

## **TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO Y DRENAJE INTRAPREDIAL, PRI.**

Los siguientes términos de referencia están aprobados por Resolución Exenta N° 099800 (5 de Agosto de 2013) y son un complemento de las Normas Técnicas y Procedimientos Operativos del Programa de Riego y Drenaje Intrapredial establecidas en **resolución exenta N° 0070-049482/2023 de fecha 14 de diciembre del 2023.**

Todos los proyectos del Programa de Riego y Drenaje Intrapredial PRI deberán ser presentados según **el formato adjunto** diseñado por la Dirección Regional.

Para proyectos de riego intrapredial que postulen a incentivos del programa PRI de INDAP, sólo podrán ser elaborados por consultores inscritos en el **“Registro de Proveedores de Chile Proveedores [www.chileproveedores.cl](http://www.chileproveedores.cl) o [www.mercadopublico.cl](http://www.mercadopublico.cl), como proveedores de servicios de Fomento de INDAP, Área Formulación y Evaluación de Proyectos, Especialidad Formulación y Evaluación de Proyectos de Riego Tecnificado”**.

Podrán utilizar como referencia algunas de las publicaciones técnicas que a continuación se indican:

- **“Manual de Obras Menores de Riego”** (CIREN-CNR)
- **“Manual de Pequeñas Obras de Riego en la Agricultura Familiar Campesina”** (Segunda Versión, INDAP 2010)
- **“Estudio agrológico de los Valles de Huasco y Copiapó”** (CIREN, 2007)
- Boletines Técnicos de Riego y Drenaje elaborados por la CNR, el INIA, INDAP, la FAO o una universidad nacional reconocida.

La utilización de los documentos anteriores deberá ser debidamente respaldada y justificada.

Para la confección del presupuesto detallado de obras, los consultores podrán utilizar como referencia los Estudios de Precios Unitarios y los formatos de presupuestos publicados en la página Web de la Comisión Nacional de Riego (CNR) [www.cnr.cl](http://www.cnr.cl), o por consultas en la oficina de riego en el área correspondiente o correos electrónicos [cgonzalezc@indap.cl](mailto:cgonzalezc@indap.cl) y [orojas@indap.cl](mailto:orojas@indap.cl) y deberá utilizar los formatos de presupuesto establecidos por INDAP.

Los proyectos de Riego Intrapredial deberán ser presentado en la Agencia de Área INDAP correspondiente por el agricultor beneficiario o por quien el delegue a través de una declaración jurada simple, en los plazos y horas establecidas en el correspondiente llamado a concurso.

EL proyecto PRI deberá ser completado en base al formato para presentación de proyectos PRI que pone a disposición la Dirección regional de INDAP y con las consideraciones que contempla las bases administrativas o términos de referencia. En manos del agricultor debe quedar una de las dos copias presentadas del proyecto.

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

### 1.1. Información del postulante

Se debe indicar el nombre del usuario de INDAP que será beneficiario del proyecto postulado, su RUT, dirección de residencia (si es dirección rural es necesario indicar coordenadas -19J UTM WG84), estado civil o conyugal, teléfono de contacto y pertenencia a algún grupo de asistencia técnica como SAT o PRODESAL especificando cual. Se debe indicar también la categoría de usuario, siendo aceptados solo usuarios tipo A, B, C y N.

### 1.2. Información del Predio

Se entiende por predio a toda la superficie que integra una unidad rural de producción agrícola, estando el predio constituido por varias propiedades legales o tan solo por una, debe quedar especificado a que roles del servicio de impuestos internos (SII) equivale dicha superficie.

Se debe especificar la dirección del predio a intervenir indicando además las coordenadas -19J UTM WG84 de la entrada o portón del predio desde el camino público, esta dirección no necesariamente debe coincidir con la dirección de residencia señalada en el punto anterior, se debe indicar el nombre del predio si lo posee, los roles SII que componen el predio y la superficie individual de cada rol, a los cuales se debe indicar el tipo de tenencia, es decir si es propietario, arrendatario, usufructuario o comodatario respectivamente a los roles constituyentes del predio.

