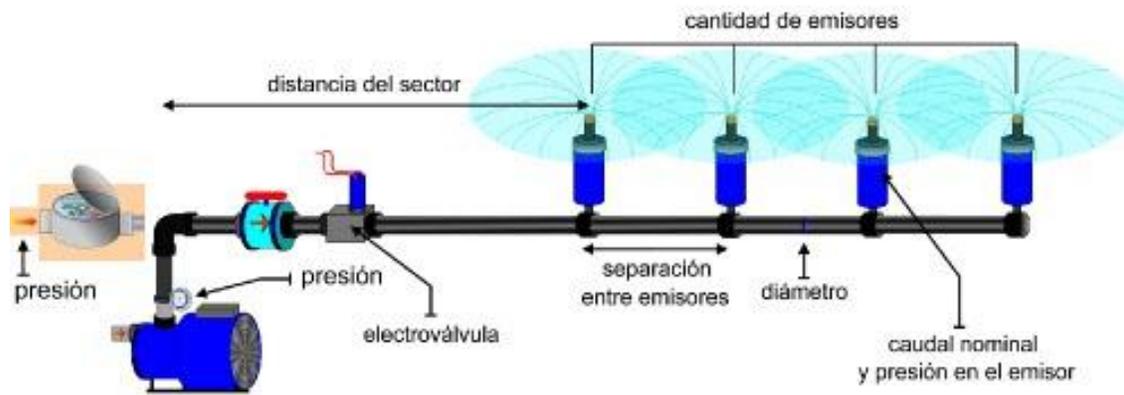
Nota. Fuente: IDEAM

Se realizó un gráfico en donde se identifica los diferentes componentes del sistema del distrito de riego. En el municipio de Abrego Norte de Santander utilizan más el sistema de riego por aspersión.

Mapa No 1. Distrito de Riego Asudra.



Sistema de riego por aspersión



Sistema de riego por goteo



3.1.3 Se realizó un diagnóstico productivo del distrito de riego de Asudra. Por medio de una encuesta se indicó los principales cultivo establecidos en el área de influencia del Distrito. (Ver apéndice A)

Calcular Muestra

Margen de error: 10%

Nivel de confianza: 95%

Tamaño de Población: 405

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

$$n = \frac{0.95^2 (1 \times 0.5)}{0.05^2 + \frac{0.95^2(1 \times 0.5)}{405}}$$

Calcular

Margen: 5%

Nivel de confianza: 95%

Población: 405

Tamaño de muestra: 198

La encuesta se aplicó a 198 habitantes que trabajan como agricultores en esta Zona

Tabulación de resultados de la encuesta por temáticas ambientales.



Gráfico 8. Es Propietario de su finca

Fuente. Pasante

Con respecto a la primera pregunta de la encuesta se realizó con el fin de conocer cuáles eran los agricultores que se ahorran el gasto de los arriendos de vivienda, y cuáles eran los propietarios de dichas viviendas.

Lo cual se observó que un 84% de personas son propietarios de las viviendas y un 16% de las personas viven en arriendo para un total de 198 personas encuestadas.



Grafico 9. Que cultivos siembra en su finca.

Fuente. Pasante

La pregunta surgió por la necesidad de conocer cuáles son los principales cultivos en el área de estudio, logrando como resultado que de los 198 agricultores 64 % de estos cultivan maíz, 10% cultivan tomate, 13% cultivan maíz, 6% cultivan café, el 8% cultivan cebolla, el otro 8% cultivan frijol y el 4% agricultores cultivan habichuela; de gran importancia para el desarrollo del proyecto porque se puede llevar a cabo en los diferentes cultivos de producción agrícola.



Gráfico 10. Qué tipo de riego implementa en su cultivo

Fuente. Pasante

El sistema de siembra predominante en el cultivo es de un total de 67% de forma de aspersión y el 16% dijeron que su sistema de riego era por goteo; que equivale a un 17% dijeron que otras formas de sistemas de siembra. Para un total de encuestados de 198 personas.



