

The logo for 'inale' consists of the word 'inale' in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a dark blue rounded rectangular box.

## **PROYECTO DE RIEGO EN LECHERIA**

**“Evaluación de sistemas de producción de  
leche con riego”**

### **INFORME DE AVANCE**

Junio 2018

Coordinador del proyecto: Ing. Agr. Gabriel Guidice

Ing. Agr. Marcela Rodriguez Cerchi

## **Contenido:**

### **1.0 Generalidades**

### **2.0 Características de los sistemas productivos**

- 2.1 Localización geográfica de los establecimientos
- 2.2 Aspectos generales de los sistemas de producción
  - 2.2.1 Indicadores físicos y productivos
  - 2.2.2 Indicadores económicos

### **3.0 Generalidades y clasificación de los sistemas de riego por aspersión**

- 3.1 Descripción de los diferentes sistemas de riego
  - 3.1.1 Laterales móviles “tortugas”
  - 3.1.2 Aspersor fijo
  - 3.1.3 Cañón móvil o viajero
  - 3.1.4 Pivote central
- 3.2 Comparación entre los diferentes sistemas de riego
- 3.3 Caracterización de los establecimientos según el sistema de riego

### **4.0 Proyección para el segundo semestre 2018**

## **1.0 Generalidades**

En el proyecto participan activamente desde el mes de marzo del corriente año un total de 21 establecimientos lecheros que poseen la tecnología del riego como una herramienta más del sistema. Actualmente se cuenta con la información de 18 establecimientos.

Desde un inicio los productores han mostrado gran interés en formar parte del proyecto brindando información y abriendo sus puertas al INALE.

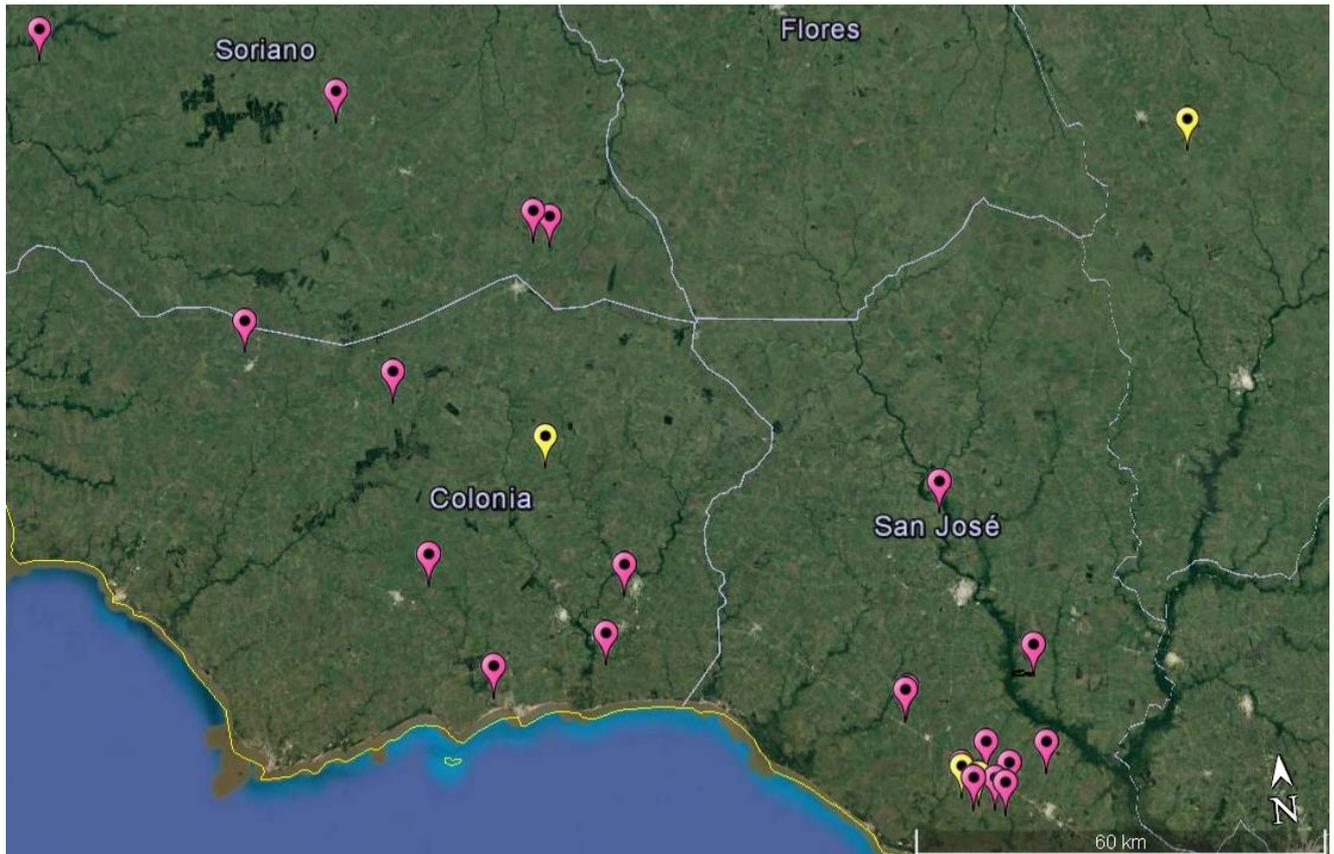
La convicción de que se estudien los sistemas de producción en su conjunto y evaluar el impacto del riego como una tecnología a implementar es unánime. Los productores creen necesario a nivel país clarificar su nivel de conveniencia en sistemas lecheros. Al mismo tiempo coinciden en que es necesario desarrollar políticas de estado que apoyen el riego como tecnología, otorgando por ejemplo tarifas eléctricas diferenciales, fuentes de financiamiento para inversiones y capacitación, entre otros.