Toda la documentación de tenencia del predio debe ser adjunta en el apartado de anexos, en concordancia con las normas para presentación de proyectos de riego intrapredial vigentes en la Región de Atacama.

### 1.3. Información del proyecto

La información del proyecto que es esta presentando debe incluir el nombre de dicho proyecto, el cual debe ser resumido y aclarador, indicando que obras abarca y la superficie de instalación en el caso de riego y drenajes o la cubicación del estanque, en el caso de las casetas se debe indicar los metros cuadrados de superficie. Debe quedar totalmente claro qué tipo de obras componen al proyecto.

Si el proyecto que se presenta es ejecutable en más de una etapa (en dos años) es necesario especificar en el título del proyecto esta condición y en la presentación de los costos de cada etapa y el hectárea por separado; para tal fin se puede utilizar la tabla adjunta para este fin en el formato de presentación de proyectos.

Se debe indicar el nombre del formulador del proyecto así como su RUT, el formulador debe estar debidamente inscrito en los listados autorizados por ChileProveedores pertinentes a la obra a ejecutar.

Se debe indicar específicamente la superficie y cultivo (Rubro) beneficiado por cada componente del proyecto, se debe excluir de esta indicación la superficie que no será beneficiada aunque pertenezca al mismo predio, esto no se contrapone a las indicaciones señaladas en el punto 2 respecto a la información del predio.

La ubicación de los componentes del proyecto debe quedar claramente señaladas bajo el sistema de coordenadas -19J UTM WG84; para tal fin se debe indicar el centro de la parcela en el caso de un riego o drenaje, el centro del estanque y el centro de la caseta según corresponda al tipo de proyecto. Se entiende por parcela cada unidad de superficie rodeada por caminos interiores o colindante con los límites del predio.

Se debe indicar el costo por separado de cada uno de los constituyentes del proyecto en pesos. Además se debe indicar el costo por hectárea de cada componente del proyecto, obteniéndose este dato al dividir la el costo individual del componente del proyecto por la superficie beneficiada por tal proyecto, es importante recalcar que la superficie beneficiada no corresponde necesariamente a la superficie predial, de la parcela u otra no especificada.

Los aportes propios deben quedar definidos con anterioridad y deben ser rendidos en forma de boleta o factura.

#### 1.4. Otros antecedentes

Se deben señalar otros antecedentes que permitan entender o comprobar la información del postulante, del predio o del proyecto; permitiéndose hacer comentarios claros y concisos de estas temáticas, siempre con la visión de facilitar el entendimientos de los antecedentes por parte de cualquier funcionario de INDAP que requiera evaluar el proyecto.

#### 1.5. Costos y fuente de financiamiento

Se requiere indicar los costos por separado de las obras, la asesoría de formulación (no superando los \$400.000), la asesoría de capacitación de la inversión, la capacitación del usuario desglosando el aporte que hará INDAP y el usuario, en cuyo caso se debe indicar si el aporte es directo o vía crédito con el INDAP. Ante estos costos debe incluirse la firma del postulante y del consultor que formula el proyecto confirmando y aceptando por parte de ambos los costos en los que incurrirán si se llega a aprobar el proyecto.

#### 1.6. Resumen del proyecto

El resumen del proyecto debe incluir el objetivo de este proyecto. Describir brevemente los ítems descritos en el objetivo.

Explicar cuál es la justificación del proyecto desde el punto de vista del impacto que tendría en el sistema de producción del agricultor; deben ser justificaciones tangibles y relevantes para un

proyecto PRI, en este sentido precio, calidad y rendimientos deben ser abordados desde el punto de vista del riego y suelo o no ser mencionados.