Gráfico 11. Cuántas hectáreas tiene su finca

Fuente. Pasante

Esta pregunta se realizó con el fin de saber que tantas hectáreas de cultivos hay en proceso y que tipos de cultivos tiene el 54% dijeron que tenían un hectárea para sola cosecha, el otro 26% dijo que tenía solo media hectárea, el otro 12% dijeron que tenían dos hectáreas dirigidas a las cosechas y el otro 8% que tenían más de 3 hectáreas.



Grafico 12. Realiza medidas para el control y ahorro eficiente del agua

Fuente. Pasante

Esta pregunta es de gran importancia para conocer como los agricultores hacen mantenimiento en sus cultivos, y el ahorro que se debe tener en cuenta con el agua llegando a la conclusión de que 83% no realizan medidas de control y ahorro eficiente del agua, y 17% dijeron que si realizan controles; es decir que la gran mayoría de los agricultores realizan no realizan medidas de control del agua para sus cultivos

En la identificación de las especies con potencial de expansión de ASUDRA se observó y se analizó que las especies predominantes del municipio de Abrego son:

Descripción de la situación ambiental de la zona. La zona presenta una topografía semiplana, con cultivos de tabaco, tomate, maíz, ají, plátano, cebolla y frijol. Suelos de textura franco arcillosa, con temperatura promedio de 22 grados centígrados.

La vegetación predominante está compuesta por pastos naturales y arboles aislados localizados cerca de las viviendas, de especies como Eucalipto, Urapán, pomarroso, mango y cítricos.

Ubicación y descripción del área beneficiada. El distrito de riego Asudra, beneficia áreas cultivables localizadas en las veredas del rincón, santa Rita, el hoyo, llano alto, el Tirol, casa de teja, llano Suárez y el molino, pertenecientes al denominado valle de Abrego, colindantes con la cabecera municipal; este distrito capta el agua en las cotas: 1398 M.s.n.m. (rio frio) y 1410 m.s.n.m. (rio Oroque) para riego de 477 has de cultivos como:

Habichuela, pimentón, arvejón, cilantro, maracuyá, lulo, tabaco, tomate, maíz, ají, plátano, cebolla y frijol. En beneficio a 417 usuarios.

La especie fundamental y la que están cultivando es el maíz donde al realizar las encuesta predomino un 75%, mientras que el 12% la especie en segundo grado es el tabaco, el en tercer grado con un 8% y en el cuarto lugar tenemos la habichuela que los agriculturas tienen en sus fincas con el 5%

Se determinó que la Coberturas de las áreas cultivables que tiene el Distrito están ocupadas con los cultivos mencionados anteriormente, utilizando así un 100% todas las áreas, esto se debe a que estas fincas no son tan grandes, y el espacio asignado es pequeño porque tienen diferentes cosechas en las áreas.

Por otra parte se realizó un pequeño programa con unas actividades que se consideran realizar periódicamente para un mejor desempeño de los agricultores y un buen uso la fuente hídrica que los abastece diariamente en sus labores

ACTIVIDADES QUE SE PUEDEN REALIZAR DENTRO EL PROGRAMA DE USO Y AHORRO EFICIENTE DEL AGUA PARA EL DISTRITO DE RIEGO “ASUDRA

El ahorro del agua se normatiza a través de la Ley 373 del 6 de junio de 1997, en ella se ordena el diseño del Programa para el uso eficiente y ahorro del agua por parte de las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

El programa es el conjunto de proyectos y acciones que deben adelantar los usuarios que aprovechan el recurso hídrico para un manejo racional del agua.

El uso eficiente del agua implica, entonces, cambiar la manera tradicional de afrontar el incremento de la demanda de recursos, “predecir y abastecer” hacia una gestión estratégica e integral de la demanda de agua, que implica modificar las prácticas y los comportamientos de los diferentes sectores de usuarios del agua, para maximizar el uso de la infraestructura existente, de tal manera que se puedan aplazar las grandes inversiones en el sector y se pueda aumentar la cobertura hacia otros sectores necesitados y vulnerables, de cara a las metas del desarrollo del milenio.

