



# ANEXOS



## **ANEXO1. LISTADO DE PROYECTOS DEFINITIVOS, Archivo formato pdf.**

## **ANEXO2. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS**

Los estudios y diseños objeto de esta invitación, tendrán como alcance el diseño de las obras a construir.

### **Normas Técnicas**

El trabajo objeto del presente concurso, en sus etapas de estudios y diseños, deberá ajustarse, en lo pertinente, a la última versión de las normas aplicables que se mencionan a continuación:

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC
- American Society for Testing Materials ASTM
- American Water Works Association AWWA
- American Welding Society AWS
- American Concrete Institute ACI
- Portland Cement Association PCA
- American Institute of Steel Construction AISC
- United States Bureau of Reclamation USBR
- International Commission On Large Dams ICOLD
- American Association Of State Highway and Transportation Officials AASHTO
- American Society of Mechanical Engineers ASME
- American National Standard Institute ANSI
- Steel Structures Painting Council SSPC
- National Electrical Code NEC
- Reglamento RETIE
- Normas de Construcción de Redes de la Empresa de Energía de Bogotá EEB
- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Ministerio de Transporte.
- Instituto Nacional de Vías. INVIAS
- Norma para Estructuras Ambientales ACI-350R-01
- Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR-2010



- Código de Diseño Sísmico de Puentes
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, Sección II, Título G.-RAS 2000.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.

**En caso de discrepancias o controversias entre cualquiera de las Normas citadas, la INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS decidirá la norma que se debe aplicar.**

## **PROYECTOS NUEVOS Y AMPLIACION**

### **FASE 1. FACTIBILIDAD:**

Esta etapa se ejecutara en un periodo de una duración de CUATRO (4) meses.

#### **1. Validación y Recopilación de la Información existente.**

Esta etapa se realizará para identificar respecto a los anteproyectos presentados por las asociaciones en la convocatoria: restricciones, dificultades técnicas, incertidumbres, suelos con limitaciones para explotaciones agrícolas y otros problemas semejantes que puedan requerir el desarrollo de obras complejas tales como embalses de magnitudes importantes, procesos de aprovechamiento de aguas subterráneas, trasvases, entre otros.

En tales casos se requiere realizar una etapa intermedia que permita identificar respecto a las siguientes etapas, los mejores mecanismos para alcanzar los resultados esperados de las siguientes etapas.

Esta valoración deberá contar con el visto bueno de la interventoría deberá desarrollarse con el acompañamiento del beneficiario. Incluye la elaboración de las siguientes actividades:

- **Recopilación y Análisis de la Información Existente:**

Recopilación y análisis de la información existente para lo cual se deberán consultar planes de proyectos de las entidades a nivel gubernamental que se relacionen directa o indirectamente con el área del proyecto, tales como INCODER, INVIAS, IGAC, Servicio Geológico Colombiano (SGC), IDEAM, Corporación Autónoma Regional, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y otras.

Se obtendrán y analizarán los datos hidrológicos, climáticos y meteorológicos, la información topográfica, cartográfica, fotografías aéreas, información geológica y sísmica, geotécnica, agrologica, freaticométrica, sedimentológica, de diagnóstico sobre cuencas hidrográficas aportantes, socioeconómica, de mercadeo, y sistemas de comercialización, uso de la tierra y demás aspectos de utilidad para el área del proyecto, que pueda ser aprovechable para el estudio.

- **Validación del Tipo y Características del Proyecto:**

Con base en la información existente, particularmente la relacionada con climatología e hidrología, se hará un reconocimiento de campo por parte de un equipo multidisciplinario que identifique de manera preliminar las alternativas de desarrollo agropecuario y de ingeniería propuestas por el beneficiario.

## **2. Estudios Básicos**

Se agrupan bajo esta denominación los trabajos que deben realizarse para definir las características fundamentales del área del proyecto y de las cuencas hidrográficas con influencia sobre ésta, a partir de los cuales se ampliarán y precisarán los aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales que permitan la comparación de las alternativas más viables para el proyecto y la selección de la solución más conveniente.

- **Topografía General:**

Los trabajos a realizar comprenden la elaboración de un plano a escala 1:10.000 del área del proyecto, en el cual, apoyándose en la cartografía e información existente, se localizarán los principales accidentes físicos, como ríos, quebradas, zanjones, depresiones, lagunas, etc., la infraestructura vial existente, las construcciones e instalaciones, los linderos prediales y las clases de suelos.

La topografía general para el diseño de todas las obras referentes al proyecto, deberá ser obtenida acorde con las características del proyecto, indicando los linderos de los predios y los principales accidentes topográficos, así:

En los sitios en los que se van a construir estructuras del sistema de riego tales como bocatomas, desarenadores, reservorios, presas derivadoras, estaciones de bombeo y estructuras de control de inundaciones, entre otros, el levantamiento topográfico se debe hacer cada 0.25 metros.

Trazado de líneas principales y secundarias de conducción y distribución de las agua de riego y de recolección y disposición de las de drenaje. Este trabajo comprende el levantamiento de los ejes y de las secciones transversales a intervalos adecuados dependiendo de la topografía e incluirá franjas de terreno (entre 5 y 10 metros) localizados a ambos lados del eje respectivo. Igual trabajo se realizará para obras lineales de protección contra inundaciones, tales como diques o jarillones.

En zonas de ladera, para pendientes menores al 10%, curvas con cota máximo cada 5 metros. Por su parte, para pendientes mayores al 10%, curvas con cota máximo cada 2 metros (diseño de conducción y distribución).

Se obtendrá la información sobre la propiedad y el tamaño de los predios localizados en el área del proyecto, la cual deberá ser tomada en el terreno y se confrontará con la información suministrada por la Asociación en el anteproyecto.

Se podrá llevar a cabo el levantamiento plani altimétrico con ayuda de Sistema de Posicionamiento Global de doble frecuencia y con apoyo software de procesamiento vectorial de datos MDT, estaciones totales de topografía y niveles de precisión. Con apoyo en la información mencionada, las planchas catastrales suministradas por el IGAC y los levantamientos de campo, se generarán los planos correspondientes al área del proyecto.

- **Climatología:**

El propósito de estos estudios es caracterizar debidamente las condiciones del clima del área de estudio que tengan incidencia en el planeamiento de su desarrollo agropecuario, contar con la información necesaria para preparar un balance hídrico dentro de las actividades del Plan de Desarrollo Productivo. De particular importancia serán los análisis sobre precipitación, incluyendo la homogeneización y complementación de series, la precipitación media multianual, la precipitación decadal, la precipitación extrema y su variación territorial. Se desarrollarán los análisis descritos a continuación:

<p><b>Características Climáticas de la Zona de Estudio</b></p>	<p>Los parámetros principales por evaluar serán precipitación, temperatura, humedad relativa, dirección y velocidad del viento, brillo solar, evaporación y otros que estén disponibles.</p> <p>Estos parámetros básicos se analizarán para períodos mensuales, con excepción de la precipitación que se analizará para periodos decadales. Se prestará particular atención a la apropiada regionalización de los mismos, dependiendo del área de estudio, a fin de establecer una subdivisión en sectores con características climáticas equivalentes en lo que respecta al desarrollo agropecuario y a los requerimientos de riego y drenaje.</p>
----------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Se establecerá, en la medida en que la información disponible lo permita, un modelo general de los patrones de comportamiento temporal y espacial de los parámetros climáticos, que constituya un marco que oriente su apropiada regionalización.</p> <p>El análisis concluirá con series decadales de los parámetros climáticos para el período base seleccionado, aplicables a cada uno de los sectores delimitados, los cuales son insumo para revisar la demanda hídrica de los cultivos en el plan de desarrollo productivo.</p>
<p><b>Análisis de la Información Disponible sobre Precipitación</b></p>	<p>A partir de la información básica recopilada, se realizará el análisis y homogenización de las series y su complementación por medio de correlaciones y de comparación entre estaciones sometidas al mismo régimen climático, para series anuales, mensuales y decadales</p> <p><b>PRECIPITACIÓN MEDIA MULTIANUAL:</b> Para la zona del proyecto y para las cuencas de las fuentes de agua en consideración, se obtendrá la precipitación media multianual y su distribución en el año. A partir de las características físicas de los suelos, la topografía, la cobertura vegetal y la forma de la cuenca, se calculará el coeficiente de escorrentía y se determinará la precipitación efectiva para el área de estudio</p> <p><b>PRECIPITACIÓN DECADAL:</b> Para su utilización en el establecimiento de los balances hídricos se deberán agrupar las lluvias diarias representativas de la zona del proyecto en totales decadales. Para cada una de las series de duraciones máximas para días consecutivos, se deberá realizar el análisis de las lluvias diarias, utilizando la distribución de frecuencias que presente el mejor ajuste, con el fin de obtener los valores correspondientes para diferentes períodos de recurrencia, acordes con el tipo de proyecto a desarrollar</p>

- **Hidrología:**

Se realizarán los estudios hidrológicos requeridos para la evaluación de la oferta hídrica del proyecto. El Consultor deberá solicitar a la entidad pertinente, un concepto sobre el caudal ecológico determinado para las fuentes de agua, el cual será tenido en cuenta en el cálculo del caudal disponible de las mencionadas fuentes. Se consultarán y analizarán exhaustivamente los estudios e investigaciones que guardan relación con la hidrología regional y local.

Se levantará un inventario de concesiones de agua y de derechos establecidos para su aprovechamiento, existentes en la fuente que, aguas arriba y aguas abajo del posible sitio de captación, que afecten la disponibilidad hídrica real para el proyecto. Adicionalmente, se debe solicitar a la entidad correspondiente una certificación sobre los usos y aprovechamientos de la fuente aguas arriba y aguas abajo del sitio de captación.

Se deberán incluir el análisis de **Caudales Decadales** para el cual la información de caudales recopilada se evaluará y correlacionará, utilizando los registros más recientes que se encuentren disponibles, a fin de obtener series decadales homogéneas apropiadas para los propósitos del estudio y que cubran un período mínimo de 10 años. Es necesario obtener información confiable sobre los caudales mínimos disponibles durante los períodos de estiaje y sobre los máximos o de avenida, en el sitio de captación del agua.

Indicar el **Caudal Mínimo** de la fuente, el cual deberá ser determinado a partir de la información directa suministrada por el IDEAM, o la corporación autónoma de la región correspondiente.

Si no se dispone de esta información, se deberán realizar aforos en la época de estiaje y presentarlos con su metodología de cálculo, o desarrollar modelos lluvia – caudal, basados en las características morfométricas de la cuenca para determinarlo; y si se contempla la construcción de estructuras tales como presas derivadoras o de almacenamiento, bocatomas laterales o de fondo, de lecho filtrante y obras de control de inundaciones, será necesaria la presentación de estudios de caudales máximos y niveles asociados con dichos caudales, con los respectivos análisis de frecuencias para períodos de retorno de 5 a 100 años, y presentar los soportes de la metodología y los cálculos empleados, además de los correspondiente estudios geotécnicos.

En los casos de las corrientes para las que no se disponga de series de información hidrométrica, se utilizarán modelos lluvia-caudal calibrados con información hidrométrica directa, para los cuales se tendrá en cuenta la precipitación con probabilidad de 80% de excedencia.

Las series de caudales así obtenidas deben garantizar su excedencia por lo menos tres de cada cuatro años. En esta forma se evaluará la capacidad y confiabilidad de las diferentes fuentes para cubrir las demandas de riego.

Finalmente el estudio de Hidrología debe proporcionar una serie de caudales con una confiabilidad de excedencia mínima de 3 de cuatro años en el punto de captación, a fin de garantizar la estabilidad y el correcto funcionamiento del proyecto. Los datos productos de este estudio deben ser cotejados con las demandas proyectadas en el plan agropecuario y revisar que la oferta satisfaga los requerimientos del proyecto.

- **Calidad de Agua de fuentes superficiales y subterráneas:**

La oferta deberá presentar un estudio de la calidad del agua de la fuente de abastecimiento, y anexar los resultados de laboratorio con los correspondientes soportes de los análisis de la calidad física (turbidez), Análisis físico-químicos completos, que incluyan determinaciones de cationes (Na, Ca, Mg) y Aniones (carbonatos, bicarbonatos, cloruros, sulfatos, nitritos, nitratos). Análisis bacteriológico (coliformes totales y fecales), Determinación del R.A.S., conductividad eléctrica y el carbonato de sodio residual. Se utilizarán las normas del U.S Salinity Laboratory sobre clasificación de la calidad de aguas para riego, las cuales se presentan a continuación:

<p><b>Conductividad Eléctrica (C. E)</b></p>	<p>CLASIFICACIÓN C.1: Agua de baja salinidad, con una C.E. de 0-250 micromhos/cm., a 25 grados centígrados y una concentración de sal menor a 0.2 gr. /lt. Puede usarse para regar la mayor parte de los cultivos en casi cualquier tipo de suelos, con muy poca probabilidad de que se desarrolle salinidad. Se necesita algún lavado, pero éste se logra en condiciones normales de riego.</p> <p>CLASIFICACIÓN C.2: Agua de salinidad media, con una C.E. de 250 a 750 micromhos/cm, a 25 grados centígrados y</p>
----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>una concentración de sal entre 0.2 y 0.5 gr. /lt. Puede usarse para riego siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos, y sin necesidad de prácticas especiales de control de la salinidad, se pueden producir las plantas moderadamente tolerantes a las sales.</p> <p>CLASIFICACIÓN C.3: Agua altamente salina, con una C.E. de 750 a 2250 micromhos/cm., a 25 grados centígrados y una concentración de sal entre 0.5-1.5 gr. /lt. No puede usarse para riego en suelos cuyo drenaje sea deficiente. Aún con drenaje adecuado, se pueden necesitar prácticas especiales de control de la salinidad, debiendo por lo tanto seleccionarse especies vegetales muy tolerantes a las sales</p> <p>CLASIFICACIÓN C.4: Agua muy altamente salina, con una C.E. de 2250 a 5000 micromhos/cm., a 25 grados centígrados y una concentración de sal 1.5 - 3.0 gr. /lt. No es apropiada para riego bajo condiciones ordinarias, pero puede usarse ocasionalmente en circunstancias muy especiales. Los suelos deben ser muy permeables y el drenaje adecuado, debiendo aplicarse considerables láminas de agua para lograr un buen lavado. Se deben seleccionar cultivos altamente tolerantes a las sales.</p>
<p><b>RAS o Relación de Adsorción de Sodio</b></p>	<p>CLASIFICACIÓN S.1: Agua baja en sodio, con 0-10 micromhos/cm para una C.E. =100 o 0-6 micromhos/cm para una C.E.= 750. Puede usarse para riego en la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable.</p> <p>CLASIFICACIÓN S.2: Agua media en sodio, con de 10 a 18 micromhos/cm para una C.E.=100 o de 6 a 12 micromhos/cm para una C.E.= 750. En suelos de textura fina, el sodio representa un peligro considerable, más aún si dichos suelos poseen una alta capacidad de intercambio de cationes, especialmente bajo condiciones de lavado deficiente, a menos que el suelo contenga yeso. Estas aguas solo pueden usarse en suelos de textura gruesa o en suelos</p>

	<p>orgánicos de buena permeabilidad.</p> <p>CLASIFICACIÓN S.3: Agua alta en sodio, con de 18 a 26 micromhos/cm para una C.E.=100 o de 12 a 18 micromhos/cm para una C.E.= 750. Puede producir niveles tóxicos de sodio intercambiable en la mayor parte de los suelos, éstos necesitarán prácticas especiales de manejo, buen drenaje, lavado y adiciones de materia orgánica.</p> <p>CLASIFICACIÓN S.4: Agua muy alta en sodio, con valores mayores de 26 micromhos/cm para una C.E.= 100 o mayores de 18 micro Mohs/cm para una C.E.= 750. Es inadecuada para riego, excepto cuando su salinidad es baja o media y cuando la disolución del calcio del suelo y la aplicación del yeso u otros mejoradores no hace antieconómico el empleo de esta clase de aguas.</p>
<p><b>C.S.R. Carbonato de Sodio Residual (en mili equivalente por litro).</b></p>	<p>CLASE I: con C.S.R. de 0-1.25. Agua buena para riego;</p> <p>CLASE II: con C.S.R. de 1.25 a 2.5. Agua marginal para riego;</p> <p>CLASE III: con C.S.R. mayor de 2.5. Agua no aprovechable para riego.</p>

La clasificación del agua para riego del U.S. Salinity Laboratory es un gráfico que combina las clasificaciones de conductividad eléctrica y de RAS.

