

# ANEXO I

---

## Descripción de modelos tecnológicos promovidos

---

Plan de acceso al Agua para la Agricultura Familiar,  
Campesina e Indígena

SAFCI / DIPROSE / INTA

Con el objeto de mejorar el acceso al agua de las/os productoras y productores de la agricultura familiar, campesina e indígena, se plantean a continuación tipologías estandarizadas de tecnologías de acceso al agua, mediante las cuales se pretende brindar respuestas rápidas y efectivas a sus necesidades, para a partir de allí fortalecer el desarrollo de sus actividades económicas y socio comunitarias.

Estos modelos han sido seleccionados considerando antecedentes de organismos nacionales como (INTA, SAFCI, INTI), provinciales y locales; los cuales han podido constatar la pertinencia de estos modelos para la agricultura familiar, campesina e indígena.

Los modelos tecnológicos que priorizará el Plan Agua son los que se describen a continuación:

## MODELO TECNOLÓGICO 1

### Captación agua de lluvia para uso familiar mediante cisternas de placa

El aprovechamiento de agua meteórica, consiste en la colección del agua de lluvia mediante una superficie preparada para tal fin; un sistema de conducción y filtrado o sedimentación; un sistema de almacenamiento mediante reservorios, de dimensiones acordes a la demanda familiar o comunitaria; y su distribución a los hogares y sitios de uso.

Si bien el territorio argentino posee una gran diversidad climática que permite ajustes propios de dimensionamiento de la infraestructura (superficie de captación y volumen de almacenamiento) en cada lugar, el Plan Agua toma a partir de experiencias previas de políticas públicas la Cisterna de Placa de 16.000 Lt. como referencia para el abastecimiento domiciliario, ya que es una alternativa tecnológica que ofrece cierta garantía de la calidad del agua, y los volúmenes captados permiten mejorar la oferta para uso doméstico y actividades productivas.

La misma se realiza con placas de hormigón y permite almacenar 16.000 litros, asegurando el agua para consumo familiar. La construcción es de bajo costo en relación al volumen almacenado, sencilla y de fácil apropiabilidad por parte de los/las constructores/as.

#### Características técnicas

- Depósito de agua de 16.000 lt
- Dimensiones: Ø=3,50m H=1,80m
- Construidas con placas de concreto, tapa y base de hormigón.
- El módulo es de 21 placas, vigas y placas de techo.
- En general se construyen semienterradas.

El sistema de captación se realiza sobre una superficie que intercepta las lluvias, constituido por chapa acanalada, que asegura el escurrimiento y captación del agua con menor suciedad. Dada la diversidad de precipitaciones a lo largo del territorio, se prevé la instalación de una superficie de captación de 36 m<sup>2</sup>, que contempla una captación suficiente en aquellos sitios donde las precipitaciones anuales permiten utilizar esta fuente de agua y que además se puede complementar con los techos de las propias familias.

El sistema de conducción se realiza mediante canaletas y tubería. Cuenta con un sistema de eliminación de primeras aguas (las que producen la limpieza) y puede instalarse un sistema de filtrado (por ejemplo: filtro de gravilla o filtros de riego por goteo).

El sistema de bombeo debe resultar acorde a la realidad local, pudiendo incorporarse bombeo solar, eléctrico o manual con bomba sapo o émbolo.

Dada la importancia de la calidad del agua almacenada, este modelo contempla un plan de capacitaciones brindado por el INTA sobre evaluación y planificación de los recursos hídricos, demanda de agua, calidad, potabilización, uso y operación de los sistemas.

Este modelo tecnológico contempla la entrega de un kit colorimétrico para análisis químico cuali cuantitativo de la calidad del agua de lluvia para las familias donde se instale una cisterna. El kit colorimétrico permite analizar los siguientes parámetros: alcalinidad total, dureza total, Cobre, Nitritos, Nitratos, pH, Hierro, Plomo, Cloro libre.

Por otra parte, en este tipo de subproyectos se realizará un análisis físico químico y microbiológico cuantitativo completo a los 6 meses de finalizada la ejecución del proyecto. El análisis podrá realizarse en terreno por medio de un kit de análisis administrado por las Agencias de extensión de INTA (que contempla Alcalinidad, Cloruros, Dureza total, pH, Hierro, Amonio, Cloro libre y total, Oxígeno consumido, Cobre, Turbidez, Temperatura, Coliformes Totales y E. Coli.), o bien mediante laboratorios privados según la disponibilidad en el mercado y la realidad del territorio.

#### Imágenes del sistema de captación de agua de lluvia mediante cisternas de placa



Costo unitario de referencia para el modelo tecnológico 1

US\$ 1.800 por familia.

## MODELO TECNOLÓGICO 2

### Captación de agua subterránea a poca profundidad o someras

El agua acopiada en cisternas no siempre resulta suficiente para el abastecimiento para la producción, ya sea de consumo animal o riego de sistemas agrícolas en pequeña escala (huertas o chacras), que resulta muchas veces la primera necesidad de las familias agricultoras.