ACTIVIDADES EN GENERAL PARA ALCANZAR LAS METAS Y LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

1. Evitar filtraciones en canales de conducción: Esta actividad consiste en evitar las pérdidas en la conducción por infiltración de los canales principales, secundarios y terciarios que se encuentren en regulares condiciones, no revestidos o agrietados, principal causa desde el punto de vista hidráulico, por lo tanto se requiere realizar un levantamiento de información por parte de la asociación que permita definir los puntos críticos. Se plantean alternativas potenciales para reparar los segmentos de canal con revestimiento que están deteriorados. Las alternativas recomendadas son las siguientes:

- a. Revestimiento e impermeabilización de estructuras, canales principales, secundarios y terciarios, consiste en revestir de concreto los canales en tierra.
- b. Parcheo de canales.
- c. Reposición.
- d. Rehabilitación o modernización de canales.
- e. Construir o instalar estructuras de medición y aforo en obras de cabeza (obras de captación, conducción y canales principales) y distribución parcelaria, para disminuir las pérdidas por infiltración y operación y entregar el agua medida a los usuarios.

En el caso de los canales no revestidos y si ningún tipo de obra física se recomienda la utilización de selladores como carbonato de sodio (bentonita)

2. Control de Fugas en estructuras Hidráulicas: Por medio de este subprograma se busca identificar los sitios en los cuales se están presentando fugas en el sistema e iniciar su proceso de mejoramiento.

3. Fomento de actividades de producción limpia. Iniciar proceso de capacitación que permita que los asociados(as) de ASUDRA incorporen en sus parcelas iniciativas de producción limpias acordes a los requerimientos y demandas de los consumidores, que les permita incursionar en los mercados de producción limpias presentes en la región.

4. Optimización del uso de la infraestructura del Distrito de Riego. Actualmente el Distrito de Riego asudra está regando un área de 477 has (43%) de las 1110 has que posee, quedando el 57% del área del distrito sin ningún uso. Con esta actividad lo que se quiere es mejorar las instalaciones con las que actualmente opera el distrito de riego, a través de la tecnificación, modernización y medición del agua, para contar con volúmenes rescatados que incremente la eficiencia global de riego para darle un uso pleno a la infraestructura de este, lo que conlleva a mayores rendimientos de los cultivos y mayor calidad de las cosechas.

5. Elaboración de programas de cultivo. Para incrementar la eficiencia del uso del agua para riego, se deben aplicar técnicas de optimización en la asignación del agua, mediante la aplicación de métodos que permitan tomar en cuenta la respuesta de los cultivos, en cada periodo vegetativo, a la cantidad del agua aplicada.

6. Monitoreo de condiciones del suelo y clima. La determinación de las condiciones del suelo durante el desarrollo de un cultivo puede permitir el proporcionarle, con una alta precisión, la cantidad requerida en el momento oportuno. Una forma de lograrlo es con la instalación de dispositivos de medición, con registro continuo. Un método prometedor consiste en la instrumentación con dispositivos mucho menos caros (tensiómetros principalmente) de las parcelas. Los agricultores son los encargados de recabar los datos de tensión de humedad en el suelo y de llevarlos a la unidad central del sistema de riego. Con esta información, los encargados de la operación del sistema pueden decidir con mayor objetividad, cuándo conviene regar.

7. Revisión hidrológica periódica. Es conveniente realizar estudios hidrológicos periódicos ya que con el transcurso del tiempo se contará con mayor información sobre las fuentes de abastecimiento. Lo anterior permitirá establecer la máxima superficie regable y/o las políticas generales de operación y/o planes de cultivos, congruentes con la disponibilidad del recurso hídrico y las políticas de uso eficiente del agua.