En general, las aguas aptas para riego corresponden a las clasificaciones de baja a media alcalinidad y baja a media salinidad. Adicionalmente, para definir su calidad para uso agropecuario, los análisis de agua deben incluir las determinaciones contenidas en el Decreto 1594 de 1.984. Los estudios hidrológicos deben incluir: Usos del agua y usuarios (aguas arriba y aguas abajo).

- **Geotecnia de Reconocimiento:**

Presentar un estudio geotécnico de los sitios donde se proyectan las obras principales: bocatomas, desarenadores, reservorios, presas derivadoras, estaciones de bombeo, revestimiento de canales principales y estructuras de

control de inundaciones, anexando perfiles del subsuelo, resultados de análisis de laboratorio y las recomendaciones de cimentación y construcción. Para presas de almacenamiento, derivadoras y sus estructuras anexas, se deberán presentar los análisis de estabilidad por volcamiento y deslizamiento. Así mismo, se deberán indicar las fuentes de materiales para diques en tierra, con sus respectivos análisis de clasificación y resistencia.

Para las obras de conducción y redes de distribución secundarias y terciarias cerradas, se debe presentar un informe fotográfico elaborado por el geotecnista, en donde plantea las obras complementarias para el trayecto de las tuberías, en dicho informe se debe garantizar la estabilidad de dichas conducciones.

Se debe presentar la clasificación del material que a excavar en donde se proyectan para las obras principales y las líneas de conducción y distribución, es decir, si es común, conglomerado, o roca.

- **Sedimentología:**

En las secciones de las corrientes de agua aledañas a los sitios donde se ubicarían bocatomas, se realizarán aforos sólidos para analizar el régimen de las concentraciones o cargas de sedimentos en suspensión y la granulometría de las mismas, para el pre-diseño de las obras de captación y de los sedimentadores.

En los casos en que se requiera evaluar los volúmenes y características de los arrastres de fondo, ella se basará en los análisis de la granulometría de las muestras de los materiales del lecho y en la aplicación de la ecuación de transporte que más se adapte al caso específico, complementada con el empleo del modelo hidrológico e hidráulico del tramo bajo estudio.

- **Freatimetría:**

Se recopilará y analizará la información sobre las posiciones y variaciones de los niveles freáticos en épocas húmedas y secas, a fin de definir la necesidad de dotar al proyecto de un sistema que permita evacuar las aguas excedentes de escorrentía y los sobrantes de riego. Se identificarán aquellas zonas que presenten niveles freáticos inconvenientes para la producción, donde la duración de los encharcamientos sobrepase la capacidad de recuperación de la mayor parte de los cultivos.

Para el análisis de la freatimetría de la zona se utilizará la información sobre las posiciones de los niveles freáticos obtenidas al efectuar las lecturas de las

profundidades del agua en los aljibes y pozos que fueron inventariados y la información obtenida en la realización de los apiques y las calicatas durante el estudio.

- **Aspectos Socioeconómicos:**

Se validará la información suministrada a fin de obtener la siguiente información sobre el área del proyecto: Información catastral y clasificación de los predios por rangos de tamaño; Identificar la Unidad Agrícola Familiar (U.A.F.) en el área del proyecto y determinación de su número según estratos (de menos de 1 U.A.F., entre 1 y 5 U.A.F. y de más de 5 U.A.F.); Formas de tenencia de la tierra y situación de titularidad; Estado actual de los servicios públicos de: Acueducto y alcantarillado, Energía eléctrica, comunicaciones, vías; Nivel de organización comunitaria y grado de interés en participar en el proyecto.

- **Situación Actual Agropecuaria:**

Se verificará el análisis de la situación y de las características de la producción agropecuaria en el área del proyecto, la cual debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

<p><b>Uso del suelo</b></p>	<p>Cultivos y sus rendimientos, ingresos y egresos por hectárea-año y tecnología aplicada. Tipos de explotación pecuaria, población ganadera, tecnología aplicada, rendimientos, ingresos y egresos por hectárea-año, Volumen y valor de la producción actual, Valor de la mano de obra, Ocupación de la mano de obra.</p>
<p><b>Servicios de apoyo a la producción</b></p>	<p>Programas de asistencia técnica, crédito, mecanización, comercialización. Limitantes a la producción. Para los productos agropecuarios que se obtienen en la condición actual, se detallarán los canales y circuitos de comercialización, los agentes principales para realizarla, los precios y su estacionalidad, el destino final de la producción actual y su impacto en los mercados terminales e infraestructura existente para la producción.</p>

- **Agrología:**

Presentar las características físicas y químicas de los suelos, y establecer la compatibilidad con respecto a los cultivos propuestos, para lo cual se deberá contar con un reconocimiento agrológico de la zona, soportadas en los estudios semidetallados existentes de las áreas donde se va a desarrollar el proyecto de riego y/o drenaje.

El estudio dependerá del tamaño del proyecto y de las características de heterogeneidad de los suelos, en la zona donde se va a establecer la infraestructura de riego. El estudio deberá incluir los análisis físicos y químicos de los suelos, con el detalle siguiente para los tipos de suelos más representativos para el proyecto: Se debe presentar una caracterización agrológica, que incluya la descripción del perfil o los perfiles representativos de los suelos, y que puede estar basada en estudios existentes para el área del proyecto.

Se deben anexar los análisis de suelos realizados en cualquier laboratorio público o privado, los cuales deben incluir las determinaciones sobre propiedades químicas (pH, materia orgánica, fósforo disponible, carbonatos, elementos menores, bases totales y su saturación, capacidad de intercambio catiónico (CIC) y aluminio intercambiable). De las propiedades físicas se debe identificar la textura, densidad aparente, capacidad de almacenamiento de los suelos (capacidad de campo y punto de marchitez permanente) e infiltración básica.

En la descripción de los perfiles se deben cubrir todos los horizontes hasta una profundidad de 1.20 metros; la descripción de cada horizonte debe estar acompañada para el primer horizonte del análisis físico químicos y para los demás horizontes del análisis de textura. Además, deberá incluirse el mapa de suelos con la localización de los sitios de muestreo. En el evento en que se presenten problemas de salinidad en los suelos, se deberán incluir los análisis específicos respectivos y sus respectivas medidas de mitigación.

- **Consideraciones particulares para proyectos de drenaje.**

En el caso que los diseños dispuestos en el anteproyecto consideren el desarrollo de obras de drenaje, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

<p><b>Agrología</b></p>	<p>Sumado a los estudios básicos exigidos para riego, se debe realizar los estudios de conductividad hidráulica y la descripción de perfiles en cada perforación que se deba</p>
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	hacer en los pozos de observación.
<b>Topografía</b>	Llevar a cabo un levantamiento plani altimétrico con ayuda de Sistema de Posicionamiento Global de doble frecuencia y con apoyo software de procesamiento vectorial de datos MDT, estaciones totales de topografía y niveles de precisión. A los predios objeto de diseño de drenaje presentando curvas cada 0.25 m, detallando cauces, zanjones, cuerpos de agua, límites prediales, entre otras características importantes del relieve de la zona de drenaje. Con apoyo en la información mencionada, las planchas catastrales suministradas por el IGAC y los levantamientos de campo, se generarán los planos correspondientes al área del proyecto.
<b>Climatología</b>	<p>Se deberá realizar el análisis de las precipitaciones, con el fin de identificar a través de las series históricas los periodos más lluviosos, para lo cual se obtendrán los datos de precipitación totales mensuales de una serie histórica mínima de 10 años, a la que se identificara el año que haya presentado más precipitación para luego con los datos de precipitación media diaria del año seleccionado calcular la lluvia crítica, el cual consiste en evaluar en las lluvias, aquella precipitación que en un año fuera igual o superior a cinco veces.</p> <p>En la medida en que la información lo permita, se establecerá un modelo general de los patrones climáticos, que constituyan un marco que oriente su apropiada distribución a lo largo del año.</p>
<b>Hidrología</b>	Se realizará la caracterización hidrológica únicamente para los cuerpos de agua receptores y de recarga, ya sean ríos, quebradas, caños y zanjones, que se vayan a utilizar como solución al diagnóstico “problema de drenaje”, en este parámetro se indicara la distribución temporal de los

	<p>caudales mínimos y máximos, a partir registros históricos de estaciones hidrométricas, o en su defecto se utilizaran modelos LLUVIA – ESCORRENTÍA.</p>
<p><b>Freatimetría</b></p>	<p>Para poder llevar un control detallado del comportamiento del nivel freático en el suelo, y poder determinar la ubicación de los lotes para cultivo se realizará un estudio freaticométrico que estará compuesto de los siguientes pasos y productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hará un inventario de los pozos y aljibes artesanales existentes en el área neta del proyecto.</li> <li>• Se construirán pozos de observación <b>freatimétricos</b> con una profundidad de 3 metros cada uno, localizados en las áreas críticas y en zonas que por muestra representativa (área) se determine estadísticamente, además por resultados del estudio de agrología.</li> <li>• Se tomarán Lecturas cada 8 días por 3.5 Meses llevando detalladamente en formatos de lectura, el comportamiento del nivel de agua, tanto en los pozos de observación construidos, como en los aljibes artesanales inventariados.</li> <li>• Al tener la información de lectura total durante el periodo de tiempo establecido, se llevará a cabo el procesamiento de la información y se elaborarán los planos de Isobatas e Isohipsas por cada fecha de lectura.</li> <li>• Se determinará la dirección y el sentido de flujo del agua, en las curvas de isohipsas.</li> <li>• Se trazarán las isobatas de acuerdo a las profundidades del nivel freático.</li> <li>• Se hará un Diagnóstico del estudio de Freatimetría donde se identificarán aquellas zonas que presenten niveles freáticos inconvenientes para la producción, donde la duración de los encharcamientos sobrepase la capacidad de recuperación de la mayor parte de los cultivos a establecer.</li> </ul>

### 3. Diagnóstico:

Se elaborará un diagnóstico sobre las características físicas, climáticas y socioeconómicas más sobresalientes de la zona del proyecto y de su área de influencia, identificando las principales actividades económicas y las restricciones ambientales, agroeconómicas, tecnológicas y de comercialización que limitan el buen desempeño de la producción agropecuaria.

Así mismo, se formulará el diagnóstico de la potencialidad social de los usuarios, su nivel organizativo y las necesidades de capacitación y de servicios complementarios. El aspecto más importante será el relacionado con la situación técnico social y técnico económica de los productores, las restricciones que encuentran en la explotación de sus predios y sus actitudes hacia el proyecto y la intensificación de las actividades agropecuarias. Con base en la información de los estudios básicos, se debe elaborar un diagnóstico de la situación ambiental del proyecto que incluya:

Disponibilidad de agua de las fuentes seleccionadas, teniendo en cuenta el concepto emitido por la autoridad ambiental competente, en relación con el caudal ecológico y localización del proyecto en el contexto ambiental regional. Para el efecto se deberán representar los ecosistemas de importancia social y las áreas de manejo especial o protegidas y de reserva forestal.

En este sentido se deben representar si existen en el área de influencia del proyecto las siguientes zonas: Áreas de Manejo Especial: Distritos de manejo integrado y áreas de recreación, cuencas hidrográficas en ordenación, distritos de conservación de suelos y sistemas de parques nacionales.

Áreas Protegidas: Territorios faunísticos, áreas protegidas por entidades territoriales, reservas de la sociedad civil, reservas forestales.

### 4. Planeación:

Con base en el diagnóstico resultante, se validará el planteamiento de alternativas del plan agropecuario y de ingeniería. En el Plan agropecuario, se deberá tener en cuenta lo concerniente al Plan de Siembras (o “Entrada de áreas a producción en un año típico de pleno desarrollo”), se deberán plantear las fechas de siembra más apropiadas de tal forma que se tenga en cuenta, muy especialmente, las prácticas usuales de los agricultores del área, sus expectativas frente a la ampliación del

área riego y las variaciones estacionales de precios. Los trabajos se diseñaran de manera que sea posible realizar la adecuación por fases según las disponibilidades presupuestales, avance de la capacitación de los usuarios etc.

Igualmente, si fuere físicamente posible, se debe sectorizar el Distrito de manera que se pueda iniciar la explotación por sectores sin tener que esperar a la ejecución total de los trabajos para iniciar su utilización.

