

# Tecnologías para la prevención y control de la erosión eólica luego de maní en SO de Córdoba y E de San Luis

---

Informe final 2020

Colazo, J. C; Genero M.; Canale A.; Monetti M. y  
Toledo M.



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina

## 1. INTRODUCCIÓN

En el Sudoeste de Córdoba y Este de San Luis los sistemas ganaderos o mixtos han sido reemplazados por sistemas de agricultura continua, basados principalmente en cultivos estivales. Entre éstos, el maní tiene una importante participación. Esta simplificación en los sistemas ha incrementado el riesgo de erosión, debido a los cambios en la dinámica de la cobertura vegetal y la mayor remoción del suelo. La predominancia de los suelos arenosos, la alta frecuencia de fuertes vientos y la gran variabilidad de las precipitaciones determinan que la erosión eólica sea la predominante en esta zona (Cisneros et al., Colazo et al.; 2015). El riesgo a la misma se incrementa debido a la ausencia de un cultivo invernal, el cual asegura cobertura durante la primavera, época en la cual los vientos son más intensos. Por lo tanto, la implantación de cultivos de cobertura (CC) de ciclo invernal sería una de las tecnologías más adecuadas para el control de la erosión. Es por ello que nuestro objetivo general será desarrollar y aplicar tecnologías de prevención y control de la erosión eólica luego del cultivo de maní en suelos del SO de Córdoba y E de San Luis basadas en el uso de cultivos de cobertura.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Metodología general.

Se seleccionaron lotes de maní en las cercanías de Villa Mercedes, Huinca Renancó, Río Cuarto y General Cabrera. En cada uno de ellos existió una superficie sin cultivos de cobertura (sC) luego del arrancado o cosecha del maní, y por lo menos un tratamiento con cultivos de cobertura. En cada uno de estos tratamientos se instalaron parcelas de medición de la erosión eólica usando colectores BSNE (Colazo et al., 2018). Para evaluar el control por parte del CC calculamos la erosión eólica relativa (ER) como el cociente entre el total de sedimentos recogidos en la parcela con CC y el de la parcela sin cobertura ( $ER = E_{CC} / E_{sC}$ ). En cada parcela de medición al momento de su instalación se tomó con barreno muestras compuestas de los primeros 20 cm de profundidad. En las mismas se determinarán textura y materia orgánica. También se tomaron muestras sin disturbar de los primeros 2,5 cm para la determinación de la fracción erosionable por el viento (erodabilidad potencial). Al momento de recoger el sedimento determinamos la proporción de cobertura generado por los diferentes cultivos de coberturas evaluados, utilizando el programa CobCalc (Ferrari et al., 2011). La implantación del CC se evaluó por recuento de plántulas y la producción de biomasa por corte al momento del secado.

### 2.2. Características de cada sitio.

#### 2.2.1. Villa Mercedes.

El ensayo estuvo ubicado a 20 km al S de la ciudad de Villa Mercedes (-33,87°; -65,32°). El suelo se clasifica como un Ustipsamente Típico serie Buena Esperanza, con una textura superficial arenosa franca. La Figura 1 muestra las precipitaciones y la velocidad media de viento durante la campaña de estudio. En este sitio se compararon dos tratamientos: a) Sin cultivo de cobertura (sC) y b) Cultivo de cobertura (CC). Este último fue sembrado al voleo el 10 de mayo previo al arrancado de maní. La especie utilizada fue centeno con una densidad de 40 kg ha<sup>-1</sup>. El mismo fue secado el 25 de noviembre. Las parcelas se instalaron el 4 de agosto. Las mediciones se realizaron en periodos cercanos a los 15 días hasta el 24 de noviembre. Al momento del secado se evaluó el contenido de agua total del primer metro por gravimetría para estimar el costo hídrico.

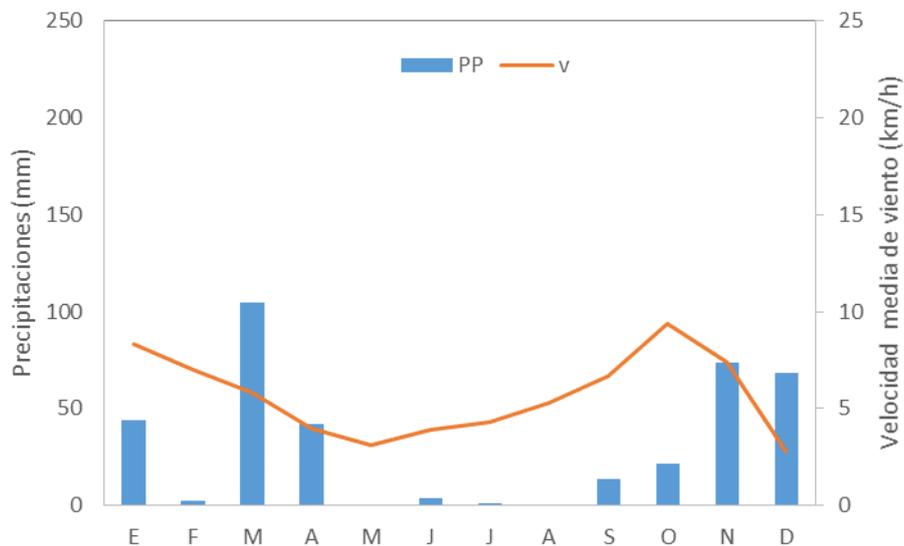


Figura 1. Precipitaciones y velocidad media mensual durante el año 2020 registrados en Villa Mercedes. Datos Estación Meteorológica EEA INTA San Luis.

### 2.2.2. Huinca Renanco

El ensayo estuvo ubicado a 12 km al O de la ciudad de Huinca Renanco (-34,82; -64,48). El suelo se clasifica como un Haplustol entico de la serie El Veintitrés, con una textura superficial franca arenosa. La Figura 2 muestra las precipitaciones y la velocidad media de viento durante la campaña de estudio. En este sitio se compararon tres tratamientos: a) Sin cultivo de cobertura (sC), b) Cultivo de cobertura implantado al voleo previo al arrancado (CC V) y c) Cultivo de cobertura sembrado luego de la cosecha de maní (CC L). En ambos casos se utilizó centeno, el CC V fue implantado el 13 de abril, mientras que CC L fue sembrado el 17 de junio. Las parcelas se instalaron el 2 de septiembre. Las mediciones se realizaron en periodos cercanos a los 15 días hasta el 10 de noviembre.