Se debe describir la situación actual del predio a intervenir mencionando obras financiadas por INDAP con anterioridad e incluso las que no hayan sido financiadas por INDAP. Se debe especificar si son ampliaciones de proyectos anteriores, obras complementarias, de mejoramiento o se concatenan con otros proyectos actualmente en proceso de implementación.

Enumerar los tipos de apoyo requeridos para llevar a cabo el proyecto, señalar modalidad de ejecución (ej.: autoconstrucción), requerimientos de asesorías en supervisión o capacitación y quien podrá llevarlas a cabo. Si para que el proyecto quede funcional (regando una superficie cultivada) dentro del año se requieren otras inversiones estas deben quedar esclarecidas y respaldadas.

Mencionar el rubro en el cual está inserto el proyecto, sistema productivo incluyendo una reseña al nivel tecnológico del agricultor.

### 1.7. Croquis del Predio

El croquis del predio debe ceñirse al formato de presentación instituido en la hoja de formato, estableciendo la ubicación de localidades aledañas, caminos públicos, y toda la infraestructura relevante para el proyecto así como infraestructura ya presente se desee o no intervenir. El croquis debe ser presentado a color.

### 1.8. Material multimedia

Se permite adjuntar material fotográfico y de video como apoyo argumentativo a la intervención del predio, las fotografías deben atenerse al formato de presentación preestablecido en colores. No hay límite en cuanto al número de fotografías a adjuntar pero se debe privilegiar las mas aclaratorias. deben ser bajo condiciones de luminosidad idóneas ( ni en la penumbra ni a contra luz) con una resolución mínima de 2 mega píxeles.

Los videos presentados deben estar un formato que se pueda visualizar con los reproductores comunes (*Windows Media Player, Quicktime, AVL, etc.*), deben ser a color bajo condiciones de luminosidad idóneas ( ni en la penumbra ni a contra luz) con una resolución mínima de 720p y una duración máxima de 5 minutos por cada video. Cada video debe describir una problemática puntual dentro de los planteamientos. Los videos deben quedar adjuntos en un CD o DVD con la carpeta del proyecto.

## 2. ANTECEDENTES TECNICOS

- 2.1. El proyecto debe describir las fuentes de agua con las que se contará (nombre del canal y tramo), el número de acciones totales y las acciones que posee legalmente el usuario; para extracciones de pozos, norias o vertientes se deben adjuntar antecedentes y estudios que acrediten el caudal presentado.

Debe quedar establecido el sistema de turnos bajo el que se trabaja o que se implementará en un futuro próximo; ante esto último se debe contar con una declaración simple del presidente del canal que acredite tal situación.

- 2.2. Debe quedar establecido la potencia y el tipo de empale eléctrico con que se cuenta en el predio, además se debe incluir otras fuentes de energía como motores a combustión, altura manométrica que podría entregar una fuente de tipo gravitacional, paneles solares o cualquier otra fuente con que cuente el usuario. A estas fuente energéticas se debe apuntar la disponibilidad horaria.

Todos los componentes consumidores de energía eléctrica deben ser indicados junto a su potencia de operación, se debe destacar, sobre los otros, aquellos pertenecientes al proyecto actual. Se debe calcular una potencia de demanda por parte de los hogares si estos utilizan la misma fuente de energía del predio sujeto al proyecto y quedar descrito como ítem "consumo domestico".

El balance entre la energía disponible y la energía necesaria debe ser discutido brevemente.

- 2.3. Debe quedar establecido y documentado las propiedades, el rol del SII, la superficie del conservador de bienes raíces y el tipo de tenencia del que dispone el usuario. Se debe reparar en la existencia de limitaciones técnicas o legales para el desarrollo del proyecto incluyendo temas de topografía, servidumbres y otras.

Debe quedar totalmente claro sobre cuál de las propiedades quedará establecido cada elemento del proyecto.

