

**LINEAMIENTOS PARA EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL  
PROYECTO DE ADECUACIÓN DE TIERRAS DE CRAVO SUR.**

**LUISA FERNANDA LOZANO LOZANO**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
PROYECTO DE PRÁCTICA EMPRESARIAL  
BOGOTA  
2005-2**

**LINEAMIENTOS PARA EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO  
DE ADECUACIÓN DE TIERRAS DE CRAVO SUR.**

**LUISA FERNANDA LOZANO LOZANO**

**PRACTICA EMPRESARIAL  
CAMCO INT.**

**DIRECTOR  
CARLOS EDUARDO GOMEZ  
INGENIERO AGROLOGO**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
PROYECTO DE GRADO  
BOGOTA  
2005-2**

## **HOJA DE IDENTIFICACIÓN.**

**UNIVERSIDAD:** El Bosque

**FACULTAD:** Ingeniería Ambiental

**TITULO DEL TRABAJO:** Lineamientos para el Plan de Manejo Ambiental del proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur.

**INSTITUCIONES PARTICIPANTES:** CAMCO Int.  
Universidad El Bosque.

**TIPO DE PROYECTO:** Pregrado

**AUTOR DEL PROYECTO:** Luisa Fernanda Lozano Lozano

**DIRECTOR TEMATICO:** Carlos Eduardo Gómez

**CODIRECTOR:** Jaime Vanegas

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los graduandos en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	3
RESUMEN	5
1. PROBLEMÁTICA	6
2. JUSTIFICACION	7
3. OBJETIVOS	9
3.1 General	9
3.2 Específicos	9
4. MARCO TEORICO	10
4.1 NORMATIVIDAD	10
4.2 DEFINICIONES.	11
4.2.1 <i>Impacto Ambiental</i>	12
4.2.2 <i>Estudio de Impacto Ambiental</i>	12
4.2.3 <i>Plan de Manejo Ambiental</i>	12
4.2.4 <i>El plan de contingencia</i>	13
4.2.5 <i>El plan de gestión social</i>	13
4.2.6 <i>Diagnostico Ambiental de Alternativas</i>	14
4.3 EL PROYECTO	14
4.3.1 <i>Antecedentes</i>	14
4.3.2 <i>Localización</i>	15
4.3.3 <i>Descripción del proyecto</i>	16
5. METODOLOGIA	19
6. RESULTADOS	42
7. CONCLUSIONES	46
8. RECOMENDACIONES	48
9. BIBLIOGRAFIA	50

## LISTA DE TABLAS

TABLA N° 1: Identificación y descripción de actividades fase de construcción.	21
TABLA N° 2: Identificación y descripción de actividades fase de operación.	24
TABLA N° 3: Confrontación Ambiente – Proyecto. Fase de construcción.	28
TABLA N° 4: Confrontación Ambiente – Proyecto. Fase de operación.	29
TABLA N° 5: Matriz Causa – Efecto. Fase de construcción.	30
TABLA N° 6: Matriz Causa – Efecto. Fase de operación.	31
TABLA N° 7: Tipificación de impactos fase de construcción.	32
TABLA N° 8: Tipificación de impactos fase de operación.	33
TABLA N° 9: Debilidades – Impactos – Fortalezas – Lineamientos	34
TABLA N° 10: Componentes más frágiles o vulnerables en la fase de construcción.	42
TABLA N° 11: Elementos más frágiles o vulnerables en la fase de operación.	43
TABLA N° 12: Actividades con mayor agresividad en la fase de construcción.	43
TABLA N° 13: Componentes más vulnerables en la fase de construcción.	43
TABLA N° 14: Elementos mas vulnerables en la fase de operación.	44
TABLA N° 15: actividades con mayor agresividad en la fase de operación.	44

## **AGRADECIMIENTOS.**

- Al ingeniero Carlos Eduardo Gómez, por aceptar ser mi director temático y por su ayuda durante el desarrollo de la práctica empresarial y la asesoría en la elaboración del informe del proyecto de grado.
- A la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad El Bosque por brindarme la educación y las herramientas necesarias a lo largo del proceso educativo durante los años de estudio para llegar a ser toda una profesional.
- A CAMCO Int. por haberme permitido la oportunidad de adquirir conocimientos temáticos y experiencia laboral durante el desarrollo de la practica empresarial.
- Al ingeniero Jaime Vanegas, por su asesoría y apoyo durante mi desempeño laboral en la empresa y en el desarrollo temático y metodológico del proyecto de grado.

## **DEDICATORIA.**

En un proceso tan largo como es la educación y la formación de una persona, tomaría demasiado tiempo agradecer a todos los individuos que colaboran con esta labor y aún no acabaría.

Quiero agradecerles a mi familia y especialmente a mis padres, por haberme dado la vida, por apoyarme, por confiar en mí y en mis habilidades, por darme los principios y las bases para la vida, y sobre todas las cosas por amarme.

Les agradezco infinitamente no dejarme desfallecer en los momentos más críticos de todo este proceso, sin sus reflexiones y sin su ayuda, aún no sé si hubiera logrado alcanzar lo que hasta ahora tengo.

Resumiendo todo lo que siento y pienso, sólo me queda expresarles mi gratitud, dedicándoles los méritos de esta victoria y dándoles la satisfacción de disfrutar conmigo otro de los tan importantes triunfos de mi vida.



## **INTRODUCCION.**

En el departamento de Casanare se encuentra en proceso de ejecución el ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE ADECUACION DE TIERRAS DE LAS CUENCAS DE LOS RIOS PAUTO, TOCARIA, CRAVO SUR, CUSIANA Y PREFACTIBILIDAD DEL RIO CHARTE EN LOS MUNICIPIOS DE YOPAL, AGUAZUL, PORE, TAURAMENA Y NUNCHÍA DEL DEPARTAMENTO DE CASANARE; el estudio antes mencionado actualmente culmina la etapa de diagnostico de los estudios base y comienza la etapa de planeación y diseño.

El estudio de factibilidad incluye cinco zonas de influencia para la adecuación de tierras, en donde se encuentra localizada la zona de Cravo Sur, la cual es la base de este informe.

Los alcances de este documento incluyen únicamente la elaboración de los Lineamientos para el Plan de Manejo Ambiental del proyecto de adecuación de tierra de Cravo sur.

La obtención de los Lineamientos para el Plan de Manejo Ambiental del proyecto de adecuación de tierra de Cravo Sur, se realiza mediante la identificación, evaluación y tipificación de los principales impactos ambientales generados por el proyecto de adecuación de tierra de Cravo Su, tomando como base metodologías, en donde se confronta el Ambiente de desarrollo del proyecto y las actividades del mismo.

Las metodologías utilizadas para la elaboración de este informe se modificaron a partir de las necesidades y características propias del proyecto, y así llegar a la obtención rápida de los lineamientos para el diseño y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur. El análisis se realizó a través de las matrices de identificación de impactos, Causas – efecto (Leopold), tipificación y DOFA (modificada).

La necesidad de la población por asegurar la obtención del servicio de riego en las épocas de sequía, aumentando la productividad de la economía agropecuaria, es el

mayor incentivo de la población para la realización del proyecto. Aunque los impactos del proyecto tienen un valor negativo, este se debe realizar; lo importante es tener en cuenta los lineamientos propuestos para que se traduzcan en la minimización de la magnitud de los impactos en cada componente.

Los lineamientos conducen a realizar una propuesta de mejoramiento de las obras civiles y las técnicas y tecnologías empleadas hasta el momento; además la metodología utilizada forma parte de metodologías base para el Estudio Ambiental detallado y preciso del proyecto en el cual se incluye el Plan de Manejo Ambiental con medidas de prevención, mitigación y compensación de los Impactos Ambientales generados por la adecuación de tierras de Cravo Sur.

## RESUMEN

El establecimiento de los Lineamientos para el Plan de Manejo Ambiental del proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur, es un trabajo que se desarrolló para identificar los impactos ambientales y socioculturales que se deben prever tanto en la fase de construcción como de operación del proyecto.

La metodología empleada consiste en construcción de matrices que como herramientas ayuden a clasificar de manera rápida y sencilla los componentes más afectados por el proyecto.

La valoración de los impactos se realiza de forma subjetiva, con los conocimientos adquiridos en la formación universitaria y en el desarrollo de la práctica.

El componente más afectado es el socio-económico, la generación de empleo se encuentra en un segundo lugar. Esto ratifica la posición de importancia del proyecto para la comunidad.

El componente físico más impactado es el AGUA, debido a que el desarrollo del proyecto es en el área circundante al recurso hídrico, por esta razón se deben tener en cuenta las recomendaciones que se dan en el trabajo.

# 1. PROBLEMÁTICA

El proyecto de adecuación de tierras del Cravo Sur, esta destinado para la adecuación de 10.500 hectáreas, este proyecto como cualquier otro proyecto que se relacione con recursos naturales y componentes sociales, económicos y culturales genera efectos e impactos en su entorno.

La Gobernación de Casanare, contrata a la firma CAMCO Int. para realizar el proyecto de adecuación de tierra de Cravo Sur.

Según el decreto 1220 de abril de 2005, por el cual se reglamenta el titulo VII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, establece que es competencia de la corporación autónoma regional el otorgar o negar la licencia ambiental para *“La construcción y operación de distritos de riego y/o drenaje para áreas mayores o iguales a 5.000 hectáreas e inferiores o iguales a 20.000 hectáreas.”*<sup>1</sup> Por esta razón la corporación autónoma regional de la orinoquia CORPORINOQUIA se hace cargo de los requerimientos para este proceso de autorización.

La corporación autónoma regional de la orinoquia CORPORINOQUIA, le exige a la empresa CAMCO Int. el Estudio de Impacto Ambiental, en donde se incluye el Plan de Manejo Ambiental del proyecto.

El proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur, va a necesitar para su próxima fase de Diseño y construcción la realización del estudio de Impacto Ambiental para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental; por esta razón es fundamental la formulación de lineamientos para su elaboración, donde incluya la identificación y la evaluación de los principales impactos ambientales del proyecto para establecer las medidas preventivas, de mitigación y compensación de los impactos adversos al ambiente.

---

<sup>1</sup> Decreto 1220 de Abril 21 de 2005 – Artículo 9° Numeral 14. Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

## 2. JUSTIFICACION

La zona del proyecto para El distrito de riego del Cravo Sur, se caracteriza por tener un período seco al año, de noviembre a marzo, presentándose severas restricciones de agua en esta época, a tal punto que los agricultores y ganaderos han solicitado en forma reiterada la ejecución de este proyecto.

Actualmente no existe una red de drenaje artificial, sino que está compuesta por los caños naturales de la región.

La construcción del proyecto para El distrito de riego del Río Cravo Sur diversificaría e incrementaría la producción y productividad de esta importante zona del país e impulsaría la implantación y tecnificación de una gran variedad de cultivos, los cuales tendrían mercado en grandes centros de consumo como son Bogotá y las capitales de los departamentos vecinos.

En Casanare el sector agropecuario (ganadería y arroz) está consolidado junto con la explotación petrolera como el soporte de la economía de la región, que se ve limitada por la escasez de agua para riego de cultivos y predios; por esta razón la Gobernación de Casanare y CAMCO Internacional, deciden llevar a cabo el proyecto para el distrito de riego y adecuación de tierras de las zonas más afectadas del departamento.

Al establecer lineamientos para un plan de manejo ambiental del proyecto de adecuación de tierras de la cuenca del Río Cravo Sur, se deben identificar, tipificar y evaluar los impactos relacionados con las diferentes actividades de las fases de diseño, construcción, operación y desmantelamiento del distrito, los cuales se conectan directamente con componentes ambientales tales como el agua y el suelo; aire, así como sobre los componentes socio-económicos y culturales. Algunos de los principales impactos que se pueden generar son: Contaminación del agua, Afectación de ecosistemas acuáticos, Variación en la disponibilidad de agua, Alteración del nivel freático, Sedimentación, Contaminación del suelo, Afectación de la cobertura vegetal, Variación de caudal de la fuente abastecedora, Lavado y pérdida del suelo y nutrientes,

Salinización del suelo, Erosión, Pérdida de estructura, Compactación, Cambio de uso del suelo y Efectos sobre la salud humana, entre otros.

Este informe formula lineamientos para el manejo ambiental adecuado, donde se pueda identificar y evaluar el impacto, buscando así la mejor forma de diseño para la adecuación de tierra de Cravo sur.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 General**

Establecer los Lineamientos para un Plan de Manejo Ambiental del proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur.

### **3.2 Específicos**

- Identificar los principales impactos ambientales del proyecto de adecuación de tierras Cravo Sur en el departamento de Casanare.
- Tipificar y evaluar los principales impactos ambientales del proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur.
- Formular los lineamientos para el Diseño y el Plan de Manejo Ambiental del proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur.

## 4. MARCO TEORICO

Aquí se describen tres partes, definidas como: 1. Normatividad, en donde se describen las principales normas y decretos referentes con el proyecto, 2. Las definiciones, que sirven como elemento y referencia, para un mejor entendimiento de la terminología requerida en el informe. 3. se describen los antecedentes, la localización y las características del mismo.

### 4.1 NORMATIVIDAD

La normatividad constituye un conjunto de leyes, resoluciones y decretos que ayudan a establecer medidas de control, prevención y mitigación de efectos que ocasionan deterioro al medio ambiente; la legislación ambiental hace referencia al control y preservación de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible y la calidad de vida de las comunidades.

NORMA	EXPEDIDA POR	DESCRIPCION
DECRETO 1541 DEL 26 DE JULIO DE 1978 (Modificado por el Decreto 2858 de 1981).	MINISTERIO DE AGRICULTURA	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.
LEY 373 DEL 6 DE JUNIO DE 1997	CONGRESO NACIONAL	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua
DECRETO NÚMERO 475 DE 1998 (Marzo 10)	MINISTERIO DE SALUD	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable



NORMA	EXPEDIDA POR	DESCRIPCIÓN
DECRETO NÚMERO 3100 DE 30 OCTUBRE DE 2003	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones
RESOLUCION 005 DE 1996	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles.
DECRETO 1594 DE 1984.	MINISTERIO DE SALUD	Reglamenta los usos del agua y los vertimientos líquidos además del control sobre los residuos líquidos.
DECRETO 1220 DE ABRIL 21 DE 2005	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	Por el cual se reglamenta el Título VII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales.

#### 4.2 DEFINICIONES.

Para un mejor entendimiento, se presentan a continuación las siguientes definiciones.

#### **4.2.1 Impacto Ambiental <sup>2</sup>**

Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

#### **4.2.2 Estudio de Impacto Ambiental**

El estudio de impacto ambiental es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley y este reglamento.<sup>3</sup>

El Estudio de Impacto Ambiental además de contener las características del proyecto y el entorno del mismo, debe contener “La identificación y evaluación de los impactos ambientales que puedan ocasionar el proyecto, obra o actividad, indicando cuáles pueden prevenirse, mitigarse, corregirse o compensarse.”<sup>4</sup> El Estudio de Impacto Ambiental debe incluir como requisito el plan de manejo Ambiental del proyecto en estudio.

#### **4.2.3 Plan de Manejo Ambiental <sup>5</sup>**

Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

Según el Decreto 1220 de 2005, Artículo 20 – Numeral 10, señala que El Plan de Manejo Ambiental, contendrá en su propuesta lo siguiente: Las medidas de prevención mitigación,

---

<sup>2</sup> Decreto 1220 de abril 21 de 2005, Título I. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

<sup>3</sup> Decreto 1220 de abril 21 de 2005, Artículo 20. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

<sup>4</sup> Decreto 1220 de Abril 21 de 2005, Artículo 20 Numeral 9. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

<sup>5</sup> Decreto 1220 de abril 21 de 2005, Título I. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial

corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto, obra o actividad en el medio ambiente y/o a las comunidades durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación del proyecto, obra o actividad.

*El programa de monitoreo* del proyecto, obra o actividad con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos y obligaciones ambientales durante la implementación del Plan de Manejo Ambiental, y verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes. Asimismo, evaluar mediante indicadores el desempeño ambiental previsto del proyecto, obra o actividad, la eficiencia y la eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables a cada caso en particular.

#### **4.2.4 El plan de contingencia <sup>6</sup>**

Se relaciona con el análisis y control de los riesgos asociados al proyecto. Describirá entonces los sistemas y zonas ambientales y sociales más vulnerables, y las áreas de protección prioritaria. Debe ser un instrumento rápido y efectivo para atender emergencias, e inclusive circunstancias no previstas. Incluirá programas de entrenamiento, equipos y accesorios necesarios para atender contingencias, y también entrenamiento, capacitación y simulaciones con el personal y la comunidad.

#### **4.2.5 El plan de gestión social <sup>7</sup>**

Se plantea de acuerdo con la evaluación de los impactos sobre la estructura social. El dueño del proyecto debe presentar estrategias y programas para evitar, reducir y compensar los efectos sociales que éste puede causar. También hará referencia al manejo de la participación comunitaria. Este plan de gestión social puede incluir programas de capacitación ambiental, de información a la comunidad, de apoyo social y de proyectos específicos que vinculen a la comunidad. Cuando se presenten el DAA y el

---

<sup>6</sup> AVILA DE TISSOT, Esperanza. Licencias Ambientales. 1996

<sup>7</sup> *Ibíd.*.

EIA ya debe haberse adelantado los procesos de consulta con comunidades negras e indígenas de la zona de influencia del proyecto.

#### **4.2.6 Diagnostico Ambiental de Alternativas <sup>8</sup>**

Tendrá como objeto suministrar la información para evaluar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico y sus características ambientales y sociales, análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas.

Lo anterior con el fin de aportar los elementos requeridos para seleccionar la alternativa o alternativas que permitan optimizar y racionalizar el uso de recursos y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos que puedan generarse.

### **4.3 EL PROYECTO**

#### **4.3.1 Antecedentes**

Los canales de riego existentes en la zona de influencia del proyecto de adecuación de Cravo Sur, surgen a partir de las necesidades propias de un grupo de agricultores y dueños de fincas de la zona que se asociaron, adecuaron y construyeron un sistema de riego rudimentario y sencillo, por el cual llevan agua desde la cuenca principal del Río Cravo Sur hasta sus predios. Estas técnicas y estructuras rudimentarias e inadecuadas, ya no cubren las exigencias de la demanda del recurso.

La Gobernación de Casanare en convenio con CAMCO Int., una empresa de consultaría y construcción de la Republica Popular China, propusieron el proyecto para la adecuación de tierras, del área de influencia de cinco ríos del departamento. Dentro de este proyecto se encuentra el del Cravo Sur, el cual es el eje de este informe.

---

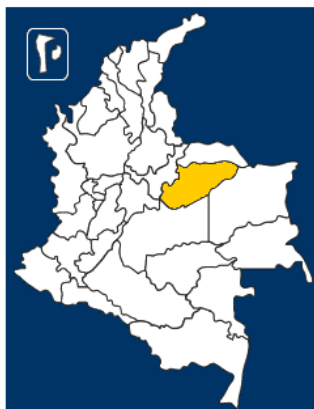
<sup>8</sup> Decreto 1220 de abril 21 de 2005, Artículo 16. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

El proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur, pretende realizar obras apropiadas que faciliten el adecuado manejo y control del recurso hídrico, el mal sistema de drenaje existente y el control de posibles inundaciones.