No obstante la cantidad actual de integrantes, se continúa trabajando para incorporar nuevos establecimientos con el fin de abarcar un mayor espectro de condiciones productivas y locativas, lo que otorgará mayor consistencia a los resultados obtenidos al finalizar el proyecto.

## **2.0 Características de los sistemas productivos**

### **2.1 Localización geográfica de los establecimientos**

En el siguiente mapa se observa la ubicación de los predios lecheros con riego integrantes del proyecto por el momento. Se señalan en rosa los que participan actualmente y en amarillo aquellos que si bien mantienen interés en participar, eligen por el momento no hacerlo debido la falta de disponibilidad de tiempo para registrar y remitir información.



Fuente: Relevamiento del proyecto

Tal como se aprecia en el mapa, la distribución es relativamente homogénea y acompaña el gradiente de los establecimientos lecheros de la cuenca sur del país. Existe en la zona de Kiyú una concentración más fuerte debido a la ubicación del acuífero Raigón, donde la fuente de agua no es una limitante, alcanzando caudales superiores a los 50.000lt/hora en perforaciones de tipo semi-surgentes.

## **2.2 Aspectos generales de los sistemas de producción**

Se pretende en este informe realizar una caracterización preliminar de los sistemas productivos que permita comprender los diferentes escenarios y sus condiciones actuales. De esta forma, se refleja la heterogeneidad intrínseca de los sistemas lecheros y al mismo tiempo los aspectos comunes que permitirán obtener conclusiones respecto al impacto del riego como tecnología a implementar.

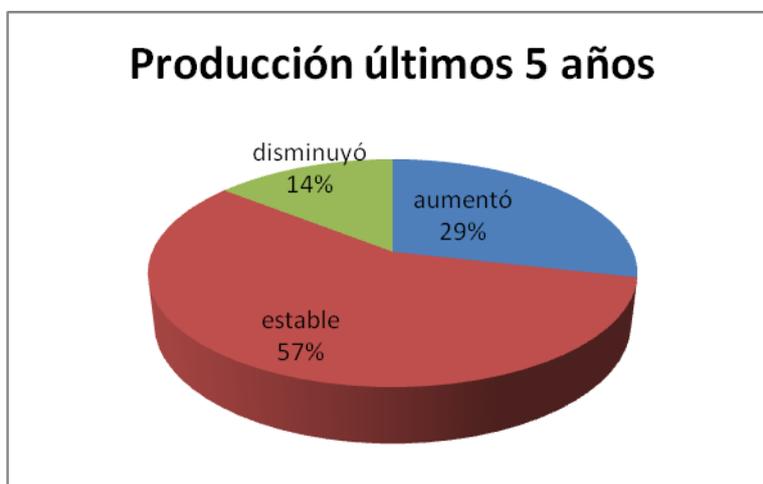
Según los litros producidos se pueden agrupar de la siguiente manera:

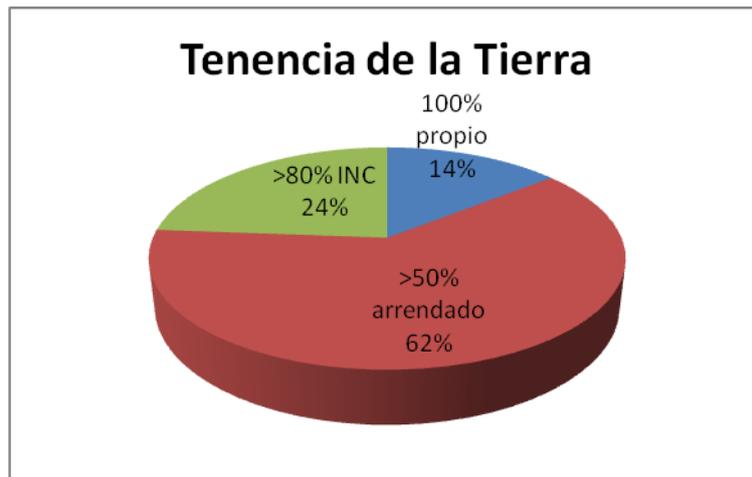
| Nº Est. | Litros producidos | Superficie VM (ha) | Plataforma de pastoreo (ha) | VM  | VO  |
|---------|-------------------|--------------------|-----------------------------|-----|-----|
| 3       | 0-200000          | 40                 | 18                          | 34  | 29  |
| 5       | 200000-400000     | 47                 | 22                          | 51  | 44  |
| 3       | 400000-600000     | 72                 | 36                          | 81  | 65  |
| 2       | 600000-1000000    | 80                 | 48                          | 130 | 111 |
| 4       | 1000000-2000000   | 165                | 105                         | 206 | 169 |
| 1       | >2000000          | 527                | 370                         | 887 | 752 |

Fuente: Relevamiento del proyecto

Todos los sistemas implementan el riego sobre parte de la plataforma de pastoreo lechero, existiendo casos donde además se incluyen áreas de reservas para consumo de las vacas en ordeño. Este aspecto resulta en una condición para poder participar en el proyecto.