Como mínimo se debe reseñar las características de suelo en base al estudio agrológico CIREN para la región, si se cuenta con información más detallada se puede utilizar adjuntando la fuente en los anexos.

Respecto al punto anterior se debe señalar el nombre de la serie de suelo y su variación, la clase textural, el porcentaje estimado de cobertura sobre el área del proyecto, la clase de uso y el los factores limitantes, una estimación del porcentaje de piedras del perfil de suelo, la profundidad efectiva y la humedad aprovechable.

Todos los términos anteriores están descritos en el mismo estudio de suelos agrológico de CIREN; la profundidad efectiva es la profundidad total del suelo menos el porcentaje de piedras, mientras que la humedad aprovechable es el agua que presenta un suelo de la clase textural descrita entre capacidad de campo y punto de marchitez permanente.

En base a esta información se argumenta el traslape de bulbos de mojado, la tasa de

infiltración, la frecuencia de riego, la sectorización y todos los parámetros de diseño de riego que impliquen interacción con el suelo siguiendo el manual de la CNR o del INDAP especificados. Si se trata de un proyecto de microaspersión, riego por surcos o tendido se debe indagar la velocidad de infiltración del suelo estudiado.

- 2.4. Se debe mencionar los aspectos importantes respecto a los cultivos presentes en el predio del proyecto, comenzando por especie y variedad, la profundidad de las raíces absorbentes que describe la literatura para tal cultivo, el mes o meses de cosecha que informa el usuario, el sistema de conducción y producción que informa el usuario, el umbral de riego descrito en la literatura, y el marco de plantación informado por el usuario.

Es de especial relevancia el  $K_c$  informado para el cultivo, sobre el cual debe quedar bien fundamentada su pertinencia.

Cualquier otro antecedente del cultivo relevante para argumentos de riego debe quedar plasmado y citar la fuente, que de no estar disponible libremente se debe adjuntar en anexos.

- 2.5. La evapotranspiración calculada debe coincidir con el resto de las georeferenciaciones indicadas en el proyecto (coordenadas de la parcela, no de las de una localidad cercana) y se aceptaran solo en base al estudio de la CNR 2000 o posteriores; cualquier otra fuente de esta información debe quedar especificada, anexada y estará sujeta a evaluación de pertinencia. Se debe incluir solo las de los 3 meses de máxima demanda, transformada a días calendario. Se debe presentar la  $ET_o$  en milímetros diarios junto a la  $ET_c$  fundamentada en el  $K_c$  de cultivo descrito anteriormente.
- 2.6. La demanda hídrica total debe ser calculada en base a los datos de características de cultivo ( $K_c$ ), de evapotranspiración ( $ET_o$ ) y de eficiencia del sistema de riego utilizado o a utilizar se deben utilizar los criterios plasmados en los manuales de la CNR o INDAP indicando su fuente.

### 3. DISEÑO DEL PROYECTO

El diseño del proyecto debe estar dividido en cada una de las partes que lo componen, es decir sistema de irrigación, el estanque, la caseta, el drenaje y cualquier otro que se salga de esta clasificación.

- 3.1. **El estanque de acumulación:** Es una obra de acumulación de aguas que permita al agricultor disponer de esas aguas de manera pertinente al rubro del agricultor. La descripción detallada y los tipos de obras, así como sus criterios de construcción, pueden ser consultados en la literatura señalada al comienzo de este documento.

Para la determinación de conveniencia de esta obra debe considerar la demanda de agua por los cultivos de todo el predio beneficiado así como otros estanques ya presentes, por lo que se debe resumir cual será la capacidad de almacenamiento con que se cuenta y con cuanta se pretende contar terminado el proyecto. Para tal fin es necesario una breve reseña cronológica de la infraestructura presente, una descripción, la mención de la posibilidad de regar gravitacionalmente y el nombramiento cultivo que es o que será capaz de abastecerse; esto en concordancia con la información requerida anteriormente respecto a superficies plantadas dentro de predio.