El proyecto antes mencionado, está culminando su fase de estudios de factibilidad y se dispone a comenzar con la fase de planeación y diseño del distrito. Por esta razón este informe propone lineamientos para el diseño y el Plan de Manejo Ambiental, los cuales serán utilizados mas adelante en la fase que se dispone a comenzar.

#### **4.3.2 Localización**

El área de estudio se localiza geográficamente, a los 5°21' de latitud norte y 72°24' de longitud oeste, entre las coordenadas 1.090.000 m norte y 835.000 m este, (planchas 193 y 212 IGAC), Se encuentra en la parte central del departamento de Casanare y en el rango de cotas de 200 a 350 m.s.n.m, Está identificada como zona de transición de piedemonte a sabana; limita al norte con riberas del río Cravo Sur y vía Palomas-Sirivana al Oeste con el casco urbano de Yopal y la toma Matepantano; al Sur, caño aguaverde, sur este por predios pertenecientes a la comunidad de Sirivana hasta el caño el Tiestal y por limite de predios de la finca Altamira hasta el caño el Totumo , al Este con la vía Tacarimena – Campo Hermoso. El área de estudio se estima en 10.500 Ha aproximadamente.



Tomada de: [www.villegaseditores.com/dpto.html?dpto\\_id=10/casanare\\_big.gif](http://www.villegaseditores.com/dpto.html?dpto_id=10/casanare_big.gif)



Tomado de: CAMCO Int. Estudios Básicos. 2005

En esta área se encuentran establecidos alrededor de 225 predios y una población aproximada de 3.000 habitantes distribuidos en 16 veredas, constituidos principalmente de pequeños y medianos productores; cabe anotar que entre ellos se encuentran algunas grandes propiedades que destacan el desarrollo económico y tecnológico de la zona, como es el caso de la finca Matepantano, de propiedad de la Universidad de La Salle

#### **4.3.3 Descripción del proyecto**

Los planes de adecuación de tierras se crean con el propósito de aumentar la productividad del sector agropecuario, mediante la construcción de obras de infraestructura destinadas a dotar un área determinada con riego, drenaje y protección contra inundaciones, teniendo en cuenta ciertas características propias de el área de influencia de este.<sup>9</sup>

El desarrollo del proyecto contempla en general las siguientes obras civiles:

<sup>9</sup> Ministerio de Medio ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, INAT. GUÍA AMBIENTAL SUBSECTOR ADECUACIÓN DE TIERRAS Y DISTRITOS DE RIEGO. 2003

- Una Estructura de captación sobre el río Cravo Sur, para la regulación del recurso hídrico teniendo en cuenta, la oferta ambiental en función de las necesidades de las comunidades y los requerimientos del proyecto.
- Un sistema de diques de carácter temporal (canales de aducción), que servirán de encauzamiento de los flujos, hacia las diferentes estructuras de captación y control, durante las épocas de estiaje.
- Una estructura para el manejo de los sedimentos del río, que se localizará muy cerca de los sitios de captación.
- Un sistema primario de conducción constituido por canales que cruzan las diferentes unidades de riego, complementado por un sistema de canales secundarios. Asociado al sistema de conducción se prevé en el diseño estructuras adicionales de Box Culvert, sifones, caídas rápidas y puentes canales para el cruce de los drenajes secundarios que pasan por el sistema de conducción.

Complementario y paralelo a la red de riego, se emplea la red de drenaje que sirve para evacuar los excesos de agua, conduciéndolos hacia corrientes de aguas naturales; al igual que la red de drenaje el control de inundaciones requiere de estructuras y obras que prevengan las posibles crecientes.

Adicional al plan de ingeniería e infraestructura, el proyecto para la adecuación de tierras de Cravo Sur esta relacionado directamente con la implementación y ejecución de planes productivos agropecuarios en la fase de operación del mismo.

Los planes productivos existentes en la actualidad están relacionado con la ganadería (6918.2 Ha) y los cultivos, en los cuales se identifica que el principal es el Arroz, teniendo la extensión agrícola más grande (1.843.8 Ha) de la zona de estudio. Existen productos con menor extensión y algunos otros que solo suplen las necesidades para la subsistencia,

estos productos son: maíz (116 Ha), plátano (73.9 Ha), yuca (72.8 Ha), palma (40 Ha), cítricos (10 Ha), caña de azúcar (8.1 Ha), papaya (7.5), piña (6.4 Ha), maracuyá (6.3 Ha), sorgo (1.1 Ha), y frutales (0.3 Ha) <sup>10</sup>; además la estructura ecológica existente en la zona corresponde a aproximadamente a 1050 Ha en bosques y rastrojos. El resto del área de influencia del proyecto de adecuación de tierra de Cravo Sur es ocupado por los cauces naturales, vías, construcciones y demás infraestructura existente.

---

<sup>10</sup> Encuestas Agro-socioeconómicas, CAMCO Internacional- Gobernación de Casanare, 2.005



## 5. METODOLOGIA

5.1 Selección de instrumentos y metodologías de identificación y evaluación de impactos ambientales.

5.2 Recolección y revisión de información secundaria y comprobación en campo.

5.3 Confrontación Proyecto – Ambiente.

- Para cada una de las fases del proyecto (Construcción y Operación), se identifican y describen las actividades y los elementos impactados. Tablas 1 y 2.
- Por medio de la matriz de confrontación Ambiente – Proyecto, se identifican y se comprueban en campo los principales impactos causados por las actividades del proyecto de adecuación de tierra de Cravo Sur a los factores físicos, biofísicos y socio-económicos del medio en donde se desarrolla el proyecto. La confrontación Ambiente – Proyecto, se realiza en dos matrices señalando claramente las actividades de la fase de construcción (Tabla 3) y de la fase de operación (Tabla 4) del proyecto; con estas matrices se identificaron las actividades que causarían efectos a los elementos y componentes ambientales del área en la cual se ejecutará el proyecto..
- La matriz de Leopold (Causa - Efecto), se adaptó y modificó a las necesidades propias del proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur, para una mejor evaluación y análisis de los impactos. Esta matriz usa métodos cualitativos y subjetivos para la evaluación de los efectos generados por las actividades del proyecto en cada fase.

Se construyó la matriz con la división de cada cuadrícula de interacción, por medio de una diagonal en donde el triángulo superior corresponde a la magnitud y el inferior a la importancia de los impactos.

Las matrices de Causa – Efecto, tanto para la fase de Construcción (Tabla 5) como para la fase de operación (Tabla 6), se evaluaron con respecto a la Magnitud e Importancia de los impactos causados al medio. La magnitud (M), evaluará la extensión del impacto y la importancia (I), la intensidad o grado de incidencia del impacto; la magnitud al igual que la importancia será evaluada dentro de una escala de valores de 1 al 10 (asignando el valor 1 a la alteración mínima y el 10 a la máxima).

- Se construyó una matriz de tipificación de los principales impactos en las dos fases construcción y operación (Tablas 7 y 8 respectivamente).  
En la matriz de tipificación de impactos, se evaluarán los principales impactos de cada componente con respecto al tipo de efecto (positivo o negativo), la probabilidad de ocurrencia, la intensidad, la importancia, la duración, la tendencia (decreciente, estable y creciente), el área de influencia y la causa-efecto de los impactos con relación al medio ambiente.
- Para el sector agropecuario se adoptó una metodología, partiendo de la matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas), dicha metodología se modificó y solo se adoptaron las Debilidades y las Fortalezas, a partir de información obtenida de los estudios agropecuarios del proyecto. Para formular la nueva metodología se incluye en esta los Impacto y los lineamientos, obteniendo la matriz DIFL (Debilidades, Impactos, Fortalezas, Lineamientos). Tabla 9.

**TABLA Nº 1**  
**IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES FASE DE CONSTRUCCIÓN**

<b>ACTIVIDADES DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>ELEMENTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descapote y Adecuación de Terreno.</b></li> </ul>	<p>Esta actividad se refiere a los trabajos de preparación del área, en donde se realizara remoción de cobertura vegetal y tierra, nivelación y adecuación del terreno, para la ejecución, construcción y montaje de las obras requeridas por el proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Estabilidad de Cauces</b></li> <li>• <b>Cobertura vegetal</b></li> <li>• <b>Fauna</b></li> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>Costos de producción</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Instalación y Manejo de Campamentos.</b></li> </ul>	<p>Esta actividad se refiere a la construcción y montaje de campamentos, los cuales son necesarios para almacenamiento de materiales, herramientas e insumos y como refugio de empleados en labor de obra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Procesos Erosivos</b></li> <li>• <b>Cobertura vegetal</b></li> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>Costos de producción</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Transporte de Materiales.</b></li> </ul>	<p>El transporte de materiales es la actividad consecuente, de la necesidad de insumos para las obras y el traslado de materiales removidos e inutilizados en los sitio de obra. Los materiales relacionados con esta actividad son trasladados por medio de maquinara y equipo específico (volquetas y camiones) de las zonas de explotación y suministro de materiales para obra y construcción. Las obras que requieren de esta actividad están ligadas actividad están ligadas directamente con la remoción, extracción y requerimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Infraestructura vial</b></li> <li>• <b>Costos de producción</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>