8. Comunicación y educación: Para que todo programa de uso y ahorro eficiente del agua tenga éxito debe contar con una intensa campaña de promoción y difusión informando a los usuarios en que consiste, que derechos y obligaciones adquieren y la importancia de tener una cuota por servicio de riego suficiente para cubrir los costos de operación, conservación y administración del distrito de riego.

9. Estrategias de divulgación: Hay varios medios para comunicar a los usuarios los objetivos, metas y resultados del programa como son: folletos, videos, carpetas informativas, participación en talleres y tribunas, avisos en los recibos de pago, campañas publicitarias en la prensa, radio y televisión, hasta la distribución de dispositivos ahorradores.

10. Programa de Sensibilización: **El cual se diseñara principalmente sobre el uso, manejo y aprovechamiento del recurso hídrico, manejo integral de residuos sólidos y tecnologías convencionales para la producción y riego,**



Cosecha de habichuela



Cosecha de maíz



Capítulo 4. Conclusiones

En la ejecución del trabajo se logró el seguimiento del uso y manejo del recurso hídrico utilizado por los usuarios de los distrito de riego, en la cual se pudo constatar que la disponibilidad de este recurso es impórtate para satisfacer las necesidades de cada usuario en beneficio del caudal otorgado para su producción agrícola, sin embargo en los últimos meses la cantidad de agua apta para el consumo humano se ha reducido considerablemente, un aspecto que influye en la escasez del agua es el sector agrícola pues no se cuenta con un riego eficiente y uso adecuado del recurso hídrico.

Se logró realizar aforos a distrito de riego existentes en Abrego, haciendo un seguimiento a los permisos de concesiones de agua en el cual se pudo verificar quienes estaban cumpliendo con los caudales otorgados por la corporación. Permitiendo conocer que entre los usuarios no existe el uso eficiente y ahorro del agua.

Se logró llevar acciones encaminadas al uso eficiente y ahorro del agua, en apoyo y seguimiento en el distrito de riego, consiguiendo concluir que es necesario que la corporación brinde asesorías continuamente para que los usuarios tengan una mejor administración y eficiencia en el uso del recurso hídrico.

Capítulo 5. Recomendaciones

Para la adopción de buenas prácticas agrícolas como estrategia de adaptación al cambio climático, en el sector productivo agrícola Abrego, Norte de Santander, es de gran importancia que el agricultor se sensibilice y realice toda la estrategia para la buena calidad del cultivo y para el cuidado del medio ambiente; creando un ambiente de trabajo más favorable, ya que se estarían aumentando la productividad del cultivo y minimizando los riesgos en las laborales.

Se recomienda al distrito de riego implementar medidores en cada finca para así tener un mayor control y seguimiento del ahorro y uso eficiente del recurso agua.

Complementar la construcción de obras estructurales para protección de taludes marginales y regulación de cauces en sectores críticos en los canales de distrito.

Realizar inspecciones periódicas de mantenimiento, más puntualmente en la los desechos de residuos sólidos y limpieza de los canales del distrito y a su vez darle una mejor eficiencia a la corriente de agua en los canales.

Referencias

- Andrade, J. (2012). *http://www.ecologiahoy.com/diagnostico-ambiental*. Obtenido de <http://www.ecologiahoy.com/diagnostico-ambiental>.
- Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental . (2012). *Plan de Acción 2012 - 2015*. Obtenido de CORPONOR: http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&Iteme=299
- Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental. (s.f.). *Misión y Visión* . Obtenido de CORPONOR: <http://www.corponor.gov.co/corponor/oficinas/institucional/misionvision.htm>.
- Definicionabc. (2006). *http://www.definicionabc.com/economia/inventario.php*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/economia/inventario.php>.
- INCODER. (1999). *http://www.incoder.gov.co/Noticias_Incoder/INCODE_foro_riego_federriego.aspx*. Obtenido de http://www.incoder.gov.co/Noticias_Incoder/INCODE_foro_riego_federriego.aspx.
- Provoste, J. (Octubre de 2012). *http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/11529a19.pdf*. Obtenido de <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/11529a19.pdf>.

