



## Convenio de Cooperación en Riego Ilustre Municipalidad de San Clemente, Endesa Chile, Universidad de Talca

# Módulo Demostrativo de Riego: Maíz

El Convenio de Cooperación en Riego entre la Ilustre Municipalidad de San Clemente, ENDESA Chile y la Universidad de Talca, tiene por objetivo el promover un uso eficiente del agua de riego orientado al punto de vista productivo. Para ello se debe incentivar la incorporación de tecnologías que permitan a los agricultores mejorar en el uso de las técnicas y las herramientas con que actualmente cuentan. Los sistemas de riego mayormente utilizados por los agricultores de San Clemente, corresponden a métodos gravitacionales, que dependen exclusivamente de la inclinación en el terreno para que el agua pueda fluir libremente de un extremo del campo al otro.

El Convenio de Cooperación en Riego implementó un módulo demostrativo de riego en maíz, durante la temporada 2015-16, el que fue realizado en el sector La Isla en la comuna San Clemente. En éste se aplicaron técnicas para mejorar el riego y se efectuó el análisis de la cantidad de agua empleada para determinar el impacto que tuvo en el rendimiento y en otros factores productivos.

El módulo demostrativo consistió en realizar el manejo de riego en un sector de un cultivo implementado por el agricultor, conservando todos los demás factores productivos en idénticas condiciones. De este modo se pueden comparar los resultados obtenidos en ambos casos para ver el efecto aislado de la optimización del riego.

Para realizar un uso eficiente del agua de riego, se deben considerar los siguientes factores:

- Cultivo
- Suelo
- Clima
- Sistema de riego



## Cultivo:

El cultivo fue maíz para grano sembrado el 30 de noviembre de 2015. El marco de siembra fue de 0,7 x 0,2m, determinando 5 plantas por metro lineal. La profundidad de raíces máxima fue de 1,3 m, que se presentó en maduración y llenado de granos. El estado de desarrollo del cultivo también determina las necesidades de riego; a mayor crecimiento vegetativo, mayor es la demanda de agua.

Cuadro 1. Profundidad de raíces según etapa del cultivo y mes para el módulo demostrativo maíz. Sector La Isla, temporada agrícola 2015-16.

Mes	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Etapa del cultivo (fenología)	Crecimiento	Formación Panoja	Floración	Maduración y Llenado	Llenado
Profundidad de Raíces (m)	0,1-0,3	0,4-0,5	0,9	0,9-1,3	1,3

## Suelo:

Se realizó un análisis de suelo, determinando que el tipo correspondió a textura franco-arcillosa. El valor de capacidad de campo fue de 35,1% y el de punto de marchitez permanente de 25,1%, por lo que la humedad aprovechable fue de 10%. Considerando la profundidad de raíces, se determinó una capacidad de estanque de 130mm. Que es la cantidad de agua máxima que estará disponible para el cultivo después de un riego.

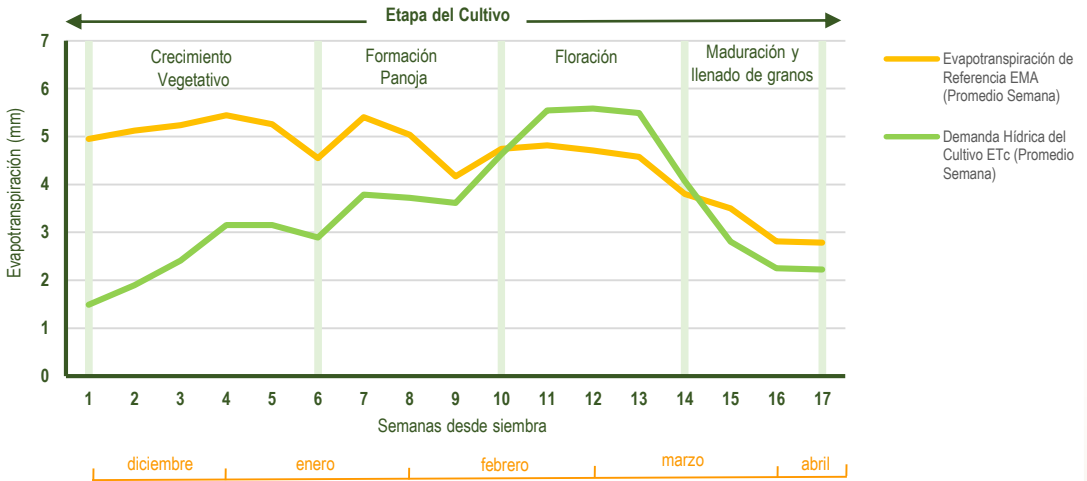
Cuadro 2. Propiedades físico-hídricas del suelo en el módulo demostrativo maíz. Sector La Isla, temporada agrícola 2015-16.