La implementación de pozos y perforaciones someras de hasta 25-30 metros, constituye otra alternativa en los territorios para el acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas acorde a las necesidades productivas.

Los pozos someros (de captación a baja profundidad) se caracterizan por obtener el agua de la primera napa, recargada frecuentemente con agua de lluvia.

#### Existen fundamentalmente 2 alternativas para dichos pozos:

1. Pozos Excavados y Calzados con hormigón permiten el aprovechamiento de acuíferos libres de bajo rendimiento y poca profundidad (hasta 20m). Son pozos de gran diámetro (1,2m) que poseen la ventaja de actuar como obra de captación y de almacenamiento al mismo tiempo; los mismos suelen ser circulares y se les coloca un anillo de hormigón a cada metro, hasta llegar al acuífero desde donde se bombeará a la superficie.

2. Pozos perforados con perforadora manual o manual mecánica, de diámetros de 90 a 200 mm y con profundidades de hasta 30 metros, que mediante la instalación de filtros y encamisado permiten el aprovechamiento de agua subterránea, principalmente del acuífero libre.

La tecnología más adecuada para este módulo se definirá según la técnica más acorde a las condiciones del lugar.

Los pozos irán acompañados de un sistema de bombeo acorde a la realidad local (pudiendo incorporarse bombeo solar, eléctrico o manual con bomba sapo), un tanque para acopio, una red para distribución de 100 metros y bebedero.

Estos pozos podrán ser complementarios a los módulos de captación de agua de lluvia, para proveer a las familias de agua en mayor volumen para uso domiciliario, animal y riego.

Este modelo tecnológico será complementado con dos estrategias para el análisis de calidad del agua.

En este tipo de subproyectos también se realizará un análisis físico químico y microbiológico cuantitativo completo a los 6 meses de finalizada la ejecución del proyecto. El análisis podrá realizarse en terreno por medio de un kit de análisis administrado por las Agencias de extensión de INTA (que contempla Alcalinidad, Cloruros, Dureza total, pH, Hierro, Amonio, Cloro libre y total, Oxígeno consumido, Cobre, Turbidez, Temperatura, Coliformes Totales y E. Coli.), o bien mediante laboratorios privados según la disponibilidad en el mercado y la realidad del territorio.

Imágenes de pozos someros



Costo unitario de referencia para el modelo tecnológico 2 US\$ 2.700 por familia.

## MODELO TECNOLÓGICO 3

### Sistemas de riego parcelario presurizados

La optimización del riego para cultivos resulta también una de las principales necesidades en relación al abastecimiento de agua para este tipo de sistemas productivos.

Si bien es muy común encontrar riego gravitacional por surco o melgas, actualmente se está implementando (donde el sistema lo permite) riego presurizado, cuyo funcionamiento está dado por el agua a presión mediante bombeo o gravedad y conducción por tuberías.

Estos sistemas permiten un uso más eficiente del recurso agua, pasando de una eficiencia de 35 a 40 % en surcos o melgas a una eficiencia de 70 a 95 %.

Dentro de esta tipología se ubica el riego por aspersión, que permite la aplicación del agua en forma de lluvia, y cuyo uso logra hacer más eficiente el agua disponible y de manera más uniforme. Otro sistema presurizado implementado es el riego por goteo, que aplica el agua de forma localizada gota a gota en la planta, haciendo un uso más eficiente del agua en varios cultivos agrícolas, huertas y frutales.

**Para la implementación de estos sistemas, el esquema general requiere:**

- *Cabezal de riego*; constituido por un equipo de bombeo (en sistemas gravitatorios la bomba puede ser no necesaria); válvulas de regulación y control, de aire; manómetros y caudalímetro; filtros; inyectores de fertilizantes.
- *Red de tuberías y accesorios*; tubería principal que conecta el cabezal con las áreas de riego; tubería secundaria que transporta el agua desde la red principal a los laterales o tuberías terciarias; laterales, tuberías a las que se conectan los emisores; conexiones de tuberías, válvulas de control y accesorios auxiliares (válvulas de aires, caudalímetros, portaemisores).
- *Emisores; aspersores, microaspersores y goteros.*
- Dependiendo del tipo de fuente de agua y su contenido en sólidos disueltos, en algunos casos estos sistemas deben contemplar algún *sistema de sedimentación* como pequeños represas, cajas o tanques de sedimentación.

En el caso de riego por aspersión, la aplicación del agua es en forma de lluvia. Su uso logra hacer más eficiente el agua disponible y de manera más uniforme. El diseño puede contemplar sistemas fijos en su totalidad o con laterales móviles; o bien un sistema móvil que permita el traslado a otra parcela.

En el riego por goteo, aplica el agua de forma localizada gota a gota en la planta. Haciendo un uso más eficiente del agua en varios cultivos agrícolas, huertas, frutales.

En este tipo de subproyectos se realizará un análisis de la conductividad eléctrica, sólidos totales y pH del agua en sistemas de riego. Será realizado por las Agencias de extensión de INTA que serán equipadas con el equipamiento para realizarlo.

**Costo de referencia por hectárea para el modelo tecnológico 3 US\$ 2.250 por familia.**