Referencias electrónicas

CORPONOR. Quiénes somos [En línea]. [Citado el 2 de septiembre de 2014]. Disponible en internet: <http://www.corponor.gov.co/gel32/index.php/nuestra-entidad/laentidad/quienes-somos> CORPONOR.

Institucional. [En línea]. [Citado el 2 de septiembre de 2014]. Disponible en internet: <http://www.corponor.gov.co/gel32/index.php/nuestra-entidad/laentidad/institucional> CORPONOR.

Plan de Acción 2012-2015. [En línea]. [Citado el 4 de septiembre de 2014]. Disponible en: http://www.corponor.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=1259&Itemid=299

Apéndices

Apéndices A.



ENCUESTA A LOS USUARIOS DEL DISTRITO DE RIEGO “ASUDRA” EN
ABREGO NORTE DE SANTANDER

1. Es Propietario de su finca

Si _____

No _____

2. Qué cultivo siembra en su finca

Cebolla _____

Tomate _____

Maíz _____

Tabaco _____

Habichuela _____

3. Cuantas hectáreas tiene su finca?

Media hectárea _____

Una _____

Dos _____

Más _____

4.Cuál es tipo de riego que implementa en su cultivo.

Riego aspersión _____

Riego por goteo _____

5. Realiza medidas para el control y ahorro eficiente del agua.

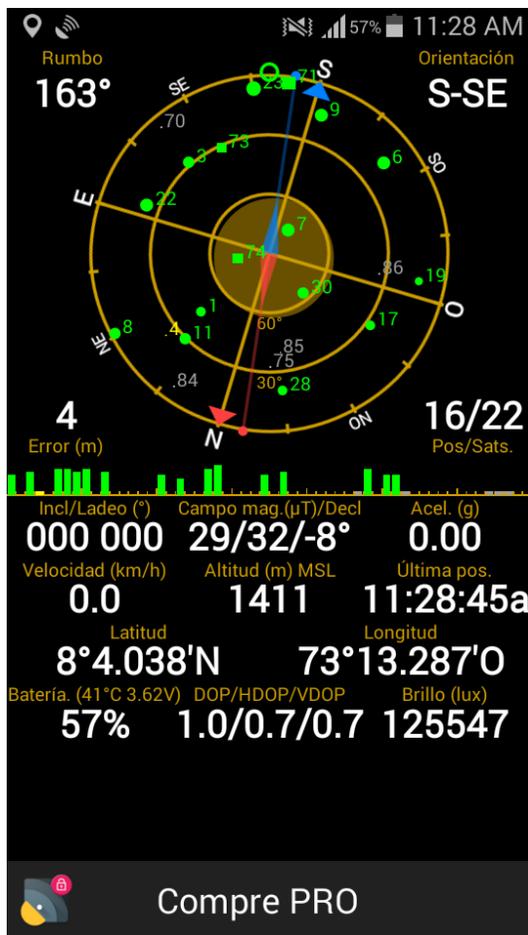
Si _____

No _____

Apéndice B.











Apéndice C

OBJETO DEL INFORME	Monitoreo de caudales de las principales fuentes hídricas de los municipios de Abrego y Ocaña.
DIRIGIDO A:	Territorial Ocaña.

ANTECEDENTES

El municipio de Abrego actualmente cuenta con dos (2) captaciones para beneficio de su acueducto municipal, estas se encuentran ubicadas en las corrientes de dominio público denominadas Río Oroque en las coordenadas: X: 1100174 Y: 1373951 Cota: 1534 m.s.n.m. y Quebrada El Tabaco en las coordenadas X: 1097440 Y: 1382119 Cota 1392 m.s.n.m., para un beneficio en promedio de 15000 habitantes.

El río algodonal, nace en Colombia, se ubica en la parte Nororiental del Departamento Norte de Santander, su nacimiento se presenta en el Municipio de Abrego, nace con el nombre de Oroque, en predios de la finca la María, en la cual se ubica la Laguna Pan de Azúcar, de la que parte dos corrientes, la oriental llamada de las Doradillas, que se convierte en la quebrada el Tigre, Nacimiento del Río Oroque, y la Occidental la de las Chorreras, que da vida al río Frío.