	de materiales e insumos; dichas obras son: la construcción de las obras de captación (canal de adicción, bocatoma y sedimentador), la construcción de canales de conducción y posiblemente para la adecuación de vías y accesos.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Excavación del terreno</b></li> </ul>	Adecuación manual o mecánica para la implementación de las obras de captación y construcción del distrito, en donde se removerá la tierra necesaria para cubrir los requerimientos de diseño y construcción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Físicoquímica</b></li> <li>• <b>Estabilidad de Cauces</b></li> <li>• <b>Procesos Erosivos</b></li> <li>• <b>Calidad del aire</b></li> <li>• <b>Cobertura vegetal</b></li> <li>• <b>Fauna</b></li> <li>• <b>Generación de empleo</b></li> <li>• <b>Costos de producción</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Construcción de bocatoma</b></li> </ul>	<p>La bocatoma, es una estructura hidráulica la cual controla la entrada de agua de la cuenca del Río Cravo Sur hacia los canales de conducción del distrito.</p> <p>Esta obra será construida en la margen derecha de la cuenca del río, y se prevé que esté ubicada en un lugar en donde el río permita un abastecimiento por gravedad; es decir que se encuentre en la cota por encima del resto del distrito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad físicoquímica</b></li> <li>• <b>Estabilidad de cauces</b></li> <li>• <b>Procesos erosivos</b></li> <li>• <b>Cobertura vegetal</b></li> <li>• <b>Generación de empleo</b></li> <li>• <b>Costos de producción</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Construcción del Sedimentador.</b></li> </ul>	La obra de retención de sedimento será construida muy cerca de la bocatoma, esta obra es requerida ya que el río genera una buena cantidad de sedimentos, los cuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad físicoquímica</b></li> <li>• <b>Estabilidad de causas</b></li> <li>• <b>Procesos erosivos</b></li> <li>• <b>Generación de empleo</b></li> </ul>

	perjudicarían las condiciones reales de diseño de los canales de conducción del distrito e intervendrían en el desarrollo normal del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costos de producción</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diques y canales de aducción.</b></li> </ul>	En el caso del río Cravo Sur, la inestabilidad del cauce, la gran cantidad de sedimentos en el lecho y de fondo y las altas velocidades del flujo, indican la inconveniencia de construir cualquier obra sobre el lecho, dado que posteriormente resultaría seriamente afectada por la corriente. Por esta razón los canales de conducción y diques resultaría la mejor opción de conducción de agua hacia la bocatoma; Se trata de captaciones temporales, con diques fusibles a lo largo del río para crear un canal de aducción hacia una estructura de compuertas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Estabilidad de causas</b></li> <li>• <b>Procesos erosivos</b></li> <li>• <b>Cobertura vegetal</b></li> <li>• <b>Fauna</b></li> <li>• <b>Generación de empleo</b></li> <li>• <b>Costos de producción</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Adecuación de Vías y Accesos.</b></li> </ul>	La adecuación de las vías, permitirá el mejor acceso a la zona de desarrollo del proyecto, tanto para la entrada y salida de insumos y productos agropecuarios como para el mantenimiento de los canales de riego y drenaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Procesos erosivos</b></li> <li>• <b>Calidad del aire</b></li> <li>• <b>Fauna</b></li> <li>• <b>Infraestructura vial</b></li> <li>• <b>Infraestructura de servicios</b></li> <li>• <b>Generación de empleo</b></li> <li>• <b>Costos de producción</b></li> <li>• <b>Productividad y rentabilidad</b></li> <li>• <b>Cultura y tradiciones</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> <li>• <b>Tenencia o propiedad de la tierra</b></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Valor de la tierra</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Construcción de canales.</b></li> </ul>	<p>Los canales se construirán por medio de remoción, adecuación y excavación de tierra, que permita la conducción del agua desde el punto de toma (bocatoma) hasta donde se requiere ser utilizada (en los predios).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Procesos erosivos</b></li> <li>• <b>Cobertura vegetal</b></li> <li>• <b>Fauna</b></li> <li>• <b>Generación de empleo</b></li> <li>• <b>Costos de producción</b></li> <li>• <b>Cultura y tradiciones</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> <li>• <b>Tenencia o propiedad de la tierra</b></li> <li>• <b>Valor de la tierra</b></li> </ul>

**TABLA N° 2**  
**IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES FASE DE OPERACION**

ACTIVIDADES DE LA FASE DE OPERACION		
ACTIVIDADES	DESCRIPCION	ELEMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Operación y mantenimiento de obras de captación</b></li> </ul>	<p>Se refiere al manejo que se le da a las obras de captación en funcionamiento. Los canales de aducción en temporada de lluvias y con las crecientes del río, sufren cambios en el diseño, lo cual obliga a la reconstrucción y mantenimiento en temporada de sequía de dichos canales.</p> <p>El sedimentador necesita de controles periódicos de limpieza y mantenimiento, para evitar variaciones en el adecuado funcionamiento del mismo y obviamente en el resto del distrito. En la bocatoma pueden surgir problemas en el manejo de compuertas y en el control de la entrada del agua, por esta razón el mantenimiento periódico es necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Estabilidad de Cauces</b></li> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>costos de producción</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mantenimiento de canales de riego</b></li> </ul>	<p>El mantenimiento de los canales de riego es necesario para garantizar el buen funcionamiento y evitar alteraciones en el diseño.</p> <p>En esta actividad se verificará que</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>costos de producción</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>

	<p>las condiciones del diseño establecidas para los canales no se modifiquen, este mantenimiento se manifestara por medio de limpieza de vegetación en las paredes y bordes, y si se requiere, dragado esporádico.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Adecuación y preparación de tierra</b></li> </ul>	<p>La operación del distrito, trae consigo actividades relacionadas con los planes agropecuarios y adecuación de predios.</p> <p>La adecuación y preparación de tierra para uso productivo (cultivo) es la primera actividad que se realiza en los predios por los agricultores, esta actividad consiste en el uso de tractores, y elementos de trabajo como arados, rastras, niveladoras y rastrillos, para la adecuación de los lotes que proyectan sembrar, también se realizan adecuaciones manuales practicadas por trabajadores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Procesos Erosivos</b></li> <li>• <b>Compactación</b></li> <li>• <b>Remoción de cobertura vegetal</b></li> <li>• <b>Desplazamiento Fauna</b></li> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>costos de producción</b></li> <li>• <b>productividad y rentabilidad</b></li> <li>• <b>Cultura y tradiciones</b></li> <li>• <b>Tenencia o propiedad de la tierra</b></li> <li>• <b>valor de la tierra</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Siembras</b></li> </ul>	<p>Después de haber adecuado y preparado el terreno, se procede a la siembra. Las semilla es trasportada empacada en empaques de fibra desde los puntos de distribución (Fedearroz, o almacenes de semillas e insumos) en la ciudad hasta los lotes donde se va a sembrar. La distribución y siembra de la semilla</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>costos de producción</b></li> <li>• <b>productividad y rentabilidad</b></li> <li>• <b>Cultura y tradiciones</b></li> </ul>



	se hace manual.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fertilización</b></li> </ul>	Este es un proceso que realizan los agricultores para cambiarle (mejorarle) las condiciones químicas a los suelos (ácidos). La fertilización se realiza en conjunto con la preparación de los terrenos y durante el proceso del cultivo, en esta actividad se usan elementos y abonos traídos desde las casas comerciales y almacenes de ventas de insumos en el municipio de Yopal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Físicoquímica</b></li> <li>• <b>Salinización</b></li> <li>• <b>Contaminación</b></li> <li>• <b>Desplazamiento Fauna</b></li> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>costos de producción</b></li> <li>• <b>productividad y rentabilidad</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Control de plagas y enfermedades</b></li> </ul>	El control de plagas y enfermedades se realiza con agroquímicos, asperjados por elementos mecánicos y manuales. Los elementos más usados en la zona son la fumigación aérea y la fumigación con bomba de espalda, este último tiene mayor probabilidad de intoxicación, por ser de contacto directo con el operador del aparato aspersor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Físicoquímica</b></li> <li>• <b>Contaminación</b></li> <li>• <b>Calidad del Aire</b></li> <li>• <b>Desplazamiento Fauna</b></li> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>costos de producción</b></li> <li>• <b>productividad y rentabilidad</b></li> <li>• <b>Cultura y tradiciones</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Control de malezas</b></li> </ul>	Las malezas constituyen un problema importante para los agricultores, ya que si los cultivos contienen malezas los productos no obtendrán la mejor calidad para los compradores; por esta razón, se hace el uso de insumos que controlen o prevengan malezas y rastrojos dentro de los cultivos. Los productos utilizados para esta actividad son adquiridos en la ciudad y transportados hasta el sitio de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Físicoquímica</b></li> <li>• <b>Contaminación</b></li> <li>• <b>Calidad del Aire</b></li> <li>• <b>Remoción de cobertura vegetal</b></li> <li>• <b>Desplazamiento Fauna</b></li> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>costos de producción</b></li> <li>• <b>productividad y rentabilidad</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>

	fumigación.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Uso de recurso hídrico para riego</b></li> </ul>	Esta actividad se refiere al manejo que se le da al agua en cada predio. Al control de las necesidades de agua requeridas en cada predio y su manejo y distribución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Cantidad</b></li> <li>• <b>Salinización</b></li> <li>• <b>costos de producción</b></li> <li>• <b>productividad y rentabilidad</b></li> <li>• <b>Cultura y tradiciones</b></li> <li>• <b>Tenencia o propiedad de la tierra</b></li> <li>• <b>valor de la tierra</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descarga de aguas residuales producto del riego</b></li> </ul>	Esta acción es la que los agricultores mas comúnmente llaman los descoles o drenaje. Es la actividad donde se maneja el agua sobrante del riego de cada predio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Calidad Fisicoquímica</b></li> <li>• <b>Contaminación</b></li> <li>• <b>Desplazamiento Fauna</b></li> <li>• <b>Cultura y tradiciones</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recolección de cosechas.</b></li> </ul>	Esta es la ultima acción que realiza el agricultor con sus productos en los predios. Para llevar a cavo esta acción en muchas ocasiones se necesita de maquinaria adecuada para la recolección. Luego de cosechar se procede a la comercialización de productos en centros de acopio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Compactación</b></li> <li>• <b>infraestructura vial</b></li> <li>• <b>infraestructura de servicios</b></li> <li>• <b>Generación de Empleo</b></li> <li>• <b>costos de producción</b></li> <li>• <b>productividad y rentabilidad</b></li> <li>• <b>Cultura y tradiciones</b></li> <li>• <b>Salud y bienestar</b></li> </ul>