A continuación se muestra gráficamente la distribución respecto a algunas características generales en términos de la evolución de la producción de litros de leche en los últimos 5 años, régimen de tenencia de la tierra y mano de obra.



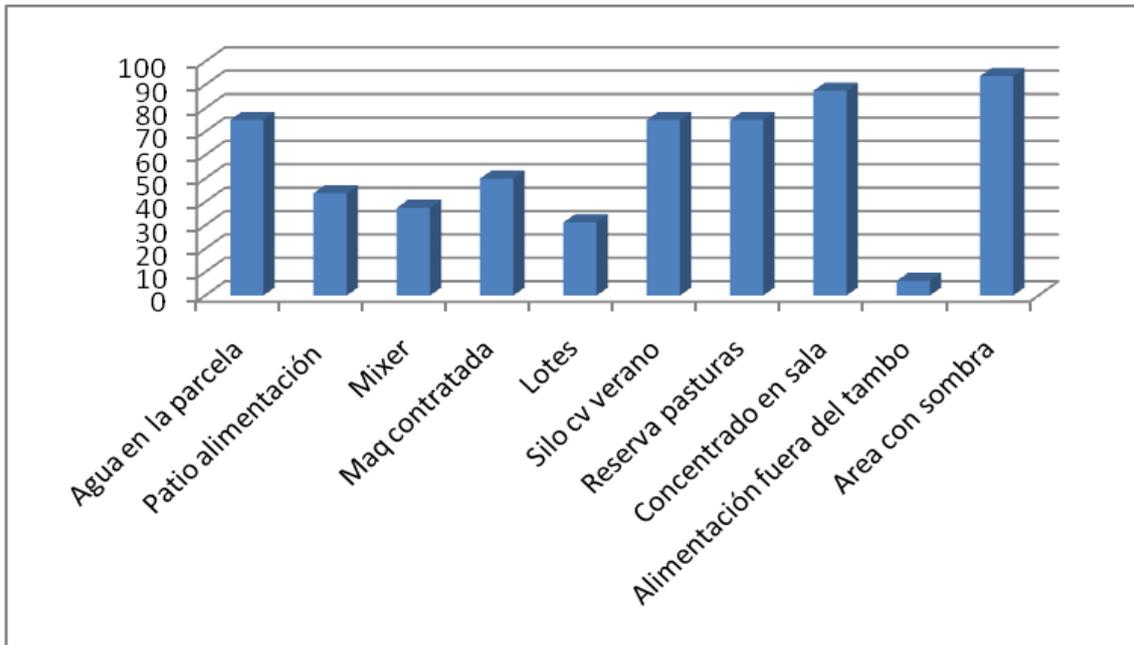


Fuente: Relevamiento del proyecto

Más del 60% de los establecimientos son pequeñas empresas, de éstas más de la mitad cuentan con mano de obra exclusivamente familiar. Esto podría indicar que la decisión de implementar la tecnología del riego no estaría, en una primera instancia, condicionada por la escala de la empresa ni por la necesidad de mano de obra especializada.

Respecto a la intención de los productores de mantenerse dentro del rubro y a la existencia de relevo generacional, solamente existe 1 caso donde no hay relevo y la familia se está replanteando culminar con la actividad lechera.

Evaluando la infraestructura de cada establecimiento resulta la siguiente gráfica que muestra la proporción de los predios según posean las mejoras señaladas.



Fuente: Relevamiento del proyecto

### 2.2.1 Indicadores físicos y productivos

Se detalla la información física y productiva de los sistemas lecheros correspondientes al último ejercicio 2017-2018, estimando el mes de junio según la producción de mayo 2018 y junio 2017.

| Dotación |                  | Desempeño Individual |        | Productividad |                    |               |
|----------|------------------|----------------------|--------|---------------|--------------------|---------------|
| VM/ha VM | VO/ha plataforma | Lts/VO/dia           | Lts/VM | Lts/ha VM     | Lts/ha plat ordeñe | Sólidos/ha VM |
| 1,00     | 1,00             | 13,67                | 3809   | 3809          | 4920               | 289           |
| 0,62     | 1,82             | 15,72                | 5351   | 3308          | 10703              | 234           |
| 1,06     | 2,48             | 15,63                | 5121   | 5423          | 13862              | 411           |
| 1,42     | 2,23             | 19,11                | 5987   | 8521          | 17041              | 644           |
| 1,26     | 1,60             | 18,04                | 5798   | 7316          | 10243              | 520           |
| 1,45     | 2,75             | 15,92                | 5027   | 7312          | 16087              | 517           |
| 1,43     | 3,00             | 19,67                | 6062   | 8639          | 21596              | 608           |
| 1,31     | 1,97             | 14,64                | 4033   | 5301          | 10602              | 369           |
| 1,35     | 2,79             | 20,49                | 6305   | 8498          | 20941              | 598           |
| 1,45     | 1,90             | 16,96                | 5635   | 8189          | 12535              | 560           |
| 2,14     | 2,78             | 15,78                | 4908   | 10518         | 16006              | 786           |
| 1,21     | 1,60             | 24,46                | 7466   | 8999          | 14399              | 637           |
| 1,21     | 2,04             | 19,50                | 4872   | 5873          | 13581              | 431           |
| 2,01     | 2,41             | 19,60                | 6332   | 12731         | 17278              | 968           |
| 1,05     | 1,16             | 22,00                | 6737   | 7070          | 9296               | 513           |
| 1,68     | 2,04             | 19,56                | 6100   | 10267         | 14664              | 786           |

Fuente: Producción Competitiva y relevamiento del proyecto

Tal como se observa en el cuadro, los sistemas muestran diferencias sustanciales entre sí respecto a los indicadores físicos y productivos.