- **Mercados Potenciales y Plan de Desarrollo Agropecuario**

<p><b>Mercados potenciales</b></p>	<p>Los resultados de los estudios de mercado deberán orientar el planteamiento del Plan Agropecuario y ser un apoyo permanente en las decisiones de producción durante la operación del proyecto. El estudio de mercado se debe realizar en dos etapas a saber:</p> <p>Una primera etapa a partir del uso actual y potencial del proyecto, se validarán los productos propuestos por el beneficiario y se verificará si realmente tienen mercado a precios que sean rentables. Como resultado de esta etapa; se debe tener una lista de productos, de cantidades máximas a ofrecer y de precios de venta, con los cuales se elaborará el Plan Agropecuario.</p> <p>Una segunda etapa a desarrollar con base en las áreas ofertas en el Plan Agropecuario, se deberá demostrar que los volúmenes de producción esperados para las variedades ofertas, tendrán una demanda efectiva.</p> <p>Como resultado de esta etapa, se deberán indicar los sitios de venta, con sus respectivos volúmenes, precios, forma, disponibilidad y costos de transporte, etc.</p>
<p><b>Plan de Desarrollo Agropecuario</b></p>	<p>Para la evaluación del proyecto se requiere que el Plan Agropecuario propuesto sea realista cuyas metas tengan una razonable probabilidad de alcanzarse o de ser superadas y con la flexibilidad necesaria para adaptarse a</p>

las condiciones variables de los mercados, los precios y el entorno económico. El mercadeo de la producción esperada ocupa un lugar preponderante en el planteamiento de las alternativas de desarrollo agropecuario, pues sin que los productores dispongan de un alto grado de seguridad en la venta de la misma, difícilmente acogerán planes que incorporen líneas de producción innovadoras.

El Plan estará respaldado por componentes de apoyo que aseguren su aplicación; por lo tanto, se debe sustentar en procesos efectivos de comercialización de los productos propuestos y en la disponibilidad de los servicios de apoyo requeridos para la producción, tales como crédito adecuado y oportuno, maquinaria agrícola, provisión de semillas e insumos, planes de fertilización, extensión agropecuaria, programas de investigación, de transferencia de tecnología y de capacitación.

El Plan estará orientado hacia el mejoramiento de las condiciones actuales, no sólo teniendo en cuenta la adecuación de tierras con las obras propuestas, sino la utilización de nuevas y mejores tecnologías, acordes con los recursos humanos disponibles. Se estudiarán las alternativas de desarrollo agrícola y pecuario, las cuales se evaluarán y compararán a fin de obtener el mejor plan de explotación tecnificada, que modifique los factores limitantes del desarrollo agropecuario del Área del Proyecto.

Antes de validar el plan agropecuario para el proyecto, éste será consultado y concertado con los representantes de los productores a fin de asegurar que el plan refleje la voluntad agregada de los propietarios de las tierras que se beneficiarán, tomando en cuenta las restricciones a la producción, el perfil empresarial de los propietarios, su actitud hacia el cambio y el potencial de mejoramiento en la explotación de la tierra resultante de las obras de adecuación y sus componentes de apoyo a la producción. El Plan deberá considerar los siguientes aspectos:

	<p>Cultivos previstos, Fincas tipo (De acuerdo con las características agrológicas, climáticas, de rentabilidad y mercadeo, de la distribución predial y de las condiciones y deseos de los usuarios, se deberán plantear los modelos de fincas representativas del Área del Distrito, con el fin de determinar la zonificación por cultivos para las diferentes alternativas y la utilización del área por semestres. Las fincas tipo servirán de base para el análisis financiero, que definirá la rentabilidad del Proyecto a nivel del productor), Patrones de cultivos (Deberán incluirse para cada cultivo los costos de mano de obra, maquinaria, insumos, asistencia técnica, transporte, intereses, administración, valor de la tarifa de riego, entre otros), Rendimientos incrementales (Se obtendrán de la comparación de la situación actual con la situación con proyecto, estimando la productividad año a año, hasta el pleno desarrollo del Distrito).</p> <p>Para cada cultivo seleccionado se harán estimaciones de los rendimientos esperados que se lograrán gradualmente con el Distrito y que hayan sido obtenidos en zonas de características climáticas, socioeconómicas y culturales más próximas al mismo), Entrada de áreas (Se determinarán, en coordinación con el Plan de Ingeniería, las áreas que se adecuarán y entrarán en plena producción año por año, hasta obtener el completo desarrollo del Distrito), Volumen y valor de la producción agrícola, Programas de manejo y conservación del suelo y del agua y estimación de sus costos, Explotación pecuaria (En caso de proponerse una explotación pecuaria deberá presentarse la situación "sin" y "con" proyecto, incluyendo: tipo de explotación (carne, leche, doble propósito), unidad productiva (número de animales y número de hectáreas que garanticen la rentabilidad de la explotación), características de las prácticas ganaderas, coeficientes técnicos y rendimientos en carne y/o leche por hectárea, patrones de costos e ingresos, volumen y valor de la producción ganadera).</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **Demandas de Agua para Riego y Requerimientos de Drenaje:**

Se deberán calcular los requerimientos de suministro de agua para cada cultivo propuesto.

Con base en los períodos de siembra, ciclo vegetativo, condiciones agrológicas y climáticas y otros factores pertinentes, se calcularán el uso consuntivo y el balance hídrico que permitirán determinar las demandas decadales, mensuales y anuales de riego para todo el distrito, teniendo en cuenta las eficiencias de aplicación, conducción y distribución de agua.

De acuerdo con la información disponible, en la información a entregar se deberá indicar la determinación de la evapotranspiración potencial. Información Climatológica. Esta información se deberá consignar en el **CUADRO 1 – INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICA**.

Con base en la evapotranspiración potencial mensual, se debe calcular la decadal, dividiendo su valor por el número de días del mes y multiplicándolo por el número de días de la década (10, 8 u 11). Para el análisis de las precipitaciones, se deben presentar y anexar los soportes de los datos de la precipitación media diaria o decadal (10 días), tomando como base los registros de la estación pluviométrica más cercana a la zona del proyecto, que cuente con un período de registro mínimo de 10 años. A partir de la serie de precipitación decadal, se debe calcular el valor de la precipitación con probabilidad de excedencia (50% o 75%), y con este valor, a su vez calcular la precipitación efectiva con la metodología que se considere, y acompañarla de los soportes respectivos.

A partir de la evapotranspiración potencial y la precipitación efectiva, se debe calcular el balance hídrico para determinar la demanda del cultivo (o cultivos), de acuerdo con el **CUADRO 2 - BALANCE HÍDRICO**, el cual debe ser diligenciado para cada uno de los cultivos propuestos en el Proyecto.

En lo que respecta a la evacuación oportuna de los excedentes de agua en los terrenos, con base a las determinaciones realizadas tales como módulos de drenaje, la posición de estratos impermeables, la conductividad hidráulica y las variaciones de los niveles freáticas se definirán las profundidades, formas, materiales, dimensiones y espaciamentos de la red de drenaje.

- **Plan de Ingeniería:**

Teniendo en cuenta los resultados de los estudios básicos, se planteará y analizará la alternativa del plan de ingeniería. Deberá resolver todos los problemas técnicos que tienen influencia en la concepción y dimensionamiento de las obras principales y secundarias, quedando pendientes para la etapa de diseño algunas investigaciones geotécnicas especiales y la preparación de planos de construcción, despieces de armaduras, detalles constructivos, especificaciones técnicas y documentos de licitación, incluyendo los levantamientos y planos requeridos para la adquisición de los predios o franjas de terreno necesarios para la construcción de las obras.

Los diseños de las obras, que se prepararán en esta etapa, deberán detallar al grado necesario, realizando los levantamientos topográficos y estudios especiales que se requieran (hidrología, sedimentología, freaticimetría, geología, geomorfología, geotecnia, acuíferos subterráneos y otros temas pertinentes).

Los diseños de las obras deberán presentarse en planos a escalas adecuadas que incluyan una planta general dibujada sobre la topografía, plantas, vistas y cortes principales que permitan definir en forma clara las características principales de cada estructura principal o de estructuras típicas. En este último caso se presentará un cuadro resumen con la ubicación y características de cada estructura.

Los diseños se presentarán en planos, indicando las dimensiones y características generales de cada obra. Se revisarán los límites del área del proyecto de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se excluirán porciones del proyecto en donde los costos de las obras de adecuación de tierras sean excesivos o los beneficios potenciales estén limitados a causa de restricciones naturales que no hacen posible alcanzar niveles de aprovechamiento aceptables, como sería el caso de líneas de conducción muy largas que atraviesen terrenos escarpados e inestables, áreas dispersas que deban ser regadas con aguas superficiales insuficientes, suelos con un alto grado de salinización, con pendientes muy fuertes o de poca profundidad, etc., o sea, áreas cuya inclusión en el proyecto tendría una rentabilidad marginal negativa.
- Se incorporarán sectores productivos adicionales a los considerados inicialmente, que tengan costos marginales de adecuación de tierras, o sea

aquellos cuya inclusión en el proyecto mejore la rentabilidad global del mismo, debido a economías de escala o a otros factores.

- Se buscará que las obras sean concebidas y diseñadas para que su desarrollo y aprovechamiento pueda efectuarse por módulos o etapas, evitando así el lucro cesante de las inversiones en áreas que de otra manera tendrían que esperar a que aquellas fueran totalmente terminadas.
- El período de retorno o la probabilidad de ocurrencia para el cual se diseñarán las obras de suministro de agua para riego, de drenaje y de control de inundaciones, se establecerá en cada caso mediante un análisis técnico-económico que valore los costos que implicaría una falla del sistema en comparación con las inversiones incrementales requeridas para evitarla.

El plan de Ingeniería de las alternativas debe contemplar aspectos operacionales en el diseño de sistemas de irrigación, suministro de agua, sistema de conducción y distribución, sistema de drenaje: principal y secundario, control de inundaciones, carretables y vías de acceso, sistema a nivel predial, determinación de cantidades y costos de obras.

## 5. Evaluación

Para el componente de evaluación se deberán adelantar las siguientes actividades por parte de los consultores:

<p><b>Costos totales del Proyecto</b></p>	<p>Los estimativos deben incluir todos los costos de inversión para el área del proyecto, teniendo en cuenta las obras civiles detalladas en el Plan de Ingeniería, incluyendo además, costo de estudios y diseños adicionales, servicios complementarios y los costos indirectos (incluyendo aspectos ambientales). <u>En</u> los costos indirectos, se debe hacer explícito los porcentajes (en función de los costos directos) aplicados en imprevistos, utilidad, gastos de administración e impuestos.</p> <p>De acuerdo al número de hectáreas efectivas de cultivo, se debe entregar el valor promedio de la inversión.</p>
-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Evaluación financiera: Comparación “con” y “sin” Proyecto</b></p>	<p>Este análisis determinará si los beneficios incrementales generados por el proyecto son superiores a los costos totales incurridos en él, con base en los precios de mercado, valorados a precios constantes, de la situación con y sin proyecto. Tanto los beneficios como los costos del proyecto se discriminarán y distribuirán durante un período de evaluación que será establecido por el diseñador de acuerdo con la actividad productiva y demás condiciones del proyecto.</p> <p>Los datos del proyecto tanto de beneficios como de costos deben tener una fecha común de análisis para que los resultados obtenidos puedan compararse adecuadamente. Los precios agropecuarios deben estar valorados para situaciones normales de la economía, evitando situaciones de inflexión de los ciclos económicos.</p> <p>Este análisis debe estar fundamentado en la situación agropecuaria actual, la reformulación del plan agropecuario, el estudio de mercados, el estudio de las obras de Ingeniería, en los costos de operación y mantenimiento del sistema de riego y/o drenaje planteado, en las inversiones ambientales, equipos requeridos y en general en todos los componentes que directamente incidan en los beneficios o costos del proyecto, durante el período de evaluación a precios de mercado.</p> <p>En consecuencia se tomarán en cuenta las áreas de cada cultivo, sus rendimientos incrementales, sus precios y demás componentes que incidan directamente en los beneficios y en los costos tanto individuales como totales del proyecto valorados a precios de mercado.</p> <p>Para la evaluación financiera de la situación sin proyecto, el diseñador deberá tomar los actuales rendimientos que reportan los usuarios de la Asociación.</p> <p>Para la situación financiera con proyecto, el diseñador deberá contar con previo visto bueno de la interventoría sobre los rendimientos incrementales escalonados a los doce años de evaluación propuestos, así como la de la estructura de costos a utilizar para la</p>
-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	modelación.						
<b>Situación “sin” Proyecto</b>	<p>Para este escenario, se deberá tomar el valor presente neto de los flujos de caja operacional futuros, para un periodo de evaluación que será establecido por el diseñador de acuerdo con la actividad productiva y demás condiciones del proyecto, en el que no se reflejen variaciones positivas o negativas como producto de alguna inversión de capital asociada a la obra de adecuación de tierras prevista:</p> $VPN_{sp} = \sum_{i=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t}$ <p>Dónde:  <i>VPN = Valor Presente Neto</i>  <i>V<sub>t</sub> = Flujos de Caja operacional en el periodo t</i>  <i>K = Tasa de descuento</i></p>						
<b>Situación “con” Proyecto</b>	<p>Para este escenario, se deberá tomar el valor presente neto de los flujos de caja de inversión futuros, para el periodo de evaluación ya definido por el diseñador, en el que se reflejen los ingresos y costos operativos adicionales, producto de la inversión en la obra adecuación de tierras, descontando el valor de la inversión en la obra de adecuación de tierras en el primer año.</p> $VPN_{cp} = \sum_{i=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_1$ <p>Dónde:  <i>VPN = Valor Presente Neto</i>  <i>V<sub>t</sub> = Flujos de Caja de Inversión en el periodo t</i>  <i>K = Tasa de descuento</i>  <i>I<sub>1</sub></i>  <i>= Inversión del proyecto de adecuación de tierras en el primer año</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equivalencia</th> <th>Significado</th> <th>Decisión a tomar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>VPN_{cp} \geq VPN_{sp}</math></td> <td>La inversión</td> <td>Financieramente el</td> </tr> </tbody> </table>	Equivalencia	Significado	Decisión a tomar	$VPN_{cp} \geq VPN_{sp}$	La inversión	Financieramente el
Equivalencia	Significado	Decisión a tomar					
$VPN_{cp} \geq VPN_{sp}$	La inversión	Financieramente el					

	es rentable	proyecto es factible
$VPN_{cp} < VPN_{sp}$	La inversión no es rentable	Financieramente el proyecto no es factible

A los patrones de costos agropecuarios se les debe sustraer los intereses, arrendamientos, los préstamos y sus pagos, los cuales se involucrarán como un ítem independiente en el flujo de costos e inversiones del proyecto.

Se debe tener presente la correspondencia de ingreso de áreas adecuadas con el desarrollo del plan agropecuario, a fin de no presentar discrepancias en éste aspecto. Los ingresos y los costos se calcularán a nivel de finca tipo con base en un análisis de frecuencias y para el análisis financiero de todo el proyecto, se utilizará como referencia la tasa de descuento del capital privado, la cual deberá ser definida por el diseñador según la actividad productiva y demás condiciones del proyecto.