**TABLA N° 3  
CONFRONTACION AMBIENTE - PROYECTO. FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Actividades del Proyecto			MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.									
			FASE DE CONSTRUCCIÓN.									
Factores medio Ambientales			instalacion y manejo de campamentos	Descapote y Adecuación de Terreno	Transporte de Materiales	Excavación de Terreno	Construcción de Bocatoma	Construcción del Sedimentador	Diques y canales de aducción	Adecuación de Vías y Accesos	Construcción de canales	
Componente	Elementos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
FISICO	Agua	Calidad Físicoquímica	X	X		X	X	X	X	X	X	
		Cantidad										
		Estabilidad de Cauces		X		X	X	X	X			
	Tierra	Procesos Erosivos	X			X	X	X	X	X	X	
		Salinizacion										
		Compactacion										
		Contaminación										
	Atmósfera	Calidad del Aire				X				X		
	BIOFISICO	Vegetación	cobertura vegetal	X	X		X	X		X	X	X
		Fauna	Fauna		X		X			X	X	X
SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura	infraestructura vial			X					X		
		infraestructura de servicios								X		
	Socio-Económico.	Generación de Empleo	X	X		X	X	X	X	X	X	
		costos de produccion	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		productividad y rentabilidad									X	
		Cultura y tradiciones									X	X
		Salud y bienestar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Tenencia o propiedad de la tierra									X	X
Económico.	valor de la tierra								X	X		

**TABLA N° 4  
CONFRONTACION AMBIENTE - PROYECTO. FASE DE OPERACION**

Actividades del Proyecto			IDENTIFICACION DE IMPACTOS										
			FASE DE OPERACION										
Factores medio Ambientales			Operacion y mantenimiento de obras de captación	mantenimiento de canales de riego	adecuacion y preparacion de tierra	siembras	fertilizacion	control de plagas y enfermedades	control de malezas	uso de recurso hidrico para riego	descarga de aguas residuales	recoleccion de cosechas	
Componente	Elementos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
FISICO	Agua	Calidad Físicoquímica	X	X	X		X	X	X	X	X		
		Cantidad									X		
		Estabilidad de Cauces	X										
	Tierra	Procesos Erosivos				X							
		Salinizacion						X			X		
		Compactacion				X						X	
		Contaminación						X	X	X		X	
Atmósfera	Calidad del Aire							X	X				
BIOFISICO	Vegetación	Remocion de cobertura vegetal				X				X			
	Fauna	Desplazamiento Fauna				X		X	X		X		
SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura	infraestructura vial										X	
		infraestructura de servicios											X
	Socio-Económico.	Generación de Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X			X
		costos de produccion	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
		productividad y rentabilidad				X	X	X	X	X	X		X
		Cultura y tradiciones				X	X		X		X	X	X
		Salud y bienestar	X	X					X	X		X	X
		Tenencia o propiedad de la tierra					X				X		
Económico.	valor de la tierra				X					X			

**TABLA N° 5. MATRIZ CAUSA - EFECTO. FASE DE CONSTRUCCIÓN**

Actividades del Proyecto			FASE DE CONSTRUCCIÓN.										TOTAL CONSTRUCCIÓN	Z									
			Intalacion y manejo de campamentos	Descapote y Adecuación de Terreno	Transporte de Materiales	Excavación de Terreno	Construcción de Bocatoma	Construcción del Sedimentador	Diques y canales de aducción	Adecuación de Vías y Accesos	Construcción de canales												
Factores medio ambientales			1	2	3	4	5	6	7	8	9												
Componente	Elementos																						
FISICO	Agua	Calidad Fisicoquímica	4	4		5	5	6	7	4	8	43	67										
		Cantidad	4	3		5	2	2	5	6	4	31											
		alteracion de la estabilidad de cauce		5		3	6	5	5			24											
	Tierra	Procesos Erosivos	3	2		3	2	2	4	8	7	42	44										
		Salinizacion																					
		Compactacion																					
	Atmósfera	Contaminación											28										
		Calidad del Aire				3				3		6	6										
	BIOFISICO	Vegetación	Remocion de cobertura	5	7		7	5		6	7	7	44	44									
		Fauna	desplazamiento de Fauna	4	5		5	2		3	2	3	24	24									
SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura	infraestructura vial			3					10		13	22										
		infraestructura de servicios			1					7		8											
ECONÓMICO	Socio-Económico.	Generación de Empleo	5	6		5	4	4	7	6	9	46	176										
		costos de produccion	3	3		3	2	2	4	4	4	25											
		productividad y rentabilidad	4	7	5	8	6	6	8	9	8	61											
		Cultura y tradiciones	3	2	1	2	2	2	3	3	3	21											
		Salud y bienestar								9		9											
		Tenencia o propiedad de la tierra								4	5	10											
		valor de la tierra	2	2	1	3	2	2	3	2	2	2		19									
			1	2	1	2	1	1	1	2	2	2		13									
<b>TOTAL</b>			25	18	34	18	9	3	47	28	33	13	28	11	45	26	104	67	77	49	400	233	101

TABLA N° 6, MATRIZ CAUSA - EFECTO. FASE DE OPERACIÓN

Actividades del Proyecto Factores medio ambientales			FASE DE OPERACIÓN										TOTAL OPERACIÓN			
			Operacion y mantenimiento de obras de	mantenimiento de canales de riego	adecuacion y preparacion de tierra	siembras	fertilizacion	control de plagas y enfermedades	control de malezas	uso de recurso hidrico para riego	descarga de aguas residuales producto del riego	recoleccion de cosechas				
Componente	Elementos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
FISICO	Agua	Calidad Físicoquímica	7/4	6/5	7/2	4	4/2	9/5	9/3	8/3	8/7	58	31	72		
		Cantidad alteracion de la estabilidad de cauce	6/2							8/6			8/6		39	
		Procesos Erosivos			7/5								7/5			57
	Tierra	Salinizacion					7/4			5/4			12/8		42	
		Compactacion			8/6							6/4	14/10			
		Contaminación					3/3	8/8	7/5	5/5	4/4	24/19				
		Atmósfera	Calidad del Aire						7/2	6/1			13/3			13/3
	BIOFISICO	Vegetación	Remocion de cobertura vegetal			6/4				5/1			11/5		11/5	
		Fauna	Fauna			5/3		6/4	7/7	2/2	4/3		29/16		29/16	
	SOCIO-ECONÓMICO	Infraestructura	infraestructura vial									2	12		1	248
infraestructura de servicios											6	4	6			
Socio-Económico		Generación de Empleo	6/3	5/3	8/5	8/5	5/2	6/3	6/2			6	4	50/25		
		costos de produccion	6/4	8/6	8/2	5/2	2/7	3/7	5/5	7/2		7	3	62/32		
		productividad y rentabilidad			4/4	2/4	1/7	1/6	4/6	4/8	7/7	4	2	39/21		
		Cultura y tradiciones			7/7	1/6	1/1		7/5	8/4	7/6	6/6	1	41/18		
		Salud y bienestar	1/1	1/1					9/6	8/5		8/3	1	30/19		
		Tenencia o propiedad de la tierra								9/4			9	4		
ECONÓMICO		valor de la tierra			8/2					9/7			17	9	128	
		TOTAL	26/14	20/15	59/31	20/5	39/19	66/41	62/28	54/32	32/25	36/19	414/229			

TABLA N° 7

TIPIFICACION DE IMPACTOS FASE DE CONSTRUCCION											
COMPONENTE	EFECTO	IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	INTERNIDAD	IMPORTANCIA	DURACION	TENDENCIA	AREA DE INFLUENCIA	CAUSA - EFECTO	CALIFICACIONES	TOTALES
AGUA	<b>Calidad Físicoquímica</b>	NEGATIVO	ALTA	ALTA	ALTA	TEMPORAL	CRECIENTE	ZONAL	DIRECTO	$(-)(3+3+3+1+3+3+3)=19$	-19
TIERRA	<b>Procesos Erosivos</b>	NEGATIVO	ALTA	ALTO	ALTA	TEMPORAL	ESTABLE	PUNTUAL	DIRECTO	$(-)(3+3+3+1+2+1+3)=16$	-16
ATMOSFERA	<b>Calidad del Aire</b>	NEGATIVO	MODERADO	BAJA	BAJA	TEMPORAL	ESTABLE	PUNTUAL	DIRECTO	$(-)(2+1+1+1+2+1+3)=11$	-11
VEGETACION	<b>Remocion cobertura vegetal</b>	NEGATIVO	ALTA	ALTA	ALTA	PERMANENTE	ESTABLE	PUNTUAL	DIRECTO	$(-)(3+3+3+3+2+1+3)=18$	-18
FAUNA	<b>Desplazamiento</b>	NEGATIVO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	INDEFINIDO	ESTABLE	LOCAL	INDIRECTO	$(-)(2+2+2+2+2+2+1)=13$	-13
INFRAESTRUCTURA	<b>Adecuacion infraestructura vial</b>	POSITIVO	ALTA	BAJA	BAJA	PERMANENTE	ESTABLE	ZONAL	INDIRECTO	$(+)(3+2+2+3+2+3+1)=17$	17
SOCIO-ECONOMICO	<b>Generación de Empleo</b>	POSITIVO	ALTA	ALTA	ALTA	TEMPORAL	ESTABLE	ZONAL	INDIRECTO	$(+)(3+3+3+1+2+3+1)=16$	16
	<b>costos de produccion</b>	NEGATIVO	ALTA	ALTA	ALTA	TEMPORAL	CRECIENTE	ZONAL	INDIRECTO	$(-)(3+3+3+1+3+3+1)=17$	-17
	<b>Salud y bienestar</b>	NEGATIVO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	TEMPORAL	ESTABLE	PUNTUAL	INDIRECTO	$(-)(2+2+2+1+2+1+1)=11$	-11