Aquellos remarcados en rosa presentan mejores resultados globales, manejando cargas que superan las 2,2VO y una producción mayor a los 15.000lt por hectárea de plataforma de ordeño. Esto indica que la gran mayoría se encuentran dentro del percentil superior de productividad a nivel nacional. Respecto a la producción individual estuvieron por encima del promedio nacional de resultados del programa de Producción Competitiva de Conaprole para el ejercicio anterior (18,6lt/VO/día), con la excepción de un solo caso que estuvo por debajo, con 15,92lt.

En cuanto al consumo de concentrados, reservas y cosecha directa efectiva de pasturas, más del 60% de los establecimientos consumen por encima de los 6.500Kg MS/ha VM, siendo la composición de la dieta muy variable. Es importante remarcar que no existe una relación clara entre los que consumen más cantidad de pasto respecto a los que riegan un área mayor.

### **2.2.2 Indicadores económicos**

Para el ejercicio 2017-2018 el precio recibido estuvo en el entorno de los \$8,8 a 10,8 por litro remitido. Esta variación se explica por los parámetros de calidad de la leche enviada a planta. Los sistemas evaluados remiten a Conaprole con excepción de 2 establecimientos que remiten a otras industrias.

Por otro lado, se requiere un mayor conocimiento y relevo de información en forma directa de las unidades de producción, ya que la obtenida a través de fuentes secundarias no poseen la calidad necesaria para el tipo de análisis del proyecto.

Respecto a la composición del costo por litro producido se puede afirmar que en la mayoría de los casos los gastos de funcionamiento inciden en mayor medida que los gastos por concepto de la alimentación. De acuerdo a esto, los sistemas que muestran una eficiencia superior en cuanto al uso

de los recursos para producir se podría decir que son aquellos que muestran mayores márgenes de alimentación.

Se pretende en el próximo informe poder comparar estos resultados con los ofrecidos por el programa de Producción Competitiva de Conaprole para el ejercicio 2017-2018. De esta forma se podrán analizar los sistemas comparándolos con resultados a nivel nacional.

A continuación se detalla la información económica base para caracterizar y comparar los sistemas de producción.

| (U\$S/VO/día)       | U\$S/litro                |                |                       |                      |
|---------------------|---------------------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| Margen alimentación | Precio recibido (TC=28,5) | Costo de litro | Costo de alimentación | Costo funcionamiento |
| 2,96                | 0,34                      | 0,33           | 0,15                  | 0,18                 |
| 4,12                | 0,38                      | 0,31           | 0,11                  | 0,20                 |
| 3,86                | 0,35                      | 0,30           | 0,14                  | 0,16                 |
| 3,95                | 0,34                      | 0,24           | 0,10                  | 0,14                 |
| 3,65                | 0,34                      | 0,26           | 0,10                  | 0,17                 |
| 3,96                | 0,34                      | 0,28           | 0,16                  | 0,12                 |
| 3,83                | 0,33                      | 0,28           | 0,13                  | 0,15                 |
| 3,90                | 0,36                      | 0,33           | 0,12                  | 0,21                 |
| 5,67                | 0,35                      | 0,26           | 0,12                  | 0,14                 |
| s/d                 | 0,31                      | 0,29           | 0,16                  | 0,13                 |
| 4,76                | 0,38                      | 0,23           | 0,14                  | 0,09                 |
| 3,97                | 0,33                      | 0,21           | 0,15                  | 0,16                 |
| s/d                 | 0,35                      | 0,29           | 0,17                  | 0,12                 |
| 3,87                | 0,35                      | 0,31           | 0,11                  | 0,20                 |
| s/d                 | 0,34                      | 0,31           | 0,12                  | 0,19                 |
| 4,13                | 0,33                      | 0,29           | 0,15                  | 0,14                 |

Fuente: Producción Competitiva y relevamiento del proyecto

### 3.0 Generalidades y clasificación de los sistemas de riego por aspersión

Los sistemas de riego por aspersión aplican el agua al suelo “imitando” un evento de lluvia utilizando aspersores (emisores). El agua se emite por los aspersores dotada de presión y llega hasta ellos a través de una red de tuberías cuya complejidad y longitud depende de la dimensión y la configuración de la parcela a regar. Por lo tanto una de las características fundamentales de los sistemas de aspersión es que es preciso dotar al

agua de presión a la entrada en la parcela de riego por medio de un sistema de bombeo. El objetivo del riego por aspersión es producir una lluvia uniforme sobre toda la superficie y con una intensidad tal que el agua infiltre en el mismo punto donde cae.

A continuación se muestra la clasificación de los tipos de equipos de riego presurizados más utilizados en los sistemas donde se produce y se cosecha “pasto”.