Se deben hacer cálculos de sensibilidad independientes (ceteris paribus) con respecto a cambios porcentuales en los rendimientos, precios de productos agrícolas y pecuarios, costos de producción agropecuarios, costo de obras, retraso y adelanto en el programa de inversiones, incremento o disminución de las áreas de adecuación predial, a fin de determinar la solidez del proyecto frente a éstas situaciones. Se deben considerar las siguientes variaciones para éste análisis.

ITEM	VARIACIÓN	ITEM	VARIACIÓN
Rendimientos	± 15%	Precios agropecuarios	± 15%
Costos de obra	± 10%, 20% y 30%	Costos de producción	± 15%
Tiempo construcción de las obras	± 1 y 2 años	Área predial adecuada	± 10%

En desarrollo del presente componente, se deberán incluir los siguientes Indicadores Financieros adicionales: Tasa Interna de

	<p>Rendimiento a Precios de Mercado (TIRF); Relación Beneficio / Costo a Precios de Mercado (B/C) F; Empleos Incrementales generados por el Proyecto (Anotar Situación actual y pleno desarrollo).</p> <p>Como fundamento de lo anterior se debe presentar el flujo detallado de costos y beneficios del proyecto. Se deben presentar las respectivas memorias de cálculo en anexo separado.</p>																																																																																																																													
<p><b>Evaluación Económica</b></p>	<p>Para la evaluación económica, se deberán tener en cuenta tres aspectos, el análisis costos beneficio a precios de mercado, la comparación de los escenarios con y sin proyecto a precios de mercado y el impacto Socioeconómico de la construcción del proyecto de riego y/o drenaje planteado.</p>																																																																																																																													
<p><b>Análisis costo – beneficio</b></p>	<p>Análisis económico asociado al cumplimiento de los objetivos del proyecto de adecuación de tierras (mejora en ingresos de los productores agropecuarios), para cada una de las fincas tipo y a nivel agregado.</p> <table border="1" data-bbox="431 1146 1393 1675"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Producto agropecuario</th> <th colspan="3">SIN PROYECTO</th> <th colspan="3">CON PROYECTO (pleno desarrollo)</th> </tr> <tr> <th>Mejora en ingresos/ha. (A)</th> <th>Costo de mejora en ingresos/ha. (B)</th> <th>Análisis costo beneficio (A/B)</th> <th>Mejora en ingresos/ha. (C)</th> <th>Costo de mejora en ingresos/ha. (D)</th> <th>Análisis costo beneficio (C/D)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alternativa I</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>·</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>·</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>·</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alternativa II</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>·</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>·</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>·</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Se deben describir los supuestos tomados para realizar la evaluación económica de tal manera que estos se puedan constatar</p>	Producto agropecuario	SIN PROYECTO			CON PROYECTO (pleno desarrollo)			Mejora en ingresos/ha. (A)	Costo de mejora en ingresos/ha. (B)	Análisis costo beneficio (A/B)	Mejora en ingresos/ha. (C)	Costo de mejora en ingresos/ha. (D)	Análisis costo beneficio (C/D)	Alternativa I							1							2							3							4							·							·							·							Alternativa II							1							2							3							4							·							·							·						
Producto agropecuario	SIN PROYECTO			CON PROYECTO (pleno desarrollo)																																																																																																																										
	Mejora en ingresos/ha. (A)	Costo de mejora en ingresos/ha. (B)	Análisis costo beneficio (A/B)	Mejora en ingresos/ha. (C)	Costo de mejora en ingresos/ha. (D)	Análisis costo beneficio (C/D)																																																																																																																								
Alternativa I																																																																																																																														
1																																																																																																																														
2																																																																																																																														
3																																																																																																																														
4																																																																																																																														
·																																																																																																																														
·																																																																																																																														
·																																																																																																																														
Alternativa II																																																																																																																														
1																																																																																																																														
2																																																																																																																														
3																																																																																																																														
4																																																																																																																														
·																																																																																																																														
·																																																																																																																														
·																																																																																																																														

	<p>La alternativa I corresponde a los productos agropecuarios planteados por la Asociación en el Plan Agropecuario presentado en el anteproyecto, y la alternativa II corresponde a los productos agropecuarios planteados por el diseñador, en caso que recomienden reconversiones hacia otras actividades productivas más rentables, según la zona.</p> <p>Para los cálculos de la situación “con” y “sin” proyecto, se tendrá en cuenta una proyección de la situación a nivel agregado (para todo el proyecto) a precios de mercado. El periodo de evaluación será establecido por el diseñador de acuerdo con la actividad productiva y demás condiciones del proyecto (para cada proyecto, el periodo de evaluación tomado en el componente financiero deberá ser el mismo para el desarrollo del componente económico).</p>
<b>Situación “sin” Proyecto</b>	<p>La mejora en ingresos y costos de mejora en ingresos corresponden a los ingresos y costos <u>adicionales respecto de la situación actual</u> para el periodo de evaluación ya definido por el diseñador, no ejecutándose el proyecto, pero obteniendo mejoras a través de otras vías: Optimizaciones mediante mejoras marginales, o sea suponiendo que se toman acciones para remediar los factores que limitan el mejoramiento de las explotaciones agropecuarias, con medidas que implican inversiones marginales.</p>
<b>Situación “con” Proyecto</b>	<p>La mejora en ingresos corresponde a los ingresos <u>adicionales</u> para el periodo de evaluación ya definido por el diseñador respecto de la situación actual, con ejecución del proyecto. Por su parte, el costo de mejora en ingresos corresponde al costo de oportunidad por hectárea en el mejor uso alternativo de los recursos invertidos para la ejecución del proyecto.</p>
<b>Impacto socio - económico</b>	<p>Deberá contemplar un análisis de proyecciones de número de empleos creados, dinamización de la economía local a través de la mayor venta de producto, dominio de nuevas técnicas de producción, fortalecimiento organizacional de la asociación beneficiaria, mejora en calidad de vida y mejoras en la de</p>

	redistribución regional al interior de la correspondiente cadena productiva.
--	------------------------------------------------------------------------------

## **6. Requerimientos Financieros del Proyecto y Escalamiento de inversiones**

Se calcularán los requerimientos financieros anuales del Proyecto para construcción de las obras civiles, dotación de la maquinaria y equipos, diseño e interventoría, imprevistos y capital de trabajo incremental. Los requerimientos financieros deberán incluir también los costos imputables al Proyecto por concepto de convenios de asistencia técnica, capacitación, medidas ambientales, acciones en las cuencas, etc.

El escalamiento se refiere al flujo de fondos requerido por el proyecto, a precios corrientes, del total de las inversiones discriminadas anualmente.

## **7. Análisis Financiero para el Organismo Ejecutor y para el Distrito**

Se preparará un análisis financiero desde el punto de vista del Organismo Ejecutor. Su objetivo es evaluar las repercusiones financieras que el proyecto tendrá en él, mediante el análisis de su situación financiera corriente y de la proyección del rendimiento futuro a medida que se ejecuta aquel.

Se preparará un análisis financiero desde el punto de vista del futuro Distrito de Adecuación de Tierras.

## **8. Informe y concepto del Estudio de Factibilidad**

Se elaborará un informe que incluya las diferentes actividades realizadas, los resultados de las diferentes etapas de la fase conforme se ha descrito en los numerales anteriores, la presentación de las PROPUESTAS para el proyecto, si existen varias y los planos generados de acuerdo a las especificaciones definidas en ANEXO 3.

Dicho informe igualmente deberá contener un capítulo en donde se emita el CONCEPTO DE FACTIBILIDAD para el proyecto, el cual deberá ser POSITIVO o NEGATIVO y deberá tener en cuenta los aspectos TÉCNICO, JURÍDICO,



PRODUCTIVO Y DE MERCADO y FINANCIERO. Dicho informe incluyendo el respectivo concepto será presentado ante la Interventoría para su aprobación.

A fin de agilizar los procesos de aprobación de los productos, el Consultor podrá definir con la Interventoría, en el cronograma del Plan de Trabajo, entregas parciales para los productos de cada etapa para su aprobación previa.

## **9. Socialización y firma del acta de compromiso.**

A fin de informar a las asociaciones sobre los resultados de la fase de FACTIBILIDAD, el Consultor deberá adelantar una reunión de SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS en la cual deberá participar la mayor cantidad de beneficiarios del proyecto. A esta reunión asistirán igualmente la Interventoría y FINAGRO para resolver cualquier inquietud al respecto.

Como resultado de dicha socialización se generará un acta, mediante la cual la asociación manifiesta estar de acuerdo con los resultados de factibilidad, la asociación selecciona una de las propuestas (si es del caso) y el Consultor da inicio a la siguiente etapa del proyecto.

## **FASE 2. ETAPA DE DISEÑO.**

Esta etapa se ejecutará en un periodo de DOS (2) meses. Las obras constitutivas serán objeto de diseños para su construcción. El alcance de estos diseños responde a la siguiente descripción:

Se prepararán los diseños de todas las obras que conforman el proyecto. El alcance de los diseños deberá ser el suficiente para elaborar los planos de construcción que, junto con las especificaciones, permitan la ejecución de las obras sin requerirse información o detalles adicionales, salvo en el caso de equipos y elementos electromecánicos especiales, como bombas y motores, compuertas y otros similares de características particulares, en que los planos de detalle deben ser suministrados por el fabricante de tales equipos o elementos.

Se revisará la localización de las obras diseñadas en el estudio de factibilidad y se relocalizarán, en caso tal de que fuera requerido, por modificaciones en su dimensionamiento o en sus alineamientos. Se realizarán todas las investigaciones complementarias que resulten indispensables, particularmente en topografía,

geotecnia, (incluyendo perforaciones profundas), sedimentología y otros aspectos relevantes.

Los planos de construcción de cada obra deberán ser completos y de fácil interpretación, e incluirán despieces de armaduras y detalles constructivos y la definición de otros elementos y equipos que se incorporen a ellas, tales como compuertas, puente-grúas, etc.

Además, los planos deberán presentarse a escalas adecuadas, incluyendo plantas, vistas frontales y laterales y cortes, que permitan determinar en forma clara las características de cada estructura individual o de las estructuras típicas, y se acompañarán de un cuadro resumen con la clase, ubicación, abscisado, descripción resumida y dimensiones principales de cada una de ellas.

Todos los planos serán entregados en medio físicos y en medio magnéticos. Además de los planos de cada obra y estructura, se presentarán planos generales de ubicación del proyecto, un índice de planos, las fuentes de materiales y su plan de utilización y de acarreo, la localización de apiques y otros planos generales que resulten necesarios.

Los planos en esta etapa de los diseños deben ser suficientes para adelantar los procesos de construcción de las obras y de adquisición y montaje de los equipos. En el caso de equipos de diseño especial, los detalles de montaje y de las estructuras complementarias relacionadas con los mismos sólo se completarán cuando se haya seleccionado el respectivo fabricante y él haya suministrado las especificaciones correspondientes.

Los planos de las zonas por adquirir para la construcción de las obras, que deberán ser dibujados con base en levantamientos planimétrico de precisión, deberán ser suficientes para todos los trámites de adquisición de los terrenos. Los planos de construcción deberán contener toda la información requerida para el replanteo de la localización de las obras en el terreno.

## 1. Estudios Básicos

Para realizar los diseños se requiere adelantar las siguientes actividades para complementar los estudios básicos realizados en el estudio de factibilidad:

- **Topografía específica:**

Se realizarán levantamientos plani-altimétricos cuando se requiera complementar lo ya realizado en la revisión de la factibilidad, para los sitios donde se ubicarán las estructuras hidráulicas.

En el caso de riego predial por aspersión, micro aspersión y goteo, se debe presentar como mínimo la cota de entrega, la cota máxima y la cota mínima de cada predio. Para el levantamiento topográfico de los distritos se puede seleccionar un 5% del área de riego del proyecto, que sea representativa de sus suelos y relieve con curvas de nivel cada 2 metros o menos.

En las zonas bajo riego por gravedad y/o drenaje, se debe presentar un levantamiento con cotas cada 0.25 metros (conducción, distribución y predial).

Además, se efectuará el levantamiento planimétrico de las zonas por adquirir en razón de la construcción de las obras diseñadas, con sus respectivas alinderaciones. Las especificaciones mínimas de estos levantamientos serán las exigidas en los estudios básicos de factibilidad del presente anexo.

- **Geotecnia:**

Se realizarán los ensayos requeridos para complementar los realizados en la fase de factibilidad, en la medida necesaria para desarrollar los diseños definitivos verificando las condiciones de estabilidad de las obras, los peligros de erosión y la homogeneidad del subsuelo.

Los parámetros geotécnicos para el diseño estructural del proyecto como: tipo de cimentación, profundidad de apoyo, presiones admisibles, asentamientos calculados incluyendo los diferenciales, tipos de estructuras de contención y parámetros para su diseño, perfil del suelo para el diseño sismo resistente y parámetros para análisis de interacción suelo-estructura junto con una evaluación del comportamiento del depósito de suelo o del macizo rocoso bajo la acción de cargas sísmicas así como los límites esperados de variación de los parámetros medidos y el plan de contingencia en caso de que se excedan los valores previstos. Se debe incluir también la evaluación de la estabilidad de las excavaciones, laderas y rellenos.