-72

TIPO DE EFECTO		PROBABILIDAD		INTENSIDAD		IMPORTANCIA		DURACION		TENDENCIA	
POSITIVO	(+)	BAJA	1	BAJA	1	BAJA	1	TEMPORAL	1	DECRECIENTE	1
NEGATIVO	(-)	MODERADA	2	MODERADA	2	MODERADA	2	INDETERMINADO	2	ESTABLE	2
		ALTA	3	ALTA	3	ALTA	3	PERMANENTE	3	CRECIENTE	3
AREA DE INFLUENCIA				CAUSA-EFECTO							
		PUNTUAL	1	INDIRECTOS	1						
		LOCAL	2	DIRECTOS	3						
		ZONAL	3								

**TABLA N°. 8**

<b>TIPIFICACION DE IMPACTOS FASE DE OPERACIÓN</b>											
COMPONENTE	EFECTO	IMPACTO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	DURACION	TENDENCIA	AREA DE INFLUENCIA	CAUSA - EFECTO	CALIFICACIONES	TOTALES
AGUA	<b>Calidad Físicoquímica</b>	NEGATIVO	ALTA	ALTA	ALTA	TEMPORAL	CRECIENTE	ZONAL	DIRECTO	$(-)(3+3+3+1+3+3+3)=19$	-19
TIERRA	<b>Contaminación</b>	NEGATIVO	ALTA	ALTA	MODERADA	TEMPORAL	CRECIENTE	PUNTUAL	DIRECTO	$(-)(3+3+2+2+3+1+3)=17$	-17
	<b>Compactación</b>	NEGATIVO	MODERADA	MODERADA	BAJA	INDETERMINADO	CRECIENTE	PUNTUAL	DIRECTO	$(-)(2+2+1+2+3+1+3)=14$	-14
	<b>Salinización</b>	NEGATIVO	ALTA	MODERADA	BAJA	INDETERMINADO	CRECIENTE	PUNTUAL	DIRECTO	$(-)(3+2+1+2+3+1+3)=15$	-15
ATMOSFERA	<b>Calidad del Aire</b>	NEGATIVO	BAJA	BAJA	BAJA	TEMPORAL	ESTABLE	PUNTUAL	DIRECTO	$(-)(1+1+1+1+2+1+3)=10$	-10
VEGACION	<b>Remoción de cobertura vegetal</b>	NEGATIVO	ALTA	BAJA	BAJA	PERMANENTE	ESTABLE	PUNTUAL	DIRECTO	$(-)(3+1+1+3+2+1+3)=14$	-14
FAUNA	<b>Desplazamiento</b>	NEGATIVO	MODERADO	MODERADO	MODERADO	INDETERMINADO	ESTABLE	PUNTUAL	INDIRECTO	$(-)(2+2+2+2+2+1+1)=14$	-14
SOCIO-ECONOMICO	<b>costos de producción</b>	NEGATIVO	ALTA	ALTA	ALTA	TEMPORAL	ESTABLE	ZONAL	INDIRECTO	$(-)(3+3+3+1+2+3+1)=16$	-16
	<b>Generación de Empleo</b>	POSITIVO	ALTA	ALTA	ALTA	PERMANENTE	ESTABLE	LOCAL	INDIRECTO	$(+)(3+3+3+3+2+2+1)=17$	17
	<b>Cultura y tradiciones</b>	POSITIVO	ALTA	ALTA	MODERADA	PERMANENTE	ESTABLE	LOCAL	INDIRECTO	$(+)(3+3+2+3+2+2+1)=16$	16
	<b>productividad y rentabilidad</b>	POSITIVO	ALTA	MODERADO	ALTA	PERMANENTE	CRECIENTE	PUNTUAL	INDIRECTO	$(+)(3+2+3+3+3+1+1)=16$	16
	<b>Salud y bienestar</b>	NEGATIVO	ALTA	MODERADO	ALTA	TEMPORAL	ESTABLE	PUNTUAL	INDIRECTO	$(-)(3+2+3+1+2+1+1)=13$	-13

-83

TIPO DE EFECTO	PROBABILIDAD	INTENSIDAD	IMPORTANCIA	DURACION	TENDENCIA
POSITIVO (+)	BAJA 1	BAJA 1	BAJA 1	TEMPORAL 1	DECRECIENTE 1
NEGATIVO (-)	MODERADA 2	MODERADA 2	MODERADA 2	INDETERMINADO 2	ESTABLE 2
	ALTA 3	ALTA 3	ALTA 3	PERMANENTE 3	CRECIENTE 3
	AREA DE INFLUENCIA	CAUSA-EFECTO			
	PUNTUAL 1	INDIRECTOS 1			
	LOCAL 2	DIRECTOS 3			
	ZONAL 3				



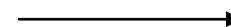
**TABLA Nº 9.  
DEBILIDADES - IMPACTOS – FORTALEZAS – LINEAMIENTOS.**

**ARROZ DE RIEGO**

<b>Debilidades</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Medidas y lineamientos</b>
	Genera impactos adversos en los suelos en el agua, en el aire y en la salud. Igualmente en lo sociocultural.	El arroz es el principal cultivo del área de estudio y participa en un 20% de la producción departamental.	Se debe incluir la parte ambiental y pensar hacia una productividad sostenible en lo ecológico, económico y sociocultural.
	Pueden generar mayores impactos adversos que los actuales. Incluso con la pérdida irreversible de la productividad de los suelos y la degradación del agua como bienes y servicios ambientales que sustentan el éxito del proyecto.	Se puede lograr una producción mayor permanente de arroz riego ya que se puede involucrar una tecnología caracterizada por el uso intensivo de agua a través de canales de riego, de fertilizantes y de insumos especiales, complementada con el uso de maquinaria y equipos modernos en las labores de siembra, recolección y cosecha.	Es necesario: elaborar los estudios ambientales (Estudio Ambiental de alternativas y estudio de impacto ambiental), obtener licencia ambiental y cumplir con el Plan de manejo Ambiental.
	Pero igualmente lo logran con <b>un alto costo ambiental</b> que hace insostenible la producción continuada, dado <b>el deterioro sobre los recursos principalmente suelo y agua, que empiezan a mostrar grados de deterioro preocupantes.</b>	Actualmente el arroz es la actividad que jalona el desarrollo de la infraestructura productiva (vías, riego, electrificación)	Si se logra el desarrollo agropecuario sostenible en lo económico, social y ecológico) <b>se adquieren estos beneficios sin costos ambientales</b>
<b>Dentro del área de influencia del distrito no se encuentran centros de acopio o de comercialización</b>	Se incrementan los costos de producción. (Transporte a otras regiones). Grandes consumos y		Se debe practicar un estudio económico, en donde se manifieste si es rentable o no que hayan centros de acopio



	contaminación por hidrocarburos (gasolina, ACPM). Pérdida de oportunidad de empleo y recursos para la región.		dentro de la zona. Si fuera rentable y adecuado, sería conveniente que se construyera infraestructura para esta labor.
	Mayores costos de producción por mayores consumos de asfalto, recebo, mayor contaminación al aire, el agua, a los suelos <b>por obras y residuos de mantenimiento de las vías.</b>	El área cuenta con una excelente red y estado de vías, en su mayoría pavimentadas, que les permite transportar insumos, maquinaria y la misma producción durante las épocas de invierno y verano, a cualquier municipio o ciudad, las cosechas se transportan en camiones de estaca, capacidad de hasta 15 Ton. Tractomulas.	Se disminuirían costo de producción y ambientales al evitar menos transportes
	La generación de empleo es un impacto positivo. Sin embargo los operarios no son siempre de la región por no estar capacitados para las diferentes obras culturales del cultivo del arroz.	En el 2004, la producción por hectárea en el Departamento, esta en promedio de 5,5 toneladas/ha, con una ocupación de mano de obra de 6 jornales por hectárea entre empleos directos e indirectos.	Capacitación en las diferentes actividades agropecuarias a la comunidad de la región.  Organización de campañas educativas en colegios (niños y jóvenes), centros de agricultura departamental y municipal (adultos)
La capacidad de molinería, secado y almacenamiento para el arroz es insuficiente, al punto que a nivel departamental sólo hay capacidad para el 30% de la producción, lo que equivale a 99.000 toneladas, con una capacidad de 15.000 Ton. de los cuales 12.000 Tn. son exclusivamente para los productores de FEDEARROZ	Altos costos ambientales		Planificar en la etapa de diseño, la localización y diseño de plantas de molinería y secado con tecnologías limpias y ahorro del agua