#### **\*ESTACIONARIOS**

- *Móviles semifijos*
  - ✓ Tubería lateral móvil
- *Fijos*
  - ✓ Tubería fija
  - ✓ Permanente (enterrada)
  - ✓ Temporales (aérea)

#### **\*DESPLAZAMIENTO CONTINUÓ**

- *Ramales desplazables*
  - ✓ Pivote central
  - ✓ Lateral de avance frontal
  - ✓ Ala pivovana
- *Aspersor gigante*
  - ✓ Cañones viajeros
  - ✓ Enrolladores

Las grandes diferencias que existen entre estos sistemas de riego son referidas a su movilidad, capacidad de auto propulsarse, caudales y presiones de trabajo. Dentro de los equipos o sistemas estacionarios (semi-fijos o fijos) los laterales móviles y los aspersores fijos son las más frecuentes en sistemas pastoriles de pequeña escala, mientras que en sistemas de mayor escala lo son los equipos de Desplazamiento Continúo ya sea del tipo pivote central y/o cañones auto envolventes.

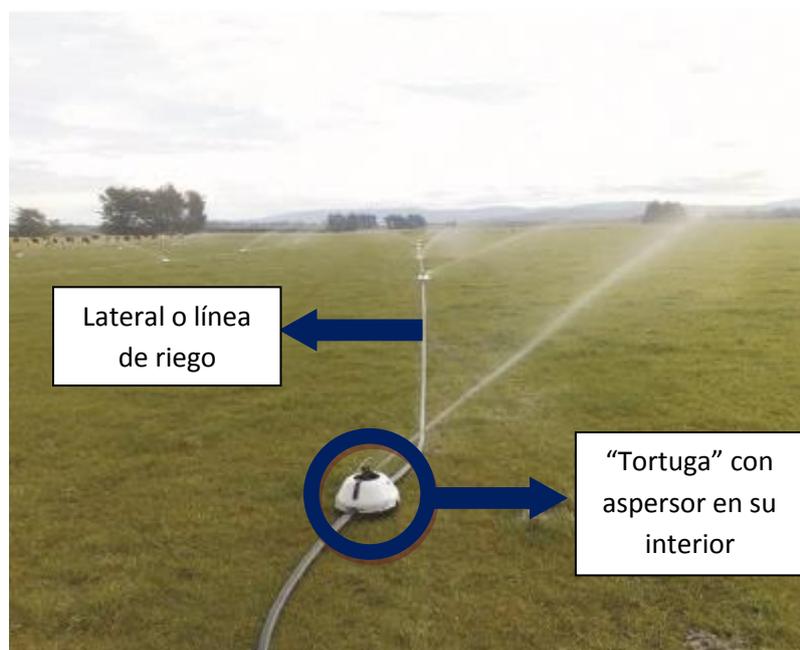
### **3.1 Descripción de los diferentes sistemas de riego**

La descripción de los sistemas de riego tiene como objetivo describir las características estructurales y funcionales de los equipos utilizados por el “pool” de productores vinculados al proyecto con el fin de lograr un conocimiento macro de cada tipo.

#### **3.1.1 Laterales móviles (“Tortugas”)**

Este tipo de riego también conocido como sistema neozelandés o sistema de laterales flexibles, consiste en un sistema de riego por aspersión de alto volumen que incluye laterales o líneas de polietileno de alta flexibilidad de 40 o 50mm, que llevan sobre sí los aspersores a espaciamientos que varían desde los 12 hasta los 18m, estando los mismos ubicados dentro de contenedores de plástico de alto impacto o “tortugas” que facilitan su deslizamiento al momento de ser trasladados entre distintas posiciones de riego. Los aspersores de estos sistemas trabajan a una presión de  $\leq 2.0$  a 2.5 bar en un rango de caudales de 0.5 a 1.5 m<sup>3</sup>/h.

Para el cambio de posición de los laterales, se recomienda el empleo de algún tipo de vehículo de acuerdo a la longitud de los laterales y la cantidad de “tortugas” que éstos tengan. Se pueden hacer los cambios sin necesidad de apagar el bombeo o drenar las tuberías.



Fuente: Elaboración del proyecto

Es un sistema recomendado para riego de pasturas y verdeos y es del tipo modular, siendo la superficie de cada módulo variable de acuerdo al cultivo y la demanda de riego del proyecto, estando en general entre las 2 y 6 ha por módulo. Por lo cual, si un productor quiere regar mayores superficies, deberá instalar el número de módulos necesarios para cubrir la superficie total. Esto lleva a que se trate de un sistema de simple uso y flexibilidad de adaptación a los distintos tamaños de chacra. De acuerdo al “ancho de mojado” es que se establecen las distintas posiciones de la línea o directamente la distancia entre líneas adyacente (se tiene en cuenta un solape entre radios de mojado de aproximadamente 40%).

### **3.1.2 Aspersion fijo**

Este sistema de riego es similar al Lateral móvil con la diferencia que los emisores están más elevados con respecto a la superficie del suelo. Esta distancia respecto al suelo varía según el diseño hidráulico pero se encuentra en el entorno de los 0,5 a 1,5 metros de altura. Las líneas de riego o laterales presentan mayor rigidez, lo cual dificulta la operativa de las unidades de riego o líneas. Son equipos de aspersion en el cual la tubería se desplaza mediante acoples rígidos.

En la imagen se puede observar como los emisores se ubican a una altura del entorno de 1m aproximadamente.