El criterio esencial para determinar pertinencia técnica es asegurar la mayor cantidad de agua al usuario traducido en días de seguridad de riego, para lo que, numéricamente, es necesario dividir la capacidad de almacenamiento por la demanda del cultivo con su respectivo sistema de riego y eficiencia.

De lo anterior se desprende que la justificación de un estanque de acumulación viene dado por un análisis de la demanda hídrica del cultivo establecido y a establecer; por lo que se debe analizar el caudal máximo del sistema de riego para cada cultivo dentro del predio.

No obstante lo anterior, la disponibilidad de agua en lo legal y en lo práctico debe ser un contrapeso para determinar el tamaño del estanque a construir, apuntando a que el estanque debe poder ser llenado a su capacidad de diseño bajo las condiciones de disponibilidad hídrica presentadas.

Un estanque debe quedar operativo y funcional desde el momento de su recepción, es decir debe ser útil para la actividad productiva del rubro del agricultor; o en su defecto ser parte de un proyecto de varias etapas que asegure que esta condición se cumplirá en la siguiente etapa del proyecto.

La tabla de costos debe desglosarse en materiales, mano de obra, maquinaria y herramientas, fletes y transporte e IVA; siendo debidamente respaldadas por las cotizaciones anexadas.

- 3.2. **El sistema de riego:** contempla todos los componentes que permiten el movimiento de las aguas de manera dosificada, dentro del predio hasta la zona de absorción de raíces del cultivo a beneficiar, incluyendo sistemas de automatización y de medida necesarios.

Todos los cálculos se hace en base a la demanda durante el mes de máxima demanda del cultivo, usualmente en Diciembre o Enero.

En los proyectos presentados debe quedar establecido para cada cultivo dentro del predio (tanto nuevos cultivos como los ya establecido):

- La superficie de riego y de cada sector, el tipo de riego, el marco de plantación, el número de plantas, la demanda hídrica del cultivo y el caudal de riego neto (que considera la eficiencia del método de riego).
- La humedad disponible (Hd) en el suelo contemplando el umbral de riego descrito en la literatura para cada cultivo, la frecuencia de riego obtenida numéricamente de la división entre la demanda hídrica del cultivo y la Hd; el correcto cálculo de la Hd implica considerar la profundidad de raíces investigada para el cultivo analizado, el tiempo de riego por sector y total; los cuales no puede superar las limitaciones horarias descritas en la sección de fuentes energéticas.
- El caudal del emisor seleccionado y la disposición espacial de estas respecto a las plantas del cultivo, la descripción del bulbo de mojamiento esperado y el traslape obtenido.
- El caudal máximo del sistema para cada cultivo basado en el sector de riego mas demandante; el volumen de riego por cada sector y el volumen de riego por postura.
- La presión de operación del emisor seleccionado, la suma de pérdidas de carga del cabezal, las matrices, sub-matrices hasta llegar al emisor más desfavorable, incluyendo la diferencia de cota. La sumatoria de todo lo anterior se denomina Carga Dinámica total del sistema de riego.
- Se debe indicar la tasa de filtraje de los filtros seleccionados en concordancia a las características de calidad de las aguas descritas con anterioridad.
- Finalmente se debe indicar la Potencia Requerida en (Hp), ecuación dependiente de la carga dinámica total y del caudal máximo del sistema.

La tabla de costos debe desglosarse en materiales ( que a su vez se desglosan como se describe en detalle en la hoja de formato), mano de obra, maquinaria y herramientas, fletes y transporte e IVA; siendo debidamente respaldadas por las cotizaciones anexadas.

Un sistema de riego debe quedar operativo y funcional desde el momento de su recepción, es decir debe ser útil para la actividad productiva del rubro del agricultor; o en su defecto ser parte de un proyecto de varias etapas que asegure que esta condición se cumplirá en la siguiente etapa del proyecto y de manera pronta.