<p>Pero sin mucho apoyo por la falta de recurso y el continuo descalabro del negocio arrocero, por lo cual se encuentra relegado y sin la misma fuerza de hace algunos años.</p>			<p>Pensar en un Estudio Ambiental de Alternativas del cultivo de acuerdo al titulo III, articulo 16 del decreto 1220/2005 del MAVDT</p>
<p>Es importante destacar que la infraestructura en los molinos es subutilizada pues solo se trabaja un turno de 8 horas, sin embargo la capacidad económica, de los molineros no permiten aumentar esta compra de arroz.</p>	<p>Pérdida de oportunidad de trabajo</p>		<p>pudiéndose realizar dos turnos más y minimizar el problema a productores en época de cosecha (septiembre y octubre)</p>
	<p>Impactos adversos por: Compactación de suelos. Erosión. Salinización – sodificación. Pérdida de la materia orgánica. Perdida de la fertilidad y desertificación.</p>	<p>Con relación a las practicas de manejo y preparación del terreno del cultivo del arroz, estas se realizan mediante la mecanización del suelo con tractores de doble tracción, y elementos de trabajo como arados, rastras, rastrillos, pulidores, caballoneador, sembradoras a granel y al voleo.</p>	<p>Diseñar e implementar planes en los cuales se disminuya el uso de maquinaria.</p>
	<p>Contaminación de suelos, aguas y aire. Eutroficación. Efectos adversos en la salud de las personas y los ecosistemas.</p>	<p>Como practica de corrección de acidez, los productores acostumbran al preparar el terreno realizar la aplicación de cal dolomita o calfos, durante el manejo del cultivo se aplica urea, fosfato de amonio DAP, cloruro de potasio, calcio y magnesio como elementos mayores, para la aplicación de elementos menores se utiliza</p>	<p>Diseñar e implementar sistemas productivos arroceros con agriculturas alternativas: de conservación, de precisión agricultura ecológica entre otras.</p>

		agrimins, vigor2, sulfamac, wuxal, aplicación de boro, zinc, azufre, manganeso, cobre, molibdeno, potasio, cloro y demás que aconseje el asistente técnico, según deficiencias del cultivo durante su desarrollo y análisis de suelos.	
	Contaminación de suelos, agua, aire, ecosistemas y la salud humana.	Dentro de los controles fitosanitarios se contempla la utilización de herbicidas, insecticidas y funguicidas, entre los más comunes tenemos:  Herbicidas: Nominee, Sirius, Glifofed, Anikilimina y Ally. Funguicidas: Top sul, Nutrifompa, Dithane 60 y Duett. Insecticidas: Dimillin, Sistemín, Roxion y Insectrina.	Implementar otros métodos de control que impacten menos al ambiente. (control biológico) (bioabonos)

**– FORTALEZAS – LINEAMIENTOS.**

**EL PLÁTANO**

El cultivo de Plátano, ubicado en la isla Vereda la Manga, con una producción que coloca a Yopal como el primer productor de Plátano del departamento.

<b>Debilidades</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Medidas</b>
Este cultivo se ve afectado en el invierno por inundaciones del río y en la época seca por la falta de riego.	Pérdida de la producción. Baja calidad de vida.		Zonificación ambiental. Localización de usos del suelo aptos para plátano sin o con mínimos riesgos de inundación.

Debilidades	Impactos Ambientales	Fortalezas	Medidas
Dentro del área de influencia del distrito no se encuentran centros de acopio o de comercialización	Pérdida de oportunidades económicas y de empleo. Aumento de costos de producción.		Estudio economico de alternativas para el beneficio de los pequeños productores
	Impactos positivos sobre la seguridad alimentaria y calidad de vida.	El cultivo del plátano constituye uno de los productos agrícolas más importantes para la alimentación de la familia campesina, la producción cumple con el abastecimiento de las necesidades nutricionales del núcleo familiar y en algunos casos para suplementar alimento a los animales como son los cerdos.	
Por tradición campesina se acostumbra a sembrar en vegas, a orillas de caños y ríos, o en terrenos de bosques que se utilizan después de realizar las prácticas de tala y quema	Alto riesgo de inundaciones, pérdida del cultivo. Pérdida de la estabilidad de los terrenos rivereños. Pérdida de los mejores suelos para bosques de galería y contención de la posible agresividad de la dinámica del río por erosión de las riveras y por inundación.		Zonificación ambiental y ordenamiento territorial.
		Para el año 2000 se presenta un inventario de solo 700 has, en predios de productores de economía campesina	Lo cual es importante pensar en un futuro no muy lejano adelantar programas de validación de tecnología, capacitación productiva empresarial y apoyo con planes de asistencia técnica en el sector agropecuario

**TABLA N° 9.**  
**DEBILIDADES - IMPACTOS – FORTALEZAS – LINEAMIENTOS.**  
**EL MAÍZ**

<b>Debilidades</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Medidas</b>
<p>La falta de políticas claras, de incentivos gubernamentales y programas con continuidad en el tiempo y espacio.</p> <p style="text-align: right;">→</p>	<p>Falsas expectativas, Incredulidad a los programas de gobierno Pérdida de gobernabilidad de las entidades estatales.</p>		<p>la protección al precio y la rentabilidad del negocio agrícola, programas de acompañamiento y asistencia técnica perdurables en el tiempo, para así motivar al agricultor en el desarrollo del proyecto productivo</p> <p style="text-align: right;">→</p>
<p>Pero los altos Costos de insumos, el fuerte invierno y la importación de este producto a menor precio causo pérdidas considerables.</p> <p style="text-align: right;">→</p>	<p>←</p> <p>Perdidas económicas. Baja calidad de vida.</p> <p style="text-align: right;">→</p>	<p>Durante los años 2003 al 2004 la Gobernación de Casanare a través del Instituto Financiero de Casanare incentivó y financió este cultivo mediante el otorgamiento de créditos, como apoyo a la cadena avícola- Porcicola.</p>	<p>Asegurar garantías de comercialización. Siembras a tiempos adecuados para no ser afectados por el invierno. Mezclar el cultivo del maíz con una leguminosa o sistemas agroforestales</p> <p style="text-align: right;">→</p>
<p>Tradicionalmente para la siembra se realizan → prácticas mecanización con un pase de rastra, dos de rastrillo, y se procede a sembrar por surcos a chuzo depositando 3 semillas por hueco a 80 cms. entre plantas,</p>	<p>Pérdida de la materia orgánica, compactación, salinización, erosión, desertificación.</p>		<p>Alternativas de agriculturas de precisión, agro ecología, agricultura de conservación.</p> <p style="text-align: right;">→</p>

<p>Existen un número pequeño de productores que aplican algo de fertilizantes como 100 grs. De urea, 150 grs. De cloruro de potasio, 150 grs. de superfosfato o DAP, el común de los productores no aplican correctivos y tampoco fertilizantes,</p>	<p>Contaminación de suelos, agua y aire, afectación a la salud de las personas y ecosistemas.</p>		<p>Alternativas de agriculturas de precisión, agro ecología, agricultura de conservación.</p>
<p>El control fitosanitario se realiza de acuerdo a la capacidad económica del productor y al acompañamiento de alguna entidad o asistente técnico, consistente en la aplicación de herbicidas post emergentes al momento de la labranza, control de plagas y enfermedades propias del cultivo con la aplicación de funguicidas e insecticidas</p>	<p>Contaminación de suelos, aguas flora y fauna. Contaminación de seres humanos. Aumento de los costos de producción</p>		<p>Alternativas de agriculturas de precisión, agro ecología, agricultura de conservación.</p>

## 6. RESULTADOS

Los resultados de este informe se basan en la práctica de los conocimientos adquiridos durante los años de formación académica suministrada por la universidad, la experiencia laboral y el desempeño personal en un medio desconocido e interdisciplinar, el cual aporta como persona y como profesional, las cualidades y capacidades para poder enfrentar situaciones antes vividas.

Los resultados de este informe fueron obtenidos a partir de un estudio rápido por medio de los instrumentos y metodologías utilizadas, para el logro de los objetivos propuestos.

En la matriz de Causa – Efecto (Tablas 1 y 2), la sumatoria por filas indica la incidencia de las actividades sobre cada factor o componente ambiental, y da una idea sobre la fragilidad o vulnerabilidad de cada factor o componente con respecto al proyecto. Mientras que la sumatoria por columnas permite dar una valoración del efecto que cada actividad produciría al medio y se tendría una idea de la agresividad del mismo.

A continuación se describen los componentes, elementos y actividades representativas del proyecto de adecuación de tierra de Cravo Sur. Las tablas 10 y 11 hacen mención a los componentes y elementos del ambiente más vulnerables a impactos. La adecuación de vías, la construcción de canales y la excavación del terreno son las tres principales actividades de mayor agresividad en la fase de construcción del proyecto, gracias a su extensión dada en valores de magnitud y la intensidad de los impactos, refiriéndose al a importancia de los mismos (Tabla 12). En estos componentes, elementos y actividades es donde se deberán proponer medidas de prevención, compensación o corrección de impactos.

COMPONENTE	VALOR	FASE
Socio-económico	176 - 101	Construcción
Agua	67 - 44	Construcción
Tierra	42 - 28	Construcción

Tabla Nº 10. Componentes más frágiles o vulnerables en la fase de construcción.



ELEMENTOS	VALOR	FASE
Costos de producción	61 - 21	Construcción
Generación de empleo	46 - 25	Construcción
Remoción de cobertura vegetal	44 - 24	Construcción

Tabla Nº 11. Elementos más frágiles o vulnerables en la fase de construcción.

ACTIVIDADES	VALOR	FASE
Adecuación de vías	104 - 67	Construcción
Construcción de canales	77 - 49	Construcción
Excavación de terreno	47 - 28	Construcción

Tabla Nº 12. Actividades con mayor agresividad en la fase de construcción.

En la fase de operación al igual que en la de construcción, los componentes Socio-económico, Agua y Tierra, son los más frágiles y sensibles a impactos generados por las actividades del proyecto en la fase de operación, estos componentes son descritos en la tabla 13, con los valores de magnitud e importancia para cada componente.

COMPONENTE	VALOR	FASE
Socio-económico	248 -128	Operación
Agua	72 - 39	Operación
Tierra	57 - 42	Operación

Tabla Nº 13 Componentes más vulnerables en la fase de operación.

Nuevamente el costo de producción y la generación de empleo hacen parte de los elementos con mayor vulnerabilidad (Tabla 14) en la fase de operación, estos componentes ya habían sido identificados en la fase de construcción del proyecto, lo que nos indica que son relevantes y requieren de manejo adecuado y preciso de medidas de prevención, mitigación y compensación en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto de adecuación de tierra de Cravo Sur.

Las actividades de la fase de operación que presentan mayor agresividad al medio ambiente, se describen claramente en la tabla 15 con los valores de magnitud e importancia obtenidos en la evaluación realizada, con la matriz de Causa – Efecto (Tabla 6), la cual nos indica que las actividades más agresivas e impactantes son: el control de plagas y enfermedades, el control de malezas y la adecuación y preparación de tierra.