Ambas corrientes descienden por vertientes abruptas y confluyen a la altura de 1.365 metros en las veredas del Otro Lado y Soltadero, en donde se unen los ríos Frío y Oroque, tomando el nombre del río de los "Carates", que al recibir el agua de la quebrada Los Pozos, recibe el nombre de Algodonal.

Localización y Superficie: El río Algodonal, se halla ubicada en la vertiente nororiental de la cordillera oriental, en el Departamento Norte de Santander, nace al sur del Municipio de Abrego, en la confluencia de los Ríos Oroque y Frío, continúa su curso N-S hacia el Municipio de Ocaña. En esta cuenca desembocan corrientes importantes que abastecen acueductos veredales y municipales, comprende áreas de cinco municipios de la Provincia (Abrego, La Playa, Convención, Ocaña y Teorema).

La cuenca del río Tejo ocupa la parte centro del municipio de Ocaña, en los corregimientos de Agua de la Virgen, Buenavista, Corregimiento Venadillo, Corregimiento Llano de los Trigos y toda el área urbana de Ocaña. Su corriente principal el río Tejo nace en la Cuchilla de Cimitarigua a una altitud de 2200 msnm, la orientación de la corriente se da en el sentido suroccidente – nororiente buscando en su desembocadura al río Algodonal. La cuenca ocupa un área de 170.56 Km², que a su vez, representa el 27.17 del total de la superficie municipal. La bocatoma correspondiente al río Tejo, se localiza sobre la vereda La Pradera a 5Km al suroccidente de la cabecera municipal. Las instalaciones de la planta de tratamiento denominada El Llanito, se encuentra ubicada en la parte alta del barrio Espinazo, en el sector suroccidente de la ciudad.

En el año 2015 la subdirección de desarrollo sectorial. Realizó aforos en los rios algodonal, tejo, oroque y frio, evidenciándose caudal captado mayor al autorizado, por lo cual mediante memorando No. 2481, 2482 y 2483, se remitió la información a la oficina de control y vigilancia referente al distrito de riego de ASUDRA, acueducto de Abrego y ESPO, para sus respectivos procesos sancionatorios.

DESCRIPCIÓN

Los días del 20 al 23 de enero del 2016, se desplazó a la provincia de Ocaña el equipo técnico, con el fin trabajar conjuntamente con la territorial de este municipio en el monitoreo de las principales fuentes hídricas lo abastecen, realizando aforos en diferentes puntos sobre los cauces de las corrientes hídricas Oroque, Frio, tabaco, Tejo y Algodonal.

Después de realizar el trabajo de campo se procesaron los datos, obteniendo los siguientes resultados:

SECTOR	CAUDAL ANTES Ó CAUDAL BASE	CAUDAL DESPUES	CAUDAL CONSUMO	OBSERVACION	EVIDENCIA FOTOGRAFICA
RÍO OROQUE REPRESA ASUDRA	799 L/S	370 L/S	429 L/S	Revisar caudal otorgado.	  
UNION RIO FRIO Y OROQUE	952 L/S	No aplica	No aplica	Muestreo puntual	

					
PUENTE SAN MIGUEL (RIO ALGODONAL)	780,86 L/S	No aplica	No aplica	Muestreo puntual	
RIO ALGODONAL SECTOR TUNTUN	1143,89 L/S	No aplica	No aplica	Muestreo puntual	
ESPO DESPUES DE LA CAPTACION DEL ACUEDUCTO	1139,51 L/S	No aplica	No aplica	Muestreo puntual	

					
ALGODONAL SECTOR SAN LUIS	1296 L/S	No aplica	No aplica	Muestreo puntual	
ALGODONAL SECTOR LAS CABAÑAS	1325,49 L/S	No aplica	No aplica	Muestreo puntual	 