- **Hidrología:**

Cuando la fuente de abastecimiento sea un cauce superficial (río, quebrada, arroyo, etc.), en el proyecto se deberán determinar los siguientes aspectos:

<p><b>Fuente de abastecimiento</b></p>	<p>Claramente identificada</p>
<p><b>Concesión de aguas</b></p>	<p>En caso de tener concesión de aguas (proyectos de Rehabilitación y Ampliación), ésta se considerará como el caudal disponible para el proyecto, siempre y cuando tenga el soporte técnico requerido y en el plano del sistema de riego se deben incluir las coordenadas y localización del lugar de captación</p> <p>Para los proyectos nuevos de Riego se debe presentar toda la información técnica que se requiera para emprender la gestión respectiva de la Concesión de Aguas, los costos derivados de este trámite administrativo corren por cuenta de la Asociación beneficiada y en caso de que la Corporación que tenga jurisdicción en la zona requiera aclaraciones técnicas estas deberán ser resueltas por el ejecutor de los Estudios y Diseños.</p>
<p><b>Reservorios</b></p>	<p>Para el caso de reservorios se debe mostrar el resultado del balance entre demanda y oferta disponible. Se debe presentar el plano en escala 1:10.000 con las coordenadas de localización del reservorio y su respectiva cuenca aportante, con dimensionamiento mediante la curva de masas residual.</p> <p>La presentación del diseño, debe tener en cuenta que la precipitación del 80% de probabilidad, conduce tanto a la determinación de la precipitación efectiva con fines de riego, y a la precipitación efectiva con fines de escurrimiento. Dado que lo anterior, se calcula con diferentes metodologías, la sumatoria de las dos precipitaciones máximo deber ser igual a la precipitación del 80.</p> <p>Presentar el diseño del vertedero del reservorio, teniendo en cuenta que se realiza con base en la precipitación, a través de un modelo lluvia – escorrentía, utilizando precipitación probable con periodo de retorno mayor a 10 años. La información se deberá consignar en los cuadros: <b>CUADRO 3</b></p>

	<b>- BALANCE HÍDRICO DEL RESERVORIO y CUADRO 4 - DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO</b>
<b>Pozos</b>	<p>Cuando el proyecto contemple el <b>USO DE UN POZO</b> ya construido debe presentarse: Plano de localización del pozo con coordenadas del sistema de riego, Permiso de explotación o concesión de agua subterránea de la respectiva Corporación, Resultados de prueba de bombeo reciente con las características técnicas del pozo y de sus componentes.</p> <p>Cuando el proyecto requiera <b>CONSTRUCCIÓN DE POZO</b> presentar: Estudio geoelectrico, Información técnica requerida para solicitar permiso de perforación de la corporación que tenga jurisdicción en la zona, Debe adjuntar como mínimos dos cotizaciones de empresas constructoras.</p>
<b>Obras de drenaje</b>	<p>En el caso de proyectos que contemplen <b>OBRAS DE DRENAJE</b>, se requiere determinar el volumen de agua a evacuar, de acuerdo con el tiempo permisible de inundación del cultivo o los cultivos. Así mismo, se deben presentar en un anexo los registros de las precipitaciones diarias, y en el siguiente Cuadro, el análisis de las frecuencias de precipitaciones máximas para días consecutivos (1, 2, 3, 4, 5 días), según el caso. Esta información se consignará en el <b>CUADRO 5 - ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN</b>.</p> <p>Con la información del cuadro 5 se deben realizar los análisis de frecuencia para diferentes periodos de retorno (5, 10 y 20 años) y depositar los resultados en el <b>CUADRO 6 - ANÁLISIS DE FRECUENCIAS</b>.</p>

• **Sedimentología:**

Para el dimensionamiento del desarenador, se debe realizar un análisis granulométrico de una (1) muestra del material de lecho, comparando y complementando el realizado en la fase de factibilidad. En caso de existir

discrepancias se realizará para una muestra adicional, completando así tres (3) muestras del material de lecho

- **Consideraciones para proyectos de drenaje:**

En el caso que los diseños dispuestos en el anteproyecto consideren el desarrollo de obras de drenaje, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

<p><b>Topografía</b></p>	<p>En los sitios en los que se van a construir estructuras del sistema de drenaje se debe hacer levantamiento plani altimétrico con curvas cada 0.25 metros.</p>
<p><b>Hidrología</b></p>	<p>Se requiere determinar el volumen de agua a evacuar, de acuerdo con el tiempo permisible de inundación del cultivo o los cultivos. se deben realizar los análisis de frecuencia de precipitaciones para diferentes periodos de retorno (5, 10 y 20 años)</p>
<p><b>Geotecnia</b></p>	<p>Se realizará un estudio geotécnico de los sitios donde se proyectan las obras principales como estaciones de bombeo, estructuras de control de inundaciones, muros de contención, entre otras obras de importancia necesarias para el sistema de drenaje, estos se realizaran a la profundidad requerida en caso que la profundidad de cimentación supere la profundidad anotada, el estudio se realizará a la profundidad de cimentación; estas labores deberán contemplar Toma de muestras alteradas e inalteradas Determinación y descripción de perfiles Estratigráficos, Determinación de la profundidad del Nivel de Aguas Freáticas hasta la profundidad excavada, Pruebas de laboratorio: ensayos de clasificación y caracterización Geomecánicas, que en general nos determinaran: Humedad Natural, granulometrías, límites de Atterberg, Peso Unitario, Peso Específico, consolidación, Compresión Incofinada o anillos para corte directo y así determinar capacidad portante del suelo; se indicarán las fuentes de materiales, el plan de utilización de fuentes y acarreo de</p>

	<p>materiales, así como la localización de apiques y perforaciones necesarios de acuerdo con las características del proyecto.</p>
<p><b>Sistema de drenaje superficial</b></p>	<p>Con los análisis de precipitaciones, se debe determinar el módulo de drenaje. Por su parte, con el tiempo permisible de inundación de los cultivos planteados en el plan agropecuario y teniendo en cuenta la isohipsas e isobatas, se deberán realizar los diseños hidráulicos que incluyan perfiles longitudinales, taludes, coeficiente de rugosidad, velocidad, caudal y pendiente. Adicionalmente, el trazado de los mismos deberá cumplir con su función de interceptación de la escorrentía, entrega al sistema de descarga general en forma libre, o mediante bombeo.</p>
<p><b>Sistema de drenaje subsuperficial</b></p>	<p>Considerando los tipos de suelos, las isohipsas e isobatas, la profundidad radicular y la determinación de la conductividad hidráulica, mediante la aplicación de las fórmulas empíricas existentes se deben calcular los espaciamientos entre drenes, su profundidad y tipo.</p>
<p><b>Obras de control de inundaciones asociadas al proyecto productivo</b></p>	<p>Con base a la información obtenida los levantamientos topográficos, la parcelación, las características del suelo, se realizará un estudio que establezca en forma definitiva las obras de control necesarias como Gaviones, espolones, Diques, Muros Disipadores de energía, Saltos y otros para evitar inundaciones y afectaciones en los predios. Se incluirá el estudio de los sitios de los botaderos. Igualmente se realizarán todos los diseños hidráulicos y estructurales, las memorias de cálculo y planos.</p>

## 2. Diseño de las Obras

- **Obras de captación**

Para el desarrollo de los diseños de las obras de captación se deberá tener en cuenta lo siguiente:

<p><b>Suministro de Agua de Corrientes Superficiales</b></p>	<p>En caso de requerirse, se complementará la información hidrológica, topográfica, geológica, geotécnica, sedimentológica específica de los sitios de emplazamiento de las obras obtenida en la fase de factibilidad, requerida para la elaboración de los diseños respectivos, los cuales incluirán todas las estructuras que las integran, como son las presas derivadoras, las bocatomas y las obras de encauzamiento, de protección de márgenes, de aducción, de exclusión de sedimentos y de limpieza, con sus correspondientes componentes mecánicos y eléctricos, como compuertas, puente grúas, etc.</p>
<p><b>Para la construcción de las obras de captación</b></p>	<p>Sobre corrientes superficiales de agua se requiere, por lo general, desviarlas temporalmente y por lo tanto, es necesario además efectuar el diseño de un sistema que garantice que aquellas se podrán realizar sin mayores riesgos, y que asegurando la futura estabilidad de las mismas, implique el menor costo posible. Este diseño, acompañado de los detalles constructivos, tendrá en cuenta todas las obras que constituyen la solución escogida, la cual forma parte del proyecto.</p>
<p><b>Sedimentadores</b></p>	<p>El diseño de los sedimentadores incluirá todos los aspectos topográficos, geotécnicos, sedimentológicos, hidráulicos, estructurales, mecánicos y eléctricos, incluyendo los dispositivos y las estructuras complementarias requeridos, como compuertas, desagües para lavado hidráulico, etc.</p>
<p><b>Estaciones de bombeo</b></p>	<p>En el evento de requerirse estaciones de bombeo, se diseñarán las obras civiles, equipos e Instalaciones electromecánicas, los sistemas de suministro de energía y las obras complementarias de estabilización, protección,</p>

	<p>retención de sedimentos y otras que resulten necesarias. En caso de ser aplicable, se realizarán verificaciones hidráulicas tendientes a evitar la ocurrencia del fenómeno de golpe de ariete y se establecerán los equipos y dispositivos necesarios para evitarlo, incorporándolos al diseño de las redes de tuberías.</p> <p>Se establecerán las características técnicas de los elementos constitutivos de los equipos y de las redes principales de conducción y distribución y se estipularán las especificaciones para asegurar el funcionamiento apropiado y la buena calidad de bombas, equipos impulsores, sistemas de tuberías, válvulas, accesorios, dispositivos de control y demás componentes.</p> <p>Se definirán las características de los sistemas de tuberías tales como cabezales de succión y de descarga, válvulas de aislamiento y de seguridad, tuberías de conducción, dispositivos de control remoto y de operación y protección de las bombas, medidores puntuales de la operación del bombeo, sistemas de suministro de energía eléctrica y/o de almacenamiento de combustible para bombas con motor de combustión interna, etc.</p> <p>Se indicarán los métodos de construcción y/o montaje de las redes de tuberías superficiales o subterráneas y se estipularán los requisitos para la seguridad de las excavaciones durante el tendido y construcción de las mismas, de las válvulas y demás dispositivos complementarios del sistema.</p> <p>Se diseñarán las casetas para la protección de los equipos de bombeo y para facilitar la operación, teniendo en cuenta requerimientos tales como cuartos de control bajo techo, sistemas de medición para la facturación de los servicios prestados, oficinas para los operadores, espacios para el mantenimiento de los equipos, dispositivos de seguridad y cerramientos de las áreas correspondientes a las estaciones de bombeo.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Se establecerán los requisitos y especificaciones mínimas para realizar el control de la calidad del montaje, tales como procedimientos de colocación y empalme de tuberías de concreto o de procedimientos de soldadura y pruebas hidrostáticas de las redes de tuberías.</p> <p>Se revisarán y actualizarán los costos de la energía requerida con base en su utilización media prevista, el número y calificación de los operarios y los requerimientos de mantenimiento. Se calcularán los costos fijos y variables de operación y mantenimiento, dentro de un análisis económico integrado</p> <p>Con relación al sistema de suministro de energía, se deben definir las características y especificaciones técnicas tanto del sistema de alimentación, como los requerimientos en materia de transformación, protección, mando y medida, los cuales deben estar acordes con la normatividad exigida a nivel nacional, el RETIE, así como por la empresa de energía que actualmente atienda el servicio de energía eléctrica en la región.</p> <p>En lo relacionado con los equipos electromecánicos con características especiales y cuyas especificaciones definitivas deben ser suministradas por sus fabricantes o proveedores, se elaborará un formulario técnico en el cual se indiquen tanto las especificaciones básicas de obligatorio cumplimiento por aquellos, como la descripción de los componentes para los cuales deberán proveer la información técnica necesaria que será utilizada para la comparación de las ofertas y la selección definitiva de los equipos.</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **Red de conducción y distribución.**

Mediante sondeos y apiques se complementarán, en particular, las investigaciones geotécnicas realizadas en el estudio de factibilidad a lo largo de los trazados de las obras lineales y en los sitios de emplazamiento de las estructuras, para establecer la capacidad portante y asentamientos del piso de fundación, las

condiciones de estabilidad de las obras, los peligros de erosión y la homogeneidad del subsuelo.

Con base en la información obtenida en esta etapa de diseños, referente a las áreas por irrigar, los levantamientos topográficos, los caudales requeridos, los sistemas de suministro y de operación de riego, las características de los suelos de las franjas de terreno en las que se ubicarán las obras, etc., se establecerá en forma definitiva la capacidad, gradiente hidráulico o línea piezométrica, secciones transversales, perfil longitudinal, tipo y espesor de materiales, inclinación de taludes y otros aspectos pertinentes de los canales o ductos principales, secundarios y terciarios de la red de conducción y distribución. El diseño incluirá el estudio de los sitios de botaderos y la definición de la forma de disposición de los materiales de desecho o sobrantes de las excavaciones, en forma tal que tengan en cuenta la economía de las obras y cumplan con las exigencias ambientales.

Se prepararán los planos correspondientes en planta y perfil a escala 1:2000 y secciones transversales a escala 1:200. Además, se elaborarán los planos de construcción de todas las estructuras complementarias a aquellos, como aliviaderos, estructuras de control, reguladores de flujo, caídas, sifones, puente-canales, estructuras aforadoras y otras que se requieran, a escalas 1:25 ó 1:50.

A partir del caudal de diseño determinado según la metodología de Demandas de Agua para Riego, y la topografía detallada, se deben diseñar conductos cerrados (presión y flujo libre) de acuerdo a lo dispuesto en el **CUADRO 7 - HIDRÁULICO CONDUCCIÓN**. En el caso de canales, se deberá seguir lo dispuesto en el **CUADRO 8 - HIDRÁULICO CANALES**.

Para los sistemas de conducto cerrado se debe garantizar la presión requerida para el sistema de riego predial, o la cota de lámina de agua en los sistemas por canales abiertos.

Es indispensable presentar las memorias de cálculo de los diseños hidráulicos de la captación, conducción y distribución, con todas sus estructuras y equipos anexos, con sus respectivas cantidades de obra, ya sea en conductos abiertos o cerrados. Así mismo presentar las memorias de cálculo de los diseños estructurales con sus respectivos despieces y cantidades de obra, de todas las estructuras.

Igualmente, el diseño deberá incluir el estudio de los sitios de los botaderos y la definición de la forma de disposición de los materiales de desecho o sobrantes de las excavaciones.

- **Estructuras:**

Se deben presentar los estudios y diseños completos con base en las respectivas pruebas de campo, los parámetros con que se elaboraron los diseños y los planos producto de los mismos.

Los planos de estructuras deben contener los procesos constructivos y estar firmados por un Ing. Civil, con más de 5 años de experiencia. Se debe anexar al informe final, copia de la matrícula del ingeniero.

- **Obras de adecuación predial**

Para los diseños de las obras de adecuación predial se contemplará un área representativa, la cual equivale al 5% del área total del proyecto, a fin de obtener los indicadores de costos de las mismas para extrapolarlos al resto del área.