Se debe describir brevemente la pertinencia de uso de tableros automatizados, sistemas de retro lavado, válvulas automáticas y sistemas de inyección de fertilizante. En el caso de adicionar estos elementos a un riego ya establecido se debe adjuntar un croquis de los elementos de la caseta de riego actual.

- 3.3. **La caseta de riego:** contempla toda la infraestructura que alberga y protege los componentes del cabezal de riego y los elementos de automatización y control descritos anteriormente.

Debe ser diseñada contemplando la dimensión de los elementos a contener y debiera incluir un piso de concreto con malla acma, soportes para montar los elementos y elementos de resguardo del hurto los elementos contenidos y que al mismo tiempo protejan de las condiciones climáticas de la zona. Deben permitir el acceso a los elementos de manera cómoda para labores de mantención y operación.

La ubicación debe privilegiar el acceso a fuentes de energía eléctrica, topografía y acceso a las fuentes de agua.

Un sistema de riego debe quedar operativo y funcional desde el momento de su recepción, es decir debe ser útil para la actividad productiva del rubro del agricultor; o en su defecto ser parte de un proyecto de varias etapas que asegure que esta condición se cumplirá en la siguiente etapa del proyecto y de manera pronta.

### 3.4. Dimensionamiento sistema Fotovoltaico y Eólicos:

- Señalar el tipo de instalación a realizar, On-Grid u Off-Grid.
- Determinar los requerimientos de potencia de la bomba para suplir los requerimientos hídricos del cultivo.
- Determinar el recurso solar o de viento disponible, a través de fuentes oficiales como: la página web <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Solar2/> ó <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Eolico2/> u otra fuente disponible.
- Cálculo de la cantidad de paneles fotovoltaicos requeridos para suplir la demanda energética del sistema de bombeo, (En serie y en paralelo).
- Cálculo del número de aspas requeridas para suplir la demanda energética del sistema de bombeo.
- Cálculo para sistemas mixtos entre paneles fotovoltaicos y tipo de aerogenerador, para suplir la demanda energética del sistema de bombeo.
- Selección del inversor: De ser necesario, especificar: potencia, voltaje, frecuencia, y especificaciones generales de inversor requerido.
- Plano de las estructuras soportantes, se deberá calcular ángulo de orientación, si la estructura es fija.
- Plano de las estructuras soportantes, se deberá indicar la altura del aerogenerador, y la orientación de la estructura.
- Plano del proyecto, indicando ubicación y dimensiones de campo fotovoltaico, canalización, y emplazamiento de caseta de control.
- Especificaciones Técnicas: Se deberá adjuntar hojas de datos y certificaciones de los siguientes equipos como mínimo: Bombas de riego, Paneles Fotovoltaicos o aerogenerador, Inversor de potencia (de ser necesario), Baterías (de ser necesario), Regulador de carga (de ser necesario).
- Los módulos fotovoltaicos e inversores, deben contar con su respectiva resolución en donde la SEC autoriza su uso para instalaciones domiciliarias, dispuestas en la página web.

## **Planos:**

**TODOS LOS PLANOS DEBEN INCLUIR SIMBOLOGÍA, CUADRO DE COORDENADAS, ROSA DE LOS VIENTOS, INDICAR ESCALA UTILIZADA, CUADRO RESUMEN CON IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, TÍTULO, Y TENER TAMAÑO DE LETRA VISIBLE.**

**Se debe incluir: plano de planta, plano del sistema de riego (dimensiones, materiales, ubicación de los elementos), plano de detalles constructivos (taludes, diseño de corona, caseta, elementos del cabezal de riego, materiales utilizados, obras de arte, y todos los elementos considerados en el proyecto), plano de cortes transversales, y planos longitudinales (si corresponde).**

Además de las especificaciones antes mencionadas, según el tipo de proyecto, los planos deberán comprender:

- La totalidad del área de riego beneficiada con el proyecto.
- Ubicación de las obras y la red de riego actual y futura.
- Referencia a puntos destacados del predio (Entrada, casa, galpones, etc).
- Cuadro de coordenadas de: fuente de agua, inicio de obra, término de obra, ubicación de elementos instalados, ubicación de elementos existentes, puntos de referencia utilizados)
- Deslindes de los predios beneficiados y de los predios sirvientes, en el caso de estar comprometidos permisos o servidumbres de cualquier tipo relacionadas con las aguas del proyecto.
- Plano topográfico, detallando la ubicación del proyecto Georeferenciado con coordenadas Norte y Este (grilla), en sistema de proyección UTM, datum WGS 1984 y Huso según corresponda (19,18,12).
- Ubicación y detalle de cada obra proyectada.
- Dimensión de los materiales: medidas, cantidad, dimensiones, marca y modelo.
- Dimensiones de las obras.
- Información técnica adjunta en el documento, por ejemplo: cuadro de sectores de riego, características de cada sector, e información necesaria para el entendimiento del proyecto.

Se podrán utilizar los formatos ISO A0, A1, A2 o A3 indistintamente según la conveniencia de la presentación de los antecedentes en el plano para su buen

#### 4. RESUMEN DE COSTOS

Debe indicar resumidamente, pero por separado los elementos que componen el proyecto formulado, así como el IVA.

El resumen de costos debe ser doble si el proyecto es de tipo multi etapas.

La suma de los gastos generales e imprevistos no podrán superar el 5% del costo total neto de ejecución de las obras. La utilidad del contratista no podrá ser superior al 10% del costo neto de ejecución de las obras y deberá expresarse por separado.

Todos los valores del presupuesto deben ser respaldados por cotizaciones formales de proveedores de equipos, materiales, insumos y servicios como los fletes.

## 5. ANEXOS

Los anexos deben ser adjuntados en la parte posterior del proyecto y se debe enviar la versión digital a los correo electrónico: [cgonzalezc@indap.cl](mailto:cgonzalezc@indap.cl) y [orojas@indap.cl](mailto:orojas@indap.cl)

### 5.1. Para los proyectos de Riego:

Plano de planta, indicando escala, con disposición del equipo y plano de detalle de las obras. El plano topográfico debe incluir curvas de nivel mínimo cada 1 o superior de acuerdo a la complejidad del proyecto; los planos deben ser totalmente legibles y auto-explicativos de modo que al momento de ser interpretados por el constructor este pueda seguir fácilmente las indicaciones y distancias de diseño.

La selección del emisor debe incluir las especificaciones técnicas de caudal, presión de operación y la curva de comportamiento ante el rango de presiones relevante; se debe adjuntar la ficha del fabricante que detalle esta información. Debe quedar esclarecido si es el control de caudal es por flujo turbulento, membrana flexible, sin regulación y otras características relevantes.

La selección de la bomba debe indicar el tipo de fuerza motriz que la impulsa (eléctrica monofásica, trifásica diesel o solar), la clasificación de uso que ostenta este elemento (uso agrícola, agua potable, riles, etc.) además se debe incluir la curva característica que relaciona la presión de elevación, el caudal, la eficiencia, el diámetro de rodete y la velocidad de giro; esta curva característica es provista usualmente por el fabricante.

Se tiene que incluir un esquema o dibujo con el detalle de las conexiones de las válvulas del proyecto; de modo que el constructor e instalador puedan seguir las indicaciones de ser necesario.

Se debe Incluir las especificaciones técnicas del filtro, ya sea de arena, de malla o de anillas; la información a incluir es el diámetro del elemento filtrante, la entrada y la salida; en el caso de los filtros de arena se debe incluir el tipo de arena a utilizar. Para todos se debe adjuntar la ficha del fabricante que incluye la tasa de filtraje ante distintas condiciones de calidad de aguas y el tiempo de retrolavado.