<p>ANTES DE LA ESPO</p>	<p>1270.40 L/S</p>	<p>No aplica</p>	<p>No aplica</p>	<p>Muestreo puntual</p>	
<p>ASOCHORROS</p>	<p>564.40 L/S</p>	<p>428,40 L/S</p>	<p>116 L/S</p>	<p>Revisar caudal otorgado.</p>	 
<p>RIO OROQUE ACUEDUCTO DE ABREGO</p>	<p>828,27</p>	<p>740 L/S</p>	<p>87,97 L/S</p>	<p>Revisar el caudal otorgado.</p>	

					
RIO OROQUE POZO DEL BURRO	682.29 L/S	No aplica	No aplica	Muestreo puntual	
RIO FRIO ASUDRA	707.42 L/S	284,42 L/S	425 L/S	Revisar caudal otorgado.	
QUEBRADA EL TABACO ANTIGUO ACUEDUCTO DE ABREGO	28,35 L/S	3.93 L/S	24.42 L/S	Después de la captación NO hay caudal ecológico	

					 
RIO TEJO	61.20 L/S	0 L/S	61.20 L/S	Después de la captación NO EXISTE caudal ecológico.	 



CONSIDERACIONES

En el recorrido realizado a lo largo de los municipios de Abrego y Ocaña se pudieron evidenciar los siguientes aspectos:

1. Se observaron diferentes captaciones de agua realizadas mediante manguera, las cuales al momento de la visita no se pudieron constatar su legalidad. Por lo tanto se recomienda realizar una verificación de su legalidad.
2. Se observó que los sistemas de captación de los distritos de riego, pueden llegar en dado caso a realizar captaciones mayores al caudal otorgado, debido a que los sistemas de captación están diseñados para realizar aducciones superiores a lo otorgado mediante acto administrativo.
3. Se puede observar que los distritos de riego según los datos arrojados por los aforos realizados, captan más del 40% del caudal del río, ocasionando la reducción del caudal ecológico de las corrientes hídricas que se alimentan.
4. Se observó que en la cuenca media del río Algodonal se manejan promedios de 1200 a 1300 l/s, considerando la presencia del fenómeno del niño sobre estos municipios.
5. En conversaciones con la comunidad del sector, manifestaron el lavado de vehículos en inmediaciones de algunos sitios de captación del recurso.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. En lo referente a las captaciones de agua realizadas mediante manguera, se recomienda realizar verificación de la legalidad estas captaciones.
2. Revisión periódica de los sistemas de captación de los distritos de riego, con el fin de controlar captaciones mayores al caudal otorgado.
3. Se recomienda realizar reuniones periódicas y la firma de acuerdos con los acueductos y distritos de riego, con el fin de concientizarlos y comprometerlos en el respeto del caudal ecológico de las corrientes hídricas de las cuales se alimentan.

4. Realizar monitoreos periódicos en la cuenca media del río Algodonal, considerando la presencia del fenómeno del niño sobre estos municipios.
5. Toma de medidas para contrarrestar el lavado de vehículos en inmediaciones de algunos sitios de captación del recurso, por medio de educación ambiental, radio difusión, entre otros.
6. Presentación e implementación de los Planes de ahorro y uso eficiente del agua, a los usuarios que capten volúmenes mayores a los cinco (5) l/s.
7. Se deberá realizar una revisión al avance de los procesos sancionatorios que fueron remitidos a la oficina de control y vigilancia mediante memorando No. 2481, 2482 y 2483 del año 2015.

FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME	29 de enero de 2016
---	----------------------------

**GERMAN ADRIAN ZAMBRANO RINCON
GRANADOS
PROFESIONAL UNIVERSITARIO**

**EDUARDO ANDRÉS CHACÓN
PROFESIONAL UNIVERSITARIO**

**WILSON RINCON ALVAREZ
V°B° SUBDIRECTOR DESARROLLO SECTORIAL SOSTENIBLE (E)**

Apéndice D.