Al estar sin protección los emisores no permite su uso en parcelas de pastoreo con presencia de animales, ya que pueden ser rotos con gran facilidad. A diferencia de las tortugas pueden llegar a usarse en cultivos, esto depende de la altura a la cual se diseñen los emisores. Los caudales y

presiones de estos son similares a los presentados para los Laterales móviles. También la distancia entre emisores va a depender del diseño hidráulico (determina la cantidad de aspersores por líneas) pero se puede establecer una distancia normal de entre 15 a 20 metros.

### **3.1.3 Cañón móvil o viajero**

Este sistema requiere de poco personal ya que el cambio de posición del cañón, de un campo a otro, es sencillo con la ayuda de un tractor pequeño. Por otra parte, su movimiento, dentro del campo, es autopropulsado por una pequeña turbina hidráulica accionada por la misma agua, antes de llegar al orificio de salida. Permite la aplicación de láminas de riego (mm) altas en áreas rectangulares con un largo igual al de la manguera enrollada. El alcance del cañón y el ancho operativo depende de las características del diseño.

Debajo se muestra una foto representativa del sistema descrito, donde se observa el aspersor con la manguera auto enrollable y el carrete que la soporta.



Fuente: Obtención propia

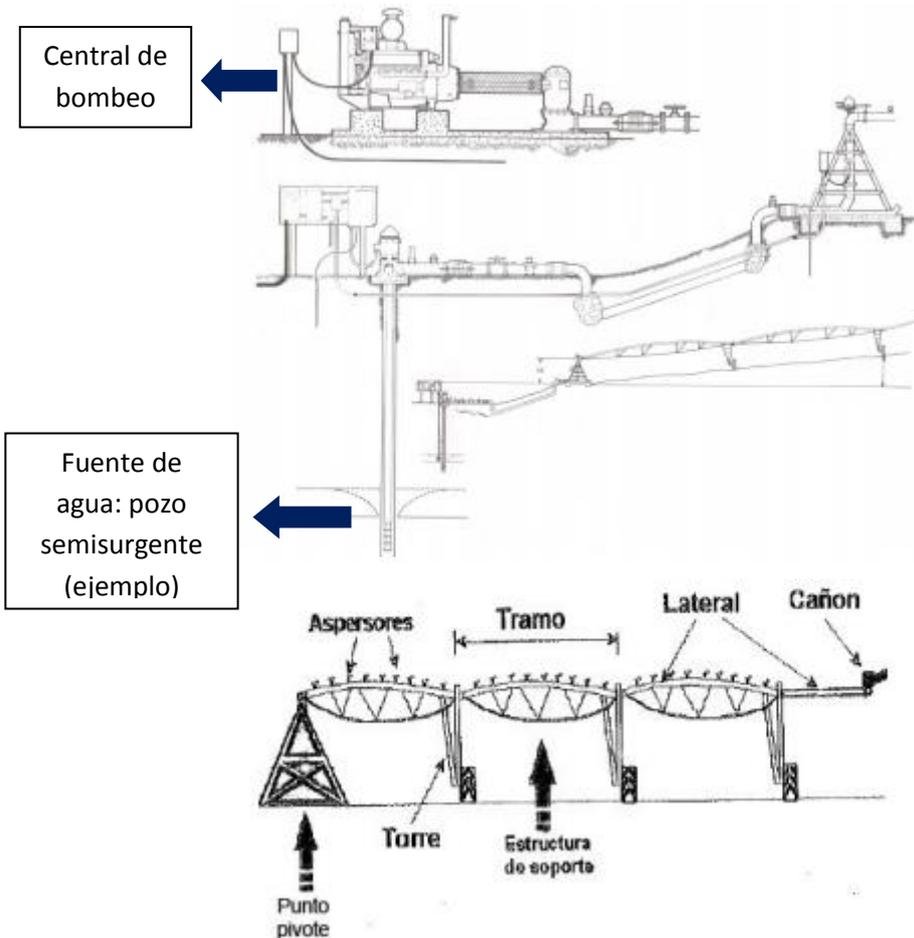
Cuando la manguera ha sido enrollada completamente, el equipo se traslada a la posición siguiente y se vuelve a extender la manguera con el cañón en el extremo para iniciar un nuevo recorrido de riego. Estos equipos pueden ser controlados de forma remota para manejar cambios en la velocidad de enrollado, láminas de agua a aplicar y obtener información (como horas de riego y tiempos acumulados de la temporada

de riego). Se trata de un riego por aspersión y alto impacto, caracterizado por altos caudales que dependen de la presión de trabajo, variando entre 4 a 10 bares.

### 3.1.4 Pivote central

El pivote central recibe su nombre por su movimiento circular alrededor de un punto central, sobre el que pivotea o gira. Es un sistema muy eficiente para regar y para inyectar fertilizantes líquidos. Son equipos con capacidad para regar tanto en terrenos ondulados como llanos.

A continuación de muestra un esquema simple de su diseño y estructuras:



Fuente: Elaboración del proyecto

Un sistema de pivote central tiene los componentes siguientes:

- Unidad de bombeo
- Sistema de alimentación

- Punto pivote
- Lateral móvil con torres y aspersores

El agua que sale de la torre o “punto pivote” circula a lo largo de una serie de tramos, cada uno de los cuales tiene una unidad motriz para mover el equipo alrededor del campo. Los tramos, arqueados, están compuestos por una serie de tuberías unidas entre sí. Los emisores de riego van instalados a lo largo de su tubería principal, y el diámetro de sus “boquillas” varía según se alejan del punto pivotante. Los emisores más alejados del centro tienen mayor diámetro, ya que deben regar una superficie superior. Es de aquí que existen gran variedad de “boquillas” según el diseño de cada equipo. Los aspersores trabajan en un rango de presión de: del entorno de los 1.5 bares (rango de 0,4 a 3,4 bares).