Los diseños de las obras de adecuación predial deberán guardar absoluta concordancia con los cultivos del Plan Agropecuario, las características de los suelos del área del proyecto, la demanda neta máxima y la eficiencia de aplicación según el sistema de riego seleccionado. Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

<p><b>Aspersión, micro aspersión y goteo</b></p>	<p>En estos predios o zonas típicas se hará un levantamiento plani-altimétrico para obtener curvas de nivel a intervalos de 0,25 ó 0,5 metros, según su relieve sea plano u ondulado.</p> <p>El esquema de riego predial deberá proyectarse de manera que todos los predios tengan acceso directo a la red de distribución por una toma predial con la presión suficiente para el correcto funcionamiento del sistema de riego. Por lo tanto, los dispositivos de riego tales como aspersores, microaspersores, goteros, tuberías, válvulas de paso, medidores de caudal, reguladores de presión, hidrantes, elevadores, entre otros, deberán ser seleccionados de modo que proporcionen una buena uniformidad en la aplicación y una alta eficiencia. Igualmente, se deberá calcular y presentar de manera precisa la información contenida en el <b>CUADRO 9 - PARÁMETROS</b></p>
--------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p><b>DE RIEGO</b></p> <p>Es indispensable presentar memorias de cálculo del diseño hidráulico de la red predial que incluya caudal, velocidades, nodos, longitudes, diámetro interno, RDE, pérdidas por fricción, cotas de terreno, cotas piezométricas, presión estática y presión disponible en cada hidrante, y como mínimo para el lateral crítico.</p>
<p><b>Riego por gravedad</b></p>	<p>El proyecto deberá diferenciar y especificar los diferentes métodos de riego por superficie (surcos, melgas y piscinas), teniendo en cuenta principalmente las condiciones de los suelos, la disponibilidad de agua y los tipos de cultivos a establecer.</p> <p>Se deberá determinar si los predios del proyecto presentan las condiciones necesarias para implementar un sistema de riego por gravedad de acuerdo a su topografía, suelos, la disponibilidad de agua y los tipos de cultivos a establecer. Además, cuantificar las diferentes obras o procedimientos necesarios (nivelación de tierras, movimiento de tierras, entre otros.) para ser óptimo el sistema.</p> <p>Para cada método de riego se deben presentar los parámetros de diseño y los cálculos hidráulicos respectivos. Así mismo, se deberán presentar en planta los trazados de la red de riego y drenaje predial, con sus estructuras de medición y control, caídas, cajas de reparto, cruces, etc.</p> <p>Los diseños hidráulicos de los canales de riego deben incluir perfiles longitudinales, taludes, coeficiente de rugosidad, velocidad, caudal, pendiente; además, en caso de canales revestidos, se deberán indicar los materiales con sus especificaciones de construcción.</p>
<p><b>Sistema de drenaje superficial</b></p>	<p>Con los análisis de precipitaciones máximas para días consecutivos (1 a 5) y períodos de retorno de 5, 10 y 20 años, realizados con la metodología oferta en el numeral 2.1.1, se</p>

	<p>debe determinar el módulo de drenaje.</p> <p>Por su parte, con el tiempo permisible de inundación de los cultivos planteados en el plan agropecuario y el área aferente de cada uno de los tramos de canal, se deberán realizar los diseños hidráulicos que incluyan perfiles longitudinales, taludes, coeficiente de rugosidad, velocidad, caudal y pendiente. Adicionalmente, el trazado de los mismos deberá cumplir con su función de interceptación de la escorrentía, entrega al sistema de descarga general en forma libre, o mediante bombeo, determinando la capacidad de la bomba.</p>
<p><b>Sistema de drenaje subsuperficial</b></p>	<p>Para proponer soluciones a este problema, es importante contar con la información obtenida a partir de datos freaticos a nivel espacial y temporal.</p> <p>Considerando los tipos de suelos, la profundidad radicular y la determinación de la conductividad hidráulica, se deben calcular los espaciamientos entre drenes, su profundidad y tipo.</p> <p>Se deberá garantizar el correcto funcionamiento del sistema de drenaje en cuanto a la interacción con la entrega al sistema de descarga general en forma libre, o mediante bombeo, determinando la capacidad de la bomba.</p>
<p><b>Obras de control de Inundaciones asociadas al proyecto productivo</b></p>	<p>Con los niveles asociados a diferentes períodos de retorno solicitados en la Determinación de las demandas de agua, se deben realizar los diseños de las obras para control de inundaciones, con sus respectivos análisis y recomendaciones de geomorfología para la localización del eje y geotecnia para estabilidad de taludes y material de conformación.</p>

• **Presupuesto, cronograma y flujo de fondos de las obras:**

Las ASPIRANTES deberán presentar los presupuestos de obra de acuerdo a las cantidades de obra obtenida de las memorias de cálculo extraídas de los planos producto de los diseños del proyecto:

<p><b>Presupuesto</b></p>	<p>Presentar el desglose del presupuesto del proyecto, con las respectivas cantidades de obra, producto de los diseños realizados.</p>
<p><b>Análisis De Precios Unitarios (APUs)</b></p>	<p>Presentar el análisis de precios unitarios (APUS), tomando en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo en obra de materiales de construcción puestos en obras.</li> <li>• Costos de mano de obra calificada y no calificada con rendimientos.</li> <li>• Costos de maquinaria y herramientas con rendimientos</li> <li>• Costos de equipos requeridos por el proyecto</li> <li>• Detalle del A.I.U (Gastos Administrativos, Impuestos al valor agregado y a las transacciones y Utilidad esperada).</li> </ul> <p>Para los materiales como; tuberías, accesorios, bombas y equipos requeridos por el sistema, se deben presentar como mínimo tres cotizaciones de empresas fabricantes. El presupuesto final del proyecto, deberá incluir en cada uno de sus ítems, tanto el suministro de materiales como la mano de obra.</p>
<p><b>Cronograma De Las Obras</b></p>	<p>Presentar el cronograma general de la construcción del proyecto, indicando los aspectos de mayor incidencia durante la ejecución de las obras a ejecutar en el proyecto, por cada semana. Identificando y reflejando las actividades críticas, que pueden retrasar la ejecución de la obra.</p> <p>El cronograma deberá estar de acuerdo con el desglose de actividades presentado en el presupuesto y con la secuencia de cronológica.</p>

<p><b>Flujo De Fondos Para Ejecución De Obra</b></p>	<p>Presentar el programa de desembolsos en la ejecución de obra, teniendo en cuenta las formas estipuladas en las convocatorias para el pago.</p>
------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **Manual de administración, operación y mantenimiento:**

Se debe preparar un Manual que defina la Administración, operación y mantenimiento del Proyecto. En la parte Administrativa y financiera deberá definir los procesos que le permita llevar un balance y flujo de caja de la asociación mensualmente, presupuesto, almacén, personal y nómina.

Se prepararán instructivos para la operación y mantenimiento de cada estructura o grupo de estructuras y de sus elementos de control y de los equipos que hacen parte del proyecto.

En todo caso, se debe buscar que el mantenimiento sea preventivo para evitar el deterioro de los componentes del proyecto, que asegure su adecuado funcionamiento en cualquier circunstancia.

Debe incluir los requisitos de maquinaria y equipos, indicando sus horas de operación y costos para las actividades que va a desarrollar, los requisitos de combustibles, lubricantes, repuestos y tiempos estimados de reposición. Dentro de este Manual deben quedar consignadas algunas consideraciones generales Ambientales.

Deberá generarse un modelo de bitácora de registro de las actividades de mantenimiento y operación del distrito de riego, la cual debe contener descripción de las actividades y la periodicidad mínima de realización. Con el fin de que se establezca una trazabilidad de las diferentes actividades implementadas.

### **3. Verificación de condiciones ambientales:**

- **Demandas de Recursos Naturales del Proyecto:**

A fin que la Asociación adelante los trámites de obtención de la concesión de Aguas ante la respectiva Corporación Autónoma Regional, EL CONSULTOR deberá aportar presentar como mínimo la información correspondiente a:

Destinación y requerimientos de caudal (en litros por segundo) durante la operación y nombre y ubicación de la(s) fuente(s) de suministros seleccionada(s) y disponibilidad del recurso (concesiones existentes).

Se deben presentar los resultados de los muestreos sobre la calidad físico-química y bacteriológica del agua, evaluando por lo menos los siguientes parámetros: conductividad eléctrica, sodio, magnesio y calcio (para determinar el R.A.S.), cloruros, boro, oxígeno disuelto (OD), pH, temperatura, turbidez, demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO); sólidos suspendidos, disueltos y totales, nutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio), coliformes totales y fecales.

Presentar la infraestructura necesaria para la captación y conducción. Se deben incluirlos respectivos planos. Información sobre si se requiere la adquisición de predios o la constitución de servidumbres para el aprovechamiento del agua o para la construcción de las obras proyectadas. **Cabe aclarar que los costos para las obtenciones de las concesiones y permisos ambientales requeridos corren por cuenta de la Asociación.**

- **Identificación y priorización de áreas estratégicas:**

De conformidad con el párrafo único del artículo 111 de la Ley 99 de 1993 se debe tener en cuenta que aquellos proyectos de construcción de distritos de riego deben dedicar un porcentaje no inferior al 1% del valor de la obra a la adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos que los surten de agua. Dentro del proceso de identificación de las mencionadas áreas, el Consultor debe desarrollar la Definición del área de estudio.

El Consultor, a través de un proceso de concertación con la Autoridad Ambiental competente, definirá el área de la micro cuenca abastecedora del distrito de riego, que será objeto de estudio, para determinar las zonas que serán adquiridas en cumplimiento de lo establecido en el párrafo del artículo 111 de la Ley 99 de 1993.

Por otra parte, cuando la fuente abastecedora esté siendo utilizada también para surtir acueductos, el Consultor deberá indagar acerca de las inversiones destinadas a la adquisición de áreas de interés para acueductos municipales, que los municipios deben realizar en cumplimiento del Art. 111, las cuales corresponden al 1% de sus ingresos durante 15 años, con el fin de que las áreas a



adquirir sean incorporadas a las zonas definidas por los municipios como de conservación. Igualmente, se deben tener en cuenta las zonas declaradas como de protección, conservación y sensibilidad ambiental por los municipios dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial.

#### **4. Informe final**

Se elaborará un informe final que incluya las diferentes actividades realizadas en la fase de diseño, los resultados de las diferentes etapas de la fase conforme se ha descrito en los numerales anteriores y los planos generados de acuerdo a las especificaciones definidas en ANEXO 3. Dicho informe incluyendo será presentado ante la Interventoría para su aprobación.

A fin de agilizar los procesos de aprobación de los productos finales, el Consultor podrá definir con la Interventoría, en el cronograma del Plan de Trabajo, entregas parciales para los productos de cada etapa para su aprobación previa.

#### **5. Entrega de resultados y firma de acta de recibo.**

A fin de informar a las asociaciones sobre los resultados de la etapa de DISEÑO, el Consultor deberá adelantar una reunión de ENTREGA DE RESULTADOS en la cual deberá participar la mayor cantidad de beneficiarios del proyecto. A esta reunión asistirán igualmente la Interventoría y FINAGRO para resolver cualquier inquietud al respecto.

En dicha reunión se generará un acta de entrega, mediante la cual la asociación manifiesta recibir a conformidad los diseños.

## **PROYECTOS DE REHABILITACION Y/O OBRAS DE COMPLEMENTACION**

En los casos de rehabilitación o complementación, se partirá de una etapa conjunta de factibilidad y diseños, de tal manera que los segundos sean la base para que con la evaluación de los beneficios estimados o la disminución de las pérdidas que se consiguen con la ejecución de las obras, realizar el análisis económico y financiero que permita decidir sobre la conveniencia de llevar a construir la inversión.

### **FASE 1. FACTIBILIDAD:**

Se ejecutará en un período de una duración de CUATRO (4) meses.

#### **1. Reconocimiento del área del proyecto, Validación y Recopilación de la Información existente.**

Teniendo en consideración que las áreas en donde se van a realizar inversiones de Rehabilitación u Obras de Complementación hacen parte de Distritos en los que se dispone de una infraestructura de riego, drenaje y/o control de inundaciones, que además se cuenta con productores que poseen experiencia en el aprovechamiento de esta infraestructura y que ellos pueden aportar el conocimiento directo de las necesidades o de los aspectos a considerar para la elaboración de los estudios y diseños, es importante contar con la participación directa de la Asociación. En esta etapa se realizarán las siguientes actividades:

<p><b>Recopilación y Análisis de la Información Existente:</b></p>	<p>Recopilación y análisis de la información existente para lo cual se deberán consultar planes de proyectos de las entidades a nivel gubernamental que se relacionen directa o indirectamente con el área del proyecto, tales como INCODER, INVIAS, IGAC, Servicio Geológico Colombiano (SGC), IDEAM, Corporación Autónoma Regional, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial y otras.</p> <p>El consultor realizará las visitas de campo en los diferentes distritos de riego y/o drenaje que son objeto del contrato de</p>
--------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>consultoría para iniciar el respectivo análisis de las obras a recuperar u complementar.</p>
<p><b>Inventario De Obras Existentes.</b></p>	<p>La revisión y análisis del estado de la infraestructura se realizará desde el punto de vista operacional y estado estructural de las obras de captación, canales, carretables, alcantarillas, box-couvert, puentes, tuberías, estructuras electro-mecánicas y demás obras existentes.</p> <p>Se llevará un registro fotográfico de los sitios o lugares donde se desarrollarán los estudios y diseños objeto de la consultoría. Entregar record fotográfico en medio magnético, mostrando las partes analizadas en cada estructura y sistema, uno con el informe parcial y la entrega final.</p>
<p><b>Situación Actual de Ingeniería:</b></p>	<p>Se preparará un inventario físico y operacional completo de las obras existentes de riego, drenaje, protección contra inundaciones y del sistema vial, a fin de evaluar la posibilidad de integrar a las obras existentes las alternativas del Plan de Ingeniería a formular para el proyecto y establecer las necesidades de rehabilitación o complementación. De encontrarse ello posible se realizarán los levantamientos topográficos y demás estudios necesarios para permitir la preparación de los planos de diseño que incluyan dichas obras con las modificaciones, rehabilitaciones y complementaciones necesarias.</p> <p>Los inventarios se realizarán aprovechando la información disponible en las fuentes pertinentes y mediante inspecciones de campo y entrevistas. Se determinarán los requerimientos de levantamientos topográficos para precisar las características de las obras.</p>

## **2. Diagnóstico preliminar del daño causado a la infraestructura a rehabilitar:**

**Se realizará un diagnóstico preliminar del estado de afectación de las obras incluidas en el Inventario De Obras Existentes, con el objeto de priorizar los estudios de factibilidad y diseño a ejecutar por El Consultor.**

**El consultor le deberá presentar a la comunidad las Alternativas De Priorización, previa revisión y visto bueno de la Interventoría. La comunidad seleccionará entre las alternativas presentadas.**

**Los criterios para elaborar las alternativas son el grado de afectación, la relevancia en el funcionamiento de la obra dentro del distrito y los recursos disponibles para los estudios de factibilidad y diseños de rehabilitación del proyecto específico.**

**El Consultor deberá adelantar una reunión de **SOCIALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS DE REHABILITACIÓN**, en la cual deberá participar la mayor cantidad de beneficiarios del proyecto y entes u organismos cofinanciadores. Con acompañamiento de la Interventoría y FINAGRO.**

**Como resultado de dicha socialización se generará un acta, mediante la cual la asociación manifiesta estar de acuerdo con **ALTERNATIVA DE REHABILITACIÓN** seleccionada, y el Consultor continua con la factibilidad.**

**LA **SOCIALIZACIÓN DE ALTERNATIVAS DE REHABILITACIÓN**, deberá verse reflejada en el Plan de Trabajo del Consultor. Está será hasta 1,5 meses después de firmada el acta de inició del consultor.**

## **3. Estudios Básicos**

Teniendo en cuenta que cada proyecto requiere un alcance diferente a los estudios a realizar, con base a la información obtenida durante el reconocimiento se determinará el alcance de cada uno de los estudios básicos a desarrollar concertados con la interventoría, los cuales deben tener en cuenta la ejecución de las siguientes actividades y los alcances establecidos tendrán como base la descripción definida en los estudios básicos requeridos para la proyectos nuevos.