ELEMENTOS	VALOR	FASE
Costos de producción	62 - 32	Operación
Generación de empleo	50 - 25	Operación
Calidad Fisicoquímica	58 - 31	Operación

Tabla N° 14. Elementos más vulnerables en la fase de operación.

ACTIVIDADES	VALOR	FASE
Control de plagas y enfermedades	66 - 41	Operación
Control de malezas	62 - 28	Operación
Adecuación y preparación de tierra	59 - 31	Operación

Tabla N° 15. Actividades con mayor agresividad en la fase de operación.

#### MATRIZ DE TIPIFICACION DE IMPACTOS (fase de operación)

- El proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur, tiene una gran importancia económica pues estabilizará la producción agropecuaria de la zona, dando acceso permanente del servicio de riego.
- El componente AGUA tiene la valoración negativa más alta de la matriz de tipificación de impactos con un valor de – 19, el efecto del proyecto en este componente es de intensidad ALTA, importancia ALTA, y probabilidad de ocurrencia ALTA. Esto se ve reflejado por que la construcción de las obras civiles del proyecto se localizan en el área circundante del recurso hídrico.

- En el componente TIERRA se visualizan tres efectos de impacto negativo: Compactación, Salinización y Contaminación, con una valoración de -14,-15 y -17, respectivamente.
- El componente ATMOSFERA en la calidad del aire se ve afectada negativamente con una probabilidad de ocurrencia, intensidad e importancia BAJA, duración permanente con una valoración de -10, comparado al mayor valor de la escala -21, se encuentra en un rango de afectación medio.
- El componente VEGETACIÓN tiene una valoración negativa de -14 de probabilidad de ocurrencia ALTA, intensidad e importancia BAJA.
- El componente FAUNA tiene una valoración de -14 con una probabilidad de ocurrencia, intensidad e importancia MODERADA.

La sumatoria total tiene un valor de – 83, los rangos se encuentran entre -252 y 252 este valor indica un alto impacto negativo del proyecto, por esta razón es necesario realizar un adecuado Plan de Manejo Ambiental que permita reducir los impactos que generará el proyecto y evaluar continuamente las falencias del proceso para corregir los impactos de operación.

#### MATRIZ DE TIPIFICACION DE IMPACTOS (fase de construcción)

- El componente AGUA es el más afectado negativamente con un valor de -19 el efecto del proyecto en este componente es de intensidad ALTA, importancia ALTA, y probabilidad de ocurrencia ALTA. Este valor se encuentra muy cercano al máximo del rango que es de -21, con un grado de incidencia muy alto.
- La sumatoria total es de -72 teniendo numéricamente una menor incidencia en comparación con la fase de operación.

## 7. CONCLUSIONES

- Las metodologías utilizadas para evaluar e identificar los principales Impactos Ambientales del proyecto de adecuación de tierras del Cravo Sur, funcionaron adecuadamente para lograr establecer lineamientos para el Plan de Manejo Ambiental.
- La tipificación y evaluación de impactos, son instrumentos de gran importancia porque permiten identificar, los elementos físicos, biofísicos y socio-económicos que tendrán impactos positivos y/o negativos por la ejecución del proyecto y así plantear medidas de prevención, mitigación y compensación para estos impactos en el Plan de Manejo Ambiental.
- Se debe elaborar un estudio de impacto ambiental de manera más detallada, para el logro de la identificación de los impactos secundarios acumulativos y sinérgicos.
- La formulación de lineamientos, y el uso de metodologías de identificación y evaluación de impactos, hacen parte de herramientas básicas y esenciales para la evaluación de impactos más detallada y la elaboración del Plan de Manejo Ambiental del proyecto de adecuación de tierra de Cravo Sur.
- Se debe realizar el plan de manejo ambiental de acuerdo con lo estipulado en la legislación ambiental vigente colombiana.
- En el desarrollo actual del proyecto de adecuación de tierra de Cravo Sur, no existe la clasificación detallada de tierras para riego.
- En la zona en donde se adelanta el proyecto de adecuación de tierra de Cravo Sur, existen riesgos por avenidas torrenciales y la dinámica fluvial de la cuenca abastecedora, para esto no se ha elaborado ninguna tipo de análisis de zonas para la prevención y evacuación de emergencias para esta clase de riesgos.

- El trabajo del ingeniero ambiental es importante en el grupo interdisciplinario, ya que tiene una perspectiva amplia de los componentes del medio en que se desarrolla el proyecto y su relación con lo sociocultural y económico.
- El proyecto de adecuación de tierras de Cravo Sur, tiene impactos negativos en todos los componentes Biofísicos, sin embargo tiene una gran importancia económica y debe ser adelantado para asegurar, el desarrollo económico de la región.

## **8. RECOMENDACIONES**

### **A LA FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL**

Iniciar el proceso de práctica empresarial teniendo mayor duración, en donde el procedimiento Estudiante – Empresa – Universidad, permita tener procesos mas largos de acoplamiento, elaboración y seguimiento de las propuestas que se desarrollen en la empresa, teniendo secuencia del cronograma de actividades de la misma, ya que muchas de las propuestas tienen mayor duración que el tiempo que se tiene para el desarrollo de la practica empresarial en la Universidad.

### **A LOS ESTUDIANTES**

Elaborar el cronograma de actividades en conjunto director de la práctica – jefe directo en la empresa, teniendo en cuenta desde el comienzo los alcances de esta y las fechas de entrega establecidas por la universidad.

### **A LA EMPRESA**

Incorporar al equipo de trabajo un ingeniero ambiental, que tenga la visión holística de los procesos, permitiendo el logro de soluciones integrales a las falencias encontradas que se traduzcan en el mejoramiento continuo del sistema.

Incorporar el componente ambiental (desarrollo sostenible) a los procesos de minimización y mitigación de impactos.

Se debe realizar una zonificación ambiental, para buscar el equilibrio del desarrollo antropico del distrito, en donde la estructura ecológica principal existente en el área no se pierda, por el contrario se aumente. Se recomienda que la ganadería, que es la actividad con mayor extensión en la zona, le ceda territorio a la agricultura y al área

correspondiente a bosques y rastrojos, aproximadamente en un 20% del territorio actualmente ganadero.

Para realizar la zonificación ambiental de la cuenca del Río Cravo Sur, se debe recuperar la estructura ecológica de la cuenca abastecedora en: la zona alta de la cuenca, se debe conservar el páramo, controlar el uso del suelo y evitar las remociones en masa. Mientras que en la zona de piedemonte y llanura, es necesario delimitar y conservar áreas de reservas, esteros y humedales haciendo corredores ecológicos para garantizar la estabilidad de la zona.

Con relación a los riesgos por avenidas torrenciales de la cuenca, se debe elaborar el plan de contingencia, en el cual este estipulado claramente las medidas que se deben practicar.

La dinámica fluvial del río, genera un riesgo de inundaciones, posibles destrucciones de obras civiles y de los sistemas de producción agropecuarios, se sugiere elaborar el plan de contingencia para riesgos de estas magnitudes.

Agropecuariamente es necesario elaborar Evaluación Ambiental de Alternativas, para el cultivo de arroz seco, para poder determinar si se justifica practicar esta actividad, si es rentable, y ambientalmente sostenible.

Se sugiere que se elabore un Estudio de Impacto Ambiental mas a fondo y detallado, es adecuado y posible que el estudio se elabore con la misma metodología de tipificación de impactos, pero incluyendo en este las medidas, preventivas, correctivas y mitigadoras, necesarias.

La elaboración de las fichas adecuadas para el Manejo Ambiental de los impactos generados por el proyecto, en donde se exprese claramente el tipo de medida, las actividades a desarrollarse y el seguimiento y monitoreo.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. CAMCO Int., GOBERNACION DE CASANARE. Estudios De Factibilidad Del Proyecto De Adecuación De Tierras De La Cuenca Del Río Cravo Sur, En El Municipio De Yopal En El Departamento De Casanare. 2005.
2. CONEZA FDEZ – VITORA, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, 2.ª edición, Madrid 1995.
3. Decreto 1220 de Abril 21 de 2005 – Artículo 9º Numeral 14. Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Republica de Colombia.
4. Encuestas Agro-socioeconómicas, CAMCO Internacional - Gobernación de Casanare, Estudio De Factibilidad Del proyecto De Adecuación De Tierras De La Cuenca Del Río Cravo Sur, En El Municipio De Yopal En El Departamento De Casanare. 2.005.
5. Mapa de localización del departamento de Casanare. [http://www.villegaseditores.com/dpto.html?dpto\\_id=10/casanare\\_big.gif](http://www.villegaseditores.com/dpto.html?dpto_id=10/casanare_big.gif)
6. Ministerio de Medio ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, INAT. GUÍA AMBIENTAL SUBSECTOR ADECUACIÓN DE TIERRAS Y DISTRITOS DE RIEGO. Bogotá 2003.
7. AVILA DE TISSOT, Esperanza. Licencias Ambientales, Aproximación Práctica. FESCOL 1º edición 1996 Pág. 69-70. Bogota.
8. Sector agropecuario, CAMCO Int., GOBERNACION DE CASANARE. Estudios De Factibilidad Del Proyecto De Adecuación De Tierras De La



Cuenca Del Río Cravo Sur, En El Municipio De Yopal En El Departamento De Casanare. 2005.

9. CAMCO Int., GOBERNACION DE CASANARE. Estudios De Factibilidad Del Proyecto De Adecuación De Tierras De La Cuenca Del Río Cravo Sur, En El Municipio De Yopal En El Departamento De Casanare. Estudios Geomorfológicos. 2005
  
10. CAMCO Int., GOBERNACION DE CASANARE. Estudios De Factibilidad Del Proyecto De Adecuación De Tierras De La Cuenca Del Río Cravo Sur, En El Municipio De Yopal En El Departamento De Casanare. Estudio de Cobertura y Uso Del Suelo. 2005