Los sistemas por pivote central son máquinas autopropulsadas diseñadas para regar campos circulares de grandes superficies. Un sistema de guías controla el movimiento de las torres, con la finalidad de que éstas se muevan a una velocidad que las mantenga alineadas con la unidad central. La última estructura es la que realiza el mayor recorrido y su velocidad controla la velocidad de todo el sistema. Son equipos automatizados que no requieren prácticamente de mano de obra, por lo que implica una operativa del riego reducida en los sistemas productivos.

### **3.2 Comparación entre los diferentes sistemas de riego**

De acuerdo a la **aplicación de agua** en el terreno:

| <b>Equipo de riego</b> | <b>Uniformidad (%)</b> | <b>Caudal emisor (m3/h)</b> | <b>Presión emisor (bar)</b> | <b>Eficiencia (%)</b> |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Lateral móvil          | 70 – 86                | 0.5 – 1.5                   | 2.0 – 2.5                   | 80,0                  |
| Pivote central         | 90                     | 4                           | 0.4 – 3.4                   | 90,0                  |
| Aspersor               | 70 – 88                | 0.5 – 1.5                   | 2.0 – 2.5                   | 80,0                  |
| Cañón móvil            | 60 – 75                | 2 – 170                     | 4 – 10                      | 75,0                  |

Fuente: Elaboración del proyecto

Todos los sistemas mencionados (aspersión) se encuentran afectados en su eficiencia de aplicación por el efecto de la velocidad del viento. De los cuatros sistemas los más perjudicados son los Laterales móviles y los

Aspersores. Los Pivotes centrales son los equipos de riego con mejor eficiencia global y mejor uniformidad de aplicación. El cañón móvil es el que presenta menor uniformidad y mayores caudales de aplicación.

De acuerdo a la **operativa y utilización** de los equipos:

| Equipo de riego | Operación       | Mano de obra | Cultivos/pasturas*  | Superficies |
|-----------------|-----------------|--------------|---------------------|-------------|
| Lateral móvil   | Manual          | Alta         | Pasturas            | Pequeñas    |
| Pivote central  | Automático      | Baja         | Pasturas y Cultivos | Grandes     |
| Aspersor        | Manual          | Alta         | Pasturas            | Pequeña     |
| Cañón móvil     | Semi-automático | Media        | Pasturas y cultivos | Media       |

\*Dentro de las pasturas se incluyen los verdeos tanto de verano como de invierno  
Fuente: Elaboración del proyecto

Con respecto a la operativa se puede observar que los sistemas automáticos o semi-automáticos presentan menor requerimiento de mano de obra y permiten el regadío de mayores superficies. Por el contrario, los sistemas de aspersión fijos y/o semifijos requieren de una mayor cantidad de horas hombre para su operación.

De acuerdo a **costo de inversión** actual (pueden existir variaciones a la fecha):

| Equipo de riego | C. Equipo (U\$S/ha) | C. Tubería + Bombeo (U\$S/ha) | Costo total (U\$S/ha) |
|-----------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Lateral móvil   | 300*                | 500 (T) + 100 (B)             | 1800                  |
| Pivote central  | 1200                | 300 (T) + 80 (B)              | 1580                  |
| Aspersores      | sd                  | sd                            | Sd                    |
| Cañón móvil     | 1700                | 600 (T) + 100 (B)             | 2400                  |

\* Línea de riego de 100 m con todos los accesorios y la tubería secundaria también de 100m.

Fuente: BBF consultores, 2016.

Los costos totales de los Aspersores no se lograron conseguir pero se estiman que son similares a los del Lateral móvil. Para todos los casos no se tomó dentro del costo los la fuente de agua, la cual eleva el costo total

por hectárea de todos los sistemas de riego. Estas pueden ser perforaciones (pozo semi-surgente) y/o construcción de represa.

### **3.3 Caracterización de los establecimientos según el sistemas de riego**

A continuación se muestra en forma resumida la información principal relacionada al riego y al área que éste representa en cada sistema productivo.

| <b>Equipo de riego</b> | <b>N° Establecimientos</b> |
|------------------------|----------------------------|
| Lateral móvil          | 7                          |
| Pivote central         | 3                          |
| Aspersor               | 4                          |
| Cañón móvil            | 6                          |
| <b>Total</b>           | <b>20</b>                  |