- **Topografía General:**

Se hará el levantamiento altimétrico y planimétrico de los tramos de canales o ductos que serán rehabilitados, para obtener la localización, de los perfiles longitudinales del eje de fondo y las secciones transversales en las estaciones donde haya cambios de dimensiones o de configuraciones, a fin de representar las características existentes de estas obras lineales sobre planos dibujados en planta y perfil a escala 1:1.000 para el eje, base, taludes, bermas, etc. Y a escala 1:100 para las secciones transversales.

Se realizará el levantamiento del sitio donde se ubiquen las estructuras hidráulicas que deben ser modificadas, así como las características, dimensiones y formas geométricas de tales estructuras en su condición actual, para determinar los trabajos necesarios para recuperarlas. Con esta información se elaboraran los planos a escala 1:25 ó 1:50, con los cortes, las vistas y los detalles constructivos requeridos, en las que se dibujaran curvas de nivel a intervalos de 0.25 metros.

En zonas de ladera, para pendientes menores al 10%, curvas con cota máximo cada 5 metros. Por su parte, para pendientes mayores al 10%, curvas con cota máximo cada 2 metros (diseño de conducción y distribución). En el caso de riego predial por aspersión, micro aspersión y goteo, se debe presentar como mínimo la cota de entrega, la cota máxima y la cota mínima de cada predio. Para el levantamiento topográfico de los distritos se puede seleccionar un 5% del área de riego del proyecto, que sea representativa de sus suelos y relieve con curvas de nivel cada 2 metros o menos. En las zonas bajo riego por gravedad y/o drenaje, se debe presentar un levantamiento con cotas cada 0.25 metros (conducción, distribución y predial).

Se podrá llevar a cabo el levantamiento plani altimétrico con ayuda de Sistema de Posicionamiento Global de doble frecuencia y con apoyo software de procesamiento vectorial de datos MDT, estaciones totales de topografía y niveles de precisión. Con apoyo en la información mencionada, las planchas catastrales suministradas por el IGAC y los levantamientos de campo, se generarán los planos correspondientes al área del proyecto.

- **Hidrología:**

Si las obras a rehabilitar o complementar se refieren al sistema de suministro de agua, el cual se prevé tendrá alguna modificación con respecto al diseño original, la información hidrológica disponible en el sitio de captación deberá actualizarse y

analizarse, incluida la relativa a las cargas de sedimentos de arrastre y en suspensión transportadas por las fuentes de agua y se determinarán los caudales y niveles máximos, medio y mínimos para periodos de recurrencia de 5, 10, 25 y 50 años (dependiendo de la ocurrencia en la zona de eventos extremos acordado previamente con la Interventoría), a fin de definir las implicaciones que sobre las obras tengan los valores resultantes.

- **Geotecnia:**

En el mismo caso considerado en el párrafo anterior, se efectuará una actualización de la información geomorfológica para evaluar las modificaciones en la dirección del flujo o los cambios de gradación o degradación del cauce, que hayan podido ocurrir con el tiempo, para determinar su incidencia en las obras existentes, las necesidades de protección de los márgenes y las posibles modificaciones al sistema de captación.

Se realizarán investigaciones del subsuelo en los sitios donde estén ubicadas las estructuras cuyas averías se hayan originado en insuficiencia de la capacidad portante de las fundaciones, en inestabilidad de los terrenos, o en otros factores, para ser utilizadas en el rediseño de tales estructuras.

Así mismo, se caracterizarán y cuantificarán las fuentes de materiales que puedan requerirse para la rehabilitación de las obras, con indicación de su localización y formas de acceso.

- **Patología Estructural:**

**Para las estructuras de importancia existentes con evidencias de fallas u otras patologías estructurales se deberá extraer núcleos para analizar el estado de éstas.**

- **Aspectos Socioeconómicos:**

Se validará la información suministrada a fin de obtener la siguiente información sobre el área del proyecto: Información catastral y clasificación de los predios por rangos de tamaño; Identificación del tamaño de la Unidad Agrícola Familiar (U.A.F.) en el área del proyecto y determinación de su número según estratos (de menos de 1 U.A.F., entre 1 y 5 U.A.F. y de más de 5 U.A.F); Formas de tenencia de la tierra y situación de titularidad; Estado actual de los servicios públicos de:

Acueducto y alcantarillado, Energía eléctrica, comunicaciones, vías; Nivel de organización comunitaria y grado de interés en participar en el proyecto.

• **Situación Actual Agropecuaria:**

Se verificará el análisis de la situación y de las características de la producción agropecuaria en el área del proyecto, la cual debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

<p><b>Uso del suelo</b></p>	<p>Cultivos y sus rendimientos, ingresos y egresos por hectárea-año y tecnología aplicada. Tipos de explotación pecuaria, población ganadera, tecnología aplicada, rendimientos, ingresos y egresos por hectárea-año, Volumen y valor de la producción actual, Valor de la mano de obra, Ocupación de la mano de obra.</p>
<p><b>Servicios de apoyo a la producción</b></p>	<p>Programas de asistencia técnica, crédito, mecanización, comercialización. Limitantes a la producción. Para los productos agropecuarios que se obtienen en la condición actual, se detallarán los canales y circuitos de comercialización, los agentes principales para realizarla, los precios y su estacionalidad, el destino final de la producción actual y su impacto en los mercados terminales e infraestructura existente para la producción.</p>

**4. Validación del daño causado a la infraestructura a rehabilitar**

Con base a los estudios básicos se realizará una validación del daño causado a las obras de infraestructura, tuberías, canales y estructuras de distrito de riego y/o drenaje según corresponda. Revisión y análisis del estado de los sistemas electromecánicos y eléctricos (captación, estaciones de bombeo, subestación eléctrica, transformadores, acometidas, tableros, circuitos, controles, etc.) y validación de los daños causados a los equipos eléctricos y mecánicos de la infraestructura de riego y drenaje.

**5. Planeación**

Con base en el diagnóstico resultante, se validará el planteamiento de alternativas del plan agropecuario y de ingeniería, desarrollando las siguientes actividades:

- **Plan de Desarrollo Agropecuario**

El Plan Agropecuario, estará orientado a conseguir que con la realización de las obras de rehabilitación sea posible mejorar las condiciones actuales de producción, para lo cual se analizarán las posibilidades de aprovechamiento de las tierras en actividades agrícolas y pecuarias cuyos canales de comercialización ya existan en el área del proyecto.

<p><b>Fincas tipo</b></p>	<p>Según las características de tamaño, la aptitud de los suelos para las explotaciones propuestas y la topografía del terreno, se seleccionaran modelos de fincas representativas del área a beneficiar fin de efectuar las zonificación por actividades productivas y la utilización de dicha área por ciclos. Además, sobre las fincas tipo se realizaron los análisis financieros para definir si los productores podrán pagar el valor que les corresponda por las inversiones, considerando los incentivos y subsidios a los que tendrían derecho de acuerdo con la legislación vigente y la oferta institucional.</p>
<p><b>Patrones de Producción</b></p>	<p>Se elaborarán patrones de costos, rendimientos e ingresos para cada una de las alternativas de producción en su condición futura, o sea, cuando se logran alcanzar los resultados de las inversiones.</p>
<p><b>Rendimientos Incrementales y/o Reducción de Perdidas</b></p>	<p>Se estimarán los aumentos de los rendimientos que se logran con las inversiones y la disminución de las perdidas ocasionales por la insuficiencia o el mal estado de las obras, teniendo en cuenta que el nivel esperado de los primeros se consigue en el corto plazo, debido a que los productores lo han logrado anteriormente, y que en las segundas se pueda eliminar en el primer ciclo de producción después de puestas a operar las obras.</p>

<b>Entrada de Áreas</b>	En armonía con el plan de ingeniería, se determinarán las áreas que vuelvan a estar en plena producción, semestre por semestre.
<b>Volúmenes y valor de la producción agropecuaria</b>	Se calcularán con base a la actividad anterior y utilizando los precios de los productos a nivel de finca.

- **Plan de Ingeniería:**

Se plantearán y analizarán las alternativas técnicas encaminadas a dar soluciones a los problemas que restringen el aprovechamiento de las obras y se realizarán los prediseños correspondientes. Se seleccionará aquella que ofrezca los costos de inversión, operación y conservación más reducidos, los que servirán de base para compararlos con los beneficios derivados de la rehabilitación.

## 6. Evaluación

- **Evaluación Económica:**

En el área por realizar las inversiones, se medirán los beneficios netos incrementales y/o la reducción de las pérdidas en razón de la ejecución de las obras y de la instalación de equipos, para compararlos con los costos que ellas impliquen.

<b>Situación actual</b>	Refleja la condición del área por beneficiar como consecuencia de las limitaciones para la producción derivadas de la imposibilidad de hacer uso, total o parcialmente, de la infraestructura de adecuación de tierras.
<b>Situación con rehabilitación</b>	Corresponde a la que tendrá el área por beneficiar una vez incluidas las inversiones en rehabilitación, que permitirán el aprovechamiento pleno de las obras y equipos existentes.
<b>Indicadores económicos</b>	Se hará el cómputo de los aumentos de la producción y sus beneficios y se valorarán las inversiones adicionales requeridas

	<p>para lograrlos. Tanto los beneficios como los costos se distribuirán en el tiempo hasta completar la vida útil de las obras y equipos a precios constantes, a la fecha de homogenización de los datos. Se calcularán los siguientes indicadores: Valor Presente Neto a Precios de Mercado (VPNF), Relación Beneficio / Costo a Precios de Mercado (B/C) y Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)</p>
<p><b>Conversión de precios Financieros a Valores económicos</b></p>	<p>Para la evaluación económica, los precios financieros o de mercado deberán ajustarse para convertirlos a valores económicos.</p> <p>Para la evaluación económica los precios financieros o de mercado deberán ajustarse para convertirlos en valores económicos. El Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional (BPIN) del Departamento Nacional de Planeación ha desarrollado RAZONES DE PRECIO SOCIAL (RPS) para convertir los valores de mercado en valores económicos. Las RPS no son fijas, ya que dependen de condiciones macroeconómicas y de las investigaciones que adelanta el Departamento Nacional de Planeación. La tasa social de descuento será la que fije el Departamento Nacional de Planeación.</p> <p>La metodología utilizada en todo el proceso debe ser la comúnmente aceptada por Organismos Internacionales de crédito como el BIRF o BID y Nacionales como el INCODER y DNP.</p>

• **Evaluación financiera:**

Para la evaluación financiera se deberán tener en cuenta los siguientes puntos:

<p><b>Análisis financiero de las fincas tipo</b></p>	<p>Se realizará un análisis financiero de las fincas tipo seleccionadas para evaluar el efecto de las inversiones sobre los resultados financieros de la explotación.</p>
------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Requerimientos Financieros</b></p>	<p>Se calcularán los requerimientos financieros para la Rehabilitación de las obras. Los requerimientos financieros deberán incluir también los costos imputables al Proyecto por concepto de convenios de asistencia técnica, capacitación, medidas ambientales, acciones en las cuencas, etc.</p> <p>El escalamiento se refiere al flujo de fondos requerido por el proyecto, a precios corrientes, del total de las inversiones discriminadas anualmente.</p>
------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **7. Informe y Concepto del Estudio de Factibilidad**

Se elaborará un informe que incluya las diferentes actividades realizadas, los resultados de las diferentes etapas de la fase conforme se ha descrito en los numerales anteriores, la presentación de las PROPUESTAS para el proyecto, si existen varias y los planos generados de acuerdo a las especificaciones definidas en ANEXO 3.

Dicho informe igualmente deberá contener un capítulo en donde se emita el CONCEPTO DE FACTIBILIDAD para el proyecto, el cual deberá ser POSITIVO o NEGATIVO y deberá tener en cuenta los aspectos TÉCNICO, JURÍDICO, PRODUCTIVO Y DE MERCADO y FINANCIERO. Dicho informe incluyendo el respectivo concepto será presentado ante la Interventoría para su aprobación.

A fin de agilizar los procesos de aprobación de los productos, el Consultor podrá definir con la Interventoría, en el cronograma del Plan de Trabajo, entregas parciales para los productos de cada etapa para su aprobación previa.

## **8. Socialización y firma del acta de compromiso.**

A fin de informar a las asociaciones sobre los resultados de la fase de FACTIBILIDAD, el Consultor deberá adelantar una reunión de SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS en la cual deberá participar la mayor cantidad de beneficiarios

del proyecto. A esta reunión asistirán igualmente la Interventoría y FINAGRO para resolver cualquier inquietud al respecto.

Como resultado de dicha socialización se generará un acta, mediante la cual la asociación manifiesta estar de acuerdo con los resultados de factibilidad, la asociación selecciona una de las propuestas (si es del caso) y el Consultor da inicio a la siguiente etapa del proyecto.

## **FASE 2. ETAPA DE DISEÑO DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN:**

Esta etapa se ejecutara en un periodo de dos (2) meses.

Las obras constitutivas serán objeto de diseños para su construcción. El alcance de estos diseños responde a las siguientes actividades:

- Presentación de los criterios de diseño para las obras.
- Elaboración de las memorias de cálculo.
- Definición de las especificaciones de construcción.
- Planos definitivos para la construcción de obras y la instalación de equipos y accesorios, dibujados en pliegos, de tamaño 0,70 m. x 1,00 m., que incluyan:

Plano general de localización del área que se beneficiará con las obras y equipos, en escala 1: 10.000 o escala legible, en el que se indique la ubicación de éstos, sus características básicas y su relación con la infraestructura existente. Para ello se utilizará la cartografía y las fotografías áreas disponibles.

Planos en planta, perfil y cortes, con detalles de localización de las obras (debidamente ligadas al sistema de coordenadas y cotas del IGAC), dimensiones, formas, referencias y clases de materiales, a escalas 1:1.000 (para obras lineales como canales y ductos cerrados) y 1:100 (para estructuras y equipos).

Detalles constructivos a escalas 1:25 ó 1:50.

Cuadros de tuberías y accesorios, con cantidades, dimensiones, etc.

Cartillas de despieces de los elementos que hacen parte de las estructuras, con longitudes, diámetros, formas, etc.

Programa de construcción de las obras, por medio de un diagrama de barras, que indique la secuencia y la relación entre actividades.