Cultivo	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase Textural	Capacidad de Campo (%)	Punto Marchitez Permanente (%)	Materia Orgánica (%)
Maíz	35,2	31,3	33,5	Franco Arcillosa	35,1	25,1	3

## Clima:

El clima a través de sus variables como la temperatura, humedad relativa, radiación y velocidad del viento, van a afectar directamente en la demanda hídrica del cultivo. La medición de estas a través de las estaciones meteorológicas automáticas (EMA) del Convenio de Cooperación en Riego, permiten determinar la evapotranspiración de cultivo (ETc), en este caso se utilizó la información entregada por la EMA Mariposas. Con estas se pudo calcular la cantidad de agua a reponer en cada riego.





## Sistema de Riego:

Para la mejorar la conducción y distribución del agua en el riego gravitacional presente en el campo, se implementó un sistema de riego mejorado con el uso de mangas plásticas, para disminuir las pérdidas de agua por conducción y mejorar el control de agua al momento de distribuirla en los surcos de riego mediante el uso de válvulas plásticas.

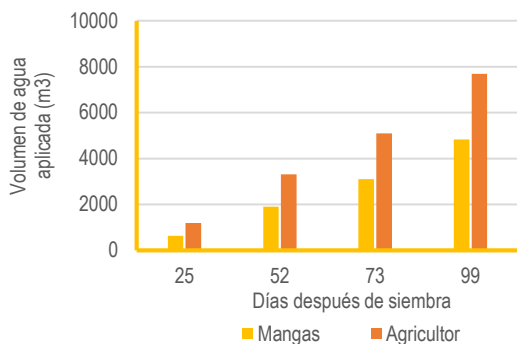
Para conocer el caudal de riego óptimo a efectuar, se determinó la velocidad de infiltración del suelo usando la técnica de surco infiltrómetro, debido a que cantidades excesivas de agua provocan arrastre de suelo y fertilizantes fuera de la zona de cultivo.

Para revisar que los riegos fueran adecuados, se revisó la profundidad de estos utilizando un barreno y se midió el contenido de agua en el suelo empleando un equipo TDR, que informa la cantidad de agua que tiene el suelo en el momento de la medición.



## Resultados:

La **cantidad de agua** de riego aplicada desde los días después de la siembra, fecha desde el inicio de la intervención y establecimiento del sistema de riego por mangas fue de 4830 m<sup>3</sup>/ha mientras la cantidad de agua aplicada por el agricultor durante la temporada fue de 7690 m<sup>3</sup>/ha. Por lo tanto se aplicó un **63% menos de agua**, empleando el riego por mangas.



Las mediciones de **crecimiento vegetativo** (altura de plantas y número de hojas), muestran que el maíz regado por el agricultor alcanzaron mayor altura con y más hojas, en comparación con las logradas en el riego por mangas. Esto se puede atribuir a la mayor cantidad de agua disponible que se tradujo en un mayor desarrollo vegetativo.

En cuanto a los **resultados productivos**, el riego por manga obtuvo mejores resultados, alcanzando un peso de mazorca promedio de 249,9 g con 490 granos y un rendimiento promedio de 152 qq/ha.

Cuadro 3. Efecto de distintos tipos de riego sobre el crecimiento vegetativo y componentes del rendimiento en maíz. Sector La Isla, temporada agrícola 2015-16.

Tipo de riego	Altura de plantas (cm)	Número de hojas por planta	Peso mazorca (g)	Número de granos por mazorca	Rendimiento (qq/ha)
Agricultor	180,5	12,2	200,4	435	121
Mangas	175,4	11,4	249,9	490	152

Realizar el riego en forma controlada y eficiente mostró las siguientes **ventajas**:

- **Disminución de la cantidad de agua usada para regar.**
- **Disminución del tiempo empleado en regar debido al mayor control del riego usando válvulas en la manga en vez de tacos de riego y pala directamente en los surcos.**
- **Aumento en los rendimientos parciales en un 25,6%, comparado con el riego tradicional.**
- **Se observó menor presencia de malezas en el sector por la menor cantidad de semillas transportadas por el agua.**
- **Disminución en las pérdidas de agua por conducción de agua hasta la zona de cultivo por el uso de las mangas.**
- **Se aumentó la eficiencia de uso del agua de 1,57 kg a 3,14 kg de maíz por m<sup>3</sup> de agua empleada.**