| <b>Fuente agua</b> | <b>Equipo riego</b> | <b>lámina promedio (mm)</b> | <b>ha potenciales</b> | <b>% Area VM</b> | <b>Año compra</b> | <b>U\$S inversión</b> |
|--------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| pozo               | aspersores          | 20                          | 29                    | 42,0             | 2008              | 8600                  |
| pozo               | aspersores          | 20                          | 7                     | 6,3              | 2008              | 7700                  |
| pozo               | aspersores          | 30                          | 14                    | 35,0             | 2008              | 6400                  |
| pozo               | aspersores          | 25                          | 12                    | 46,2             | 2008              | 5000                  |
| pozo               | cañon               | 35                          | 40                    | 90,9             | 2016              | 10250                 |
| pozo               | cañon               | 25                          | 16                    | 22,9             | 1998              | 12000                 |
| pozo               | cañon               | 30                          | 12                    | 17,1             | 2011              | 12000                 |
| arroyo             | cañon               | 10                          | 10                    | 10,5             | 1989              | 20000                 |
| pozo               | cañon               | 20                          | 20                    | 64,5             | 2015              | 12000                 |
| represa            | pivot central       | 5                           | 80                    | 15,2             | 2012              | 160000                |
| represa            | pivot central       | 7                           | 52                    | 19,8             | 2017              | 90000                 |
| pozo               | tortugas            | 35                          | 4                     | 7,3              | 2012              | 8100                  |
| pozo               | tortugas            | 30                          | 12                    | 35,3             | 2008              | 7000                  |
| pozo               | tortugas            | 24                          | 8                     | 19,0             | 2012              | 6800                  |
| pozo               | tortugas            | 7                           | 6                     | 8,0              | 2010              | 7620                  |
| pozo               | tortugas            | 25                          | 9                     | 4,9              | 2012              | 7600                  |

\*Información según testimonio del productor

Fuente: Elaboración del proyecto

Tal como se observa, la proporción del riego en el área vaca masa varía entre un 5 y 91%, siendo en la mayoría de los casos inferior al 20%.

Conforme transmiten los productores, el 60% utilizan el riego como medida estructural en el manejo, es decir, implementan esta tecnología

con el fin de que la pastura y/o cultivo se mantenga en condiciones adecuadas de humedad para optimizar su crecimiento. Todos coinciden en que si se le ofrece al cultivo o pastura las condiciones nutricionales y humedad adecuadas, el potencial se logra reflejar en un aumento de los Kg totales producidos. El 40% restante lo utilizan en forma coyuntural, es decir únicamente cuando el déficit hídrico amenaza con la persistencia del cultivo. Las razones principales de esta decisión son las implicancias en términos operativos y los costos asociados al manejo del riego. Respecto a estos temas, entre otros, es que se pretende catalogar, profundizar y cuantificar en este proyecto. Parte de los cometidos del mismo es poder concluir en forma objetiva acerca de la conveniencia o no de implementar esta tecnología, discriminando según el tipo de sistema de riego, teniendo en consideración el funcionamiento del sistema productivo y sus recursos en términos globales.

Cabe destacar que el riego en ningún caso implica un factor que condicione o sesgue la actividad lechera hacia el rubro agrícola. Si bien existen casos donde existe actividad puramente agrícola dentro del área potencial total de riego de la empresa, se considera, según los testimonios de los productores, como una actividad independiente que no compite con la lechería.

Respecto al área efectiva de riego, las empresas de mediana y gran escala destinan la mayor parte a producir reservas bajo la forma de silo de maíz, mientras que las de menor escala lo hacen para aumentar la producción de pastura por unidad de superficie. Es común en todos los casos que se utilice el riego durante los períodos de siembra e implantación en momentos de déficit hídrico con el fin de asegurar el éxito del establecimiento primario de la pastura y/o cultivo.

Existen hasta el momento dos sistemas que aun no han regado en la historia, uno porque cree que no tuvo la necesidad de utilizarlo y el otro por razones del propio sistema que aún está sin la conexión de energía y agua. Ambos estarán operativos para la próxima zafra 2018-2019.

#### **4.0 Proyección para el segundo semestre 2018**

Según el nivel de información que aporta cada productor, se podrán reportar los resultados parciales hasta el momento. Es decir, para el caso de los que integren el nivel 1 se podrá conocer cuántos Kg de pastura se ha estado cosechando realmente por animal por día. Además, en caso de utilizar el riego se conocerá el impacto del mismo en la producción de forraje. Para aquellos que continúen registrando la información para calcular los indicadores físicos, productivos y económicos (nivel 2), se ofrecerá un reporte individual a cada productor. Los que se mantengan dentro del nivel 3 (planilla de costos) también se les ofrecerá un informe individual.

Respecto a la evaluación de los sistemas de riego de cada establecimiento se ofrecerá un reporte de tipo descriptivo de cada caso indicando el estado de situación de cada equipo, observaciones y señalando algunas recomendaciones técnicas si así lo amerita, a los efectos de indicar su dimensión e impacto en el sistema.

Las gestiones para la compra de los medidores de humedad (tensiómetros) comenzaron en el mes de mayo, por lo que se espera poder colocar los equipos durante la primavera. Para esto se prevé construir una jaula individual (con piques y alambrina) para proteger el artefacto en el campo dado que se trata de un objeto muy sensible y frágil, además de que atrae la curiosidad de los animales lo que aumenta el riesgo de rotura. La ubicación del equipo es fija por lo que se le recomendará a cada productor el lugar de colocación realizando una visita específica. Se tendrá en cuenta el cultivo o pastura que se quiera monitorear y el suelo en cuestión. El objetivo es que previo a que existan episodios de déficit hídrico todos los productores cuenten con la capacidad de monitorear la humedad del suelo en un punto seleccionado y a partir de esto se logre mejorar la eficiencia del uso del agua y la energía aplicando una lámina acorde a los requerimientos de lo que allí esté creciendo y del balance hídrico del suelo en cuestión.

Durante este período se continuará intentando captar nuevos integrantes del proyecto, tal como se mencionó al comienzo de este informe. La meta

es alcanzar o bien superar los 30 productores participando activamente en el proyecto antes de culminar este año.