Adicionalmente, en esta fase se deben desarrollar las siguientes actividades:

• **Presupuesto, cronograma y flujo de fondos de las obras:**

Las ASPIRANTES deberán presentar los presupuestos de obra de acuerdo a las cantidades de obra obtenida de las memorias de cálculo extraídas de los planos producto de los diseños del proyecto:

<b>Presupuesto</b>	Presentar el desglose del presupuesto del proyecto, con las respectivas cantidades de obra, producto de los diseños realizados
<b>Análisis De Precios Unitarios (APUs)</b>	<p>Presentar el análisis de precios unitarios (APUS), tomando en cuenta los siguientes aspectos:</p> <p>Costo en obra de materiales de construcción puestos en obras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de mano de obra calificada y no calificada con <b><u>rendimientos.</u></b></li> <li>• Costos de maquinaria y herramientas <b><u>con rendimientos.</u></b></li> </ul> <p>Costos de equipos requeridos por el proyecto Detalle del A.I.U (Gastos Administrativos, Impuestos al valor agregado y a las transacciones y Utilidad esperada).</p> <p>Para los materiales como; tuberías, accesorios, bombas y equipos requeridos por el sistema, se deben presentar como mínimo tres cotizaciones de empresas fabricantes. El presupuesto final del proyecto, deberá incluir en cada uno de sus ítems, tanto el suministro de materiales como la mano de obra</p>
<b>Cronograma De Las Obras</b>	<p>Presentar el cronograma general de la construcción del proyecto, indicando los aspectos de mayor incidencia durante la ejecución de las obras a ejecutar en el proyecto, por cada semana. Identificando y reflejando las actividades críticas, que pueden retrasar la ejecución de la obra.</p> <p><b><u>El cronograma deberá estar de acuerdo con el desglose de actividades presentado en el presupuesto y con la secuencia de cronológica.</u></b></p>

<p><b>Flujo De Fondos Para Ejecución De Obra</b></p>	<p>Presentar el programa de desembolsos en la ejecución de obra, teniendo en cuenta las formas estipuladas en las convocatorias para el pago.</p>
------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- **Manual de administración, operación y mantenimiento:**

Se debe revisar el manual existente y en caso de ser necesario se deberá preparar un Manual que redefina la administración, operación y mantenimiento del Proyecto. En la parte Administrativa y **financiera deberá definir los procesos que le permita llevar un balance y flujo de caja de la asociación mensualmente**, presupuesto, almacén, personal y nómina.

Se prepararán instructivos para la operación de cada estructura o grupo de estructuras y de sus elementos de control y de los equipos que hacen parte del proyecto y un Manual de Operación y Mantenimiento del conjunto de las obras, de acuerdo con la zonificación prevista.

En todo caso, se debe buscar que el mantenimiento sea preventivo para evitar el deterioro de los componentes del proyecto, que asegure su adecuado funcionamiento en cualquiera circunstancia.

Debe incluir los requisitos de maquinaria y equipos indicando sus horas de operación y costos para las actividades que va a desarrollar, los requisitos de combustibles, lubricantes, repuestos y tiempos estimados de reposición.

Dentro de este Manual deben quedar consignadas algunas consideraciones generales Ambientales.

- **Requerimientos Financieros del Proyecto y Escalamiento de inversiones**

Se calcularán los requerimientos financieros anuales del Proyecto para construcción de las obras civiles, dotación de la maquinaria y equipos, diseño e interventoría, imprevistos y capital de trabajo incremental. Los requerimientos financieros deberán incluir también los costos imputables al Proyecto por concepto de convenios de asistencia técnica, capacitación, medidas ambientales, acciones en las cuencas, etc.

El escalamiento se refiere al flujo de fondos requerido por el proyecto, a precios corrientes, del total de las inversiones discriminadas anualmente.

- **Informe final**

Se elaborará un informe final que incluya las diferentes actividades realizadas en la fase de diseño, los resultados de las diferentes etapas de la fase conforme se ha descrito en los numerales anteriores y los planos generados de acuerdo a las especificaciones definidas en ANEXO 3. Dicho informe incluyendo será presentado ante la Interventoría para su aprobación.

A fin de agilizar los procesos de aprobación de los productos finales, el Consultor podrá definir con la Interventoría, en el cronograma del Plan de Trabajo, entregas parciales para los productos de cada etapa para su aprobación previa.

- **Entrega de resultados y firma de acta de recibo.**

A fin de informar a las asociaciones sobre los resultados de la etapa de DISEÑO, el Consultor deberá adelantar una reunión de ENTREGA DE RESULTADOS en la cual deberá participar la mayor cantidad de beneficiarios del proyecto. A esta reunión asistirán igualmente la Interventoría y FINAGRO para resolver cualquier inquietud al respecto.

En dicha reunión se generará un acta de entrega, mediante la cual la asociación manifiesta recibir a conformidad los diseños.

## **ANEXO 3. ENTREGABLES.**

### **CONDICIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE PLANOS Y ENTREGABLES**

#### **1. Planos a entregar**

Se deben presentar en medio físico y magnético los siguientes grupos de planos:

<p><b>Planos Generales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización geográfica del proyecto</li> <li>• Cuenca hidrológica aportante en el caso de fuentes superficiales.</li> <li>• Localización georreferenciada del punto de captación y obras principales incluyendo pasos elevados.</li> <li>• Localización de las unidades representativas de los suelos indicando el sitio de muestreo.</li> </ul>
--------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Localización de los predios de los beneficiarios y que contenga además los puntos hidráulicos.</u></b></li> <li>• <b><u>Plano del censo agropecuario inicial.</u></b></li> <li>• <b><u>Plano del plan agropecuario del proyecto.</u></b></li> </ul>
<p><b>Planos de diseño</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos generales de ubicación de obras del proyecto, indicando captación y obras anexas, conducción principal y secundaria, con sus respectivas estructuras, accesorios, distribución y tomas prediales.</li> <li>• Para todas las estructuras los planos deben incluir plantas, vistas frontales, laterales y cortes, que permitan determinar en forma clara las características de cada estructura individual o de las estructuras típicas. Se acompañarán de cuadros resumen con ubicación, abscisado, clase de material, elevaciones, cotas y dimensiones principales de cada una de ellas; adicionalmente despieces de armaduras y detalles constructivos. Los anteriores planos deben ser presentados a escalas 1:25 o 1:50.</li> <li>• Cuando el proyecto requiera la desviación del cauce, se deben presentar los planos con todos sus detalles constructivos, teniendo en cuenta los lineamientos presentados en el párrafo anterior.</li> <li>• Para tuberías, canales de riego y drenaje, diques, vías y otras obras lineales, se presentarán planos de planta y perfil a escala horizontal 1:2000 y vertical 1:200 y secciones transversales en escala 1:100, mostrando la localización de las estructuras y accesorios. De acuerdo con la obra, se deben incluir cuadros con las características hidráulicas y geométricas del trazado y de la sección transversal. En el perfil se deberá indicar abscisa, cota fondo, cota agua, cota berma, cota terreno, cota piezométrica, cota batea o cota clave.</li> <li>• En riego presurizado, los planos de diseño predial deberán contemplar: linderos de los predios, ubicación de la toma, longitudes de tuberías con diámetro y RDE, numeración de nodos o módulos de riego, diámetro, y ubicación de válvulas, emisores o módulos simultáneos. En caso de sistemas de riego por goteo, adicionalmente</li> </ul>

	<p>deberá contener la numeración de válvulas sectoriales, detalles de subcabezales de riego y estaciones de filtrado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En riego superficial, los planos de diseño predial en planta deberán contemplar: linderos de los predios, ubicación de la toma, trazado de canales de riego y drenaje, y ubicación de estructuras prediales, diferenciando el método de riego. Además, presentar planos en perfil a una escala horizontal 1:2000 y vertical 1:100, de los canales de riego y drenaje, indicando la localización de sus diferentes estructuras y el correspondiente cuadro resumen de características hidráulicas.</li> <li>• Los proyectos que consideren instalaciones eléctricas deben presentar un plano donde se indique la línea de transmisión, la derivación predial, el transformador, y sus características principales</li> </ul>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Para la entrega de los planos por parte del Consultor, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones generales:

- Los planos deben contener toda la información requerida para el replanteo de las obras en el terreno.
- En los Distritos de riego los planos prediales serán para cada uno de los predios del área representativa del proyecto (5% del área de riego).
- Todos los planos deberán tener coordenadas, convenciones, dimensiones externas de 0.70 m x 1.00 m, y deberán ser a color, o en su defecto, tener indicaciones claras sobre las diferencias entre diámetros de tuberías, y ser suficientes para la construcción de las obras y el montaje e instalación de los equipos asociados.
- Los proyectos cuyos planos no se ajusten a las escalas ofertas, deben ajustarse a escalas legibles.

## 2. Soporte en medio magnético:

Indistinto a los equipos y programas que sean utilizados para el diseño, el Consultor deberá presentar los planos, de la siguiente manera:

- La producción de todos los planos del estudio relativos a plantas, perfiles de alineamientos, estructuras hidráulicas, estructuras de concreto, tablas y cuadros de hierros, esquema general y demás, deberán realizarse utilizando herramientas de diseño asistido por computador (CAD). Se deben definir las capas de información para los archivos gráficos que se entreguen.
- El Consultor deberá entregar los archivos correspondientes a CUADROS en formato EXCEL, los textos en formato WORD o PDF y los planos deberán entregarse en formato DWG.
- Para las entregas parciales el Consultor podrá convenir con la Interventoría la presentación de la información en medio magnético o a través de correo electrónico.
- Los medios magnéticos utilizados para la entrega de la información podrán ser: Disco compacto de memoria de solo lectura CD – R o regrabable CD – R/W, DVD o memoria USB.

Se deberá incluir una etiqueta externa para medios digitales que como mínimo contendrá la siguiente información:

- Tipo y versión del software utilizado para la preparación y copiado de archivos al medio magnético
- En caso de ser más de uno se deberá indicar el número de secuencia

Para los cálculos y software diferente utilizado dentro del estudio, el Consultor entregará las memorias de cálculo, archivos de trabajo y resultados en papel y en medio magnético, indicando claramente el paquete utilizado y la versión del mismo; adicionalmente, acordará con FINAGRO la forma y la extensión con la cual se deben generar tales archivos para su lectura.

### 3. Entregables:

Se consideran como productos entregables los siguientes documentos:

<b><u>TIPO DE PROYECTO</u></b>	<b><u>FASES</u></b>	<b><u>OBJETO</u></b>		
		<b><u>RIEGO</u></b>	<b><u>DRENAJE</u></b>	<b><u>RIEGO Y DRENAJE</u></b>
Nuevo y/o Ampliación	<b><i>FASE I. FACTIBILIDAD</i></b>	X	X	X
	<b>1. Pre factibilidad</b>	X	X	X
	Recopilación y Análisis de la Información Existente	X	X	X
	Determinación del Tipo y Características del Proyecto	X	X	X

<b>2. Estudios Básicos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Topografía General	X	X	X
Climatología.	X	X	X
Hidrología	X	X	X
Calidad de Agua	X		X
Geotecnia de reconocimiento	X	X	X
Sedimentología	X		X
Freatrimetría	X	X	X
Aspectos Socioeconómicos	X	X	X
Situación Actual Agropecuaria	X	X	X
Agrología	X	X	X
<b>3. Diagnostico</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>4. Planeación</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Mercados Potenciales y Plan de Desarrollo Agropecuario	X	X	X
Demandas de Agua para Riego	X	X	X
Plan de Ingeniería	X	X	X
<b>5. Evaluación</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Determinación Costos total del proyecto	X	X	X
Evaluación Financiera con y sin proyecto	X	X	X
Situación "sin" Proyecto			
Situación "con" Proyecto			
Análisis costo - beneficio			
Evaluación Económica	X	X	X
<b>6. Análisis de sensibilidad</b>			
<b>7. Requerimientos Financieros del Proyecto y Escalamiento de inversiones</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>8. Análisis Financieros para el Organismo Ejecutor y para el Distrito</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>9. Informe y Concepto del Estudio de Factibilidad</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>10. Socialización y Firma del Acta de Compromiso</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>SOLO SI EL PROYECTO ES VIABLE SE CONTINUA EN LA SIGUIENTE ETAPA</b>			
<b>FASE II. DISEÑO</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>1. Estudios Básicos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Topografía específica	X	X	X
Geotecnia	X	X	X
Hidrología	X	X	X
Sedimentología	X	X	X

	<b>2. Diseño de las Obras</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Obras de Captación	X	X	X
	Red de Conducción y Distribución	X	X	X
	Estructuras	X	X	X
	Obras de Adecuación Predial	X	X	X
	Presupuesto, APU, Cronograma y Flujo de Fondos de las Obras	X	X	X
	Manual de Administración, Operación y Mantenimiento	X	X	X
	<b>3. Verificación de Condiciones Ambientales</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Demanda de Recursos Naturales	X	X	X
	Identificación y Priorización de Áreas estratégicas	X	X	X
	<b>4. Informe Final y Entrega de Resultados</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

<b>TIPO DE PROYECTO</b>	<b>FASES</b>	<b>OBJETO</b>		
		<b>RIEGO</b>	<b>DRENAJE</b>	<b>RIEGO Y DRENAJE</b>
Rehabilitación y Complementación	<b>FASE I. FACTIBILIDAD</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	<b>1. Reconocimiento</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Recopilación, Análisis de la Información Existente	X	X	X
	Inventario de Obras Existentes			
	Situación Actual de Ingeniería	X	X	X
	<b>2. Diagnostico Preliminar</b>			
	<b>3. Estudios Básicos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Topografía General	X	X	X
	Hidrología	X	X	X
	Geotecnia	X	X	X
	<b>Patología Estructural</b>	X	X	X
	Aspectos Socioeconómicos	X	X	X
	Situación Actual Agropecuaria	X	X	X
	<b>4. Validación de daño Causado</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	<b>5. Planeación</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Plan de Desarrollo Agropecuario	X	X	X
	Plan de Ingeniería	X	X	X
	<b>6. Evaluación</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
	Evaluación Económica	X	X	X
	Evaluación Financiera	X	X	X

	<b>7. Informe y Concepto del Estudio de Factibilidad</b>	X	X	X
	<b>8. Socialización y Firma del Acta de Compromiso</b>	X	X	X
	<b>SOLO SI EL PROYECTO ES VIABLE SE CONTINUA EN LA SIGUIENTE ETAPA</b>			
	<b>FASE II. DISEÑO</b>	X	X	X
	Diseño de las Obras a Rehabilitar	X	X	X
	Presupuesto, Cronograma y Flujo de Fondos de las Obras a Rehabilitar	X	X	X
	Manual de Administración, Operación y Mantenimiento de las obras a Rehabilitar	X	X	X
	Requerimientos Financieros del Proyecto	X	X	X
	Informe Final y Entrega de Resultados	X	X	X