En el caso del inyector de fertilizantes se debe incluir el volumen del estanque de mezcla, el tipo de bomba (siguiendo los requisitos de la bomba de riego anteriormente señalada), y la resistencia a líquidos corrosivos como hipoclorito de sodio y ácido fosfórico; si el sistema de inyección es prediseñado se debe incluir la ficha técnica del fabricante.

Se debe incluir un diagrama del cabezal de riego a construir o intervenir indicando claramente las medidas y elementos para que el constructor pueda seguir fácilmente las indicaciones de instalación.

La localización de las obras a construir debe quedar claramente estipulada en todos los planos anteriormente descritos en formato UTM con el Datum y esferoide WG84 dentro de la cuadrícula - 19J.

Se debe adjuntar una memoria de cálculo detallada respecto a las pérdidas de carga en todas las tuberías cerradas relevantes del proyecto, usualmente se utiliza la ecuación de Hazen-Christiansen, considerando una velocidad máxima de circulación nunca mayor a los 2 metros por segundo; el resto de los criterios de diseño se puede consultar cualquier manual técnico del INIA, CNR o INDAP relativo a hidráulica de sistemas de riego tecnificado.

Si la fuente de agua es una noria o un pozo se debe adjuntar las pruebas de bombeo realizadas a dicha fuente; y especificando claramente el caudal máximo que se puede extraer.

El tipo de empale eléctrico a utilizar debe quedar respaldado por una boleta, contrato o factura eléctrica que indique el tipo de tarifa aplicado al usuario beneficiado por el proyecto.

Se tiene que incluir un esquema o dibujo con el detalle de las conexiones de las válvulas del proyecto; de modo que el constructor e instalador puedan seguir las indicaciones de ser necesario.

Los cálculos de la caseta de riego y las cubicaciones de materiales necesarios para construirlos deben quedar claramente separados del resto del proyecto de riego.

Los cálculos relativos a las características y propiedades de los suelos, de evapotranspiración o del cultivo deben quedar anexados debidamente.

## 5.2. Para los estanques:

Plano topográfico a escala 1:500, con curvas de nivel cada 50 centímetros indicando claramente las obras de arte anexas como el partididor y canal de entrada, desarenador, el rebalse, el desagüe y el punto de extracción para el sistema de riego. Además se debe incluir los perfiles transversales cada 10 metros.

Se debe señalar en el plano anteriormente descrito: cotas de los puntos críticos (piso y muro): canal o acequia predio, desarenador, canal alimentador (entrada tranque), vertedero, obras de toma, cota máxima y mínima de muros, otros puntos relevantes.

Si el estanque es de hormigón o albañilería se debe incluir el diseño de los muros y de las obras de arte (canal de alimentación, decantador, obras de toma y vertedero), con el espesor de sus paredes, la ubicación de la malla metálica, y el espesor de la capa impermeabilizante.

La cubicación debe ser acompañada de una memoria de cálculo que relacione la altura de agua con el volumen utilizable con dicha altura.

Al igual que los planos de riego deben ser claramente legibles por el constructor, tanto en su simbología como los textos.

### 5.3. Cotizaciones:

Todos los elementos señalados en el proyecto factibles de entregar boleta o factura deben presentar una o más cotizaciones en empresas o particulares del rubro respectivo; estas cotizaciones pueden ser objetadas por INDAP y requerirse nuevas cotizaciones además de las incluidas; apuntando a obtener los precios más bajos en el mercado local incluyendo fletes y otros gastos relacionados.

### 5.4. Otros:

Se deben adjuntar todos los anexos estipulados anteriormente como requisitos o como referencias utilizadas para elaborar el proyecto, ya sea informes técnicos, referencias agronómicas etc.

Acreditación de los derechos de agua con vigencia.

Acreditación documentada de la propiedad de los suelos con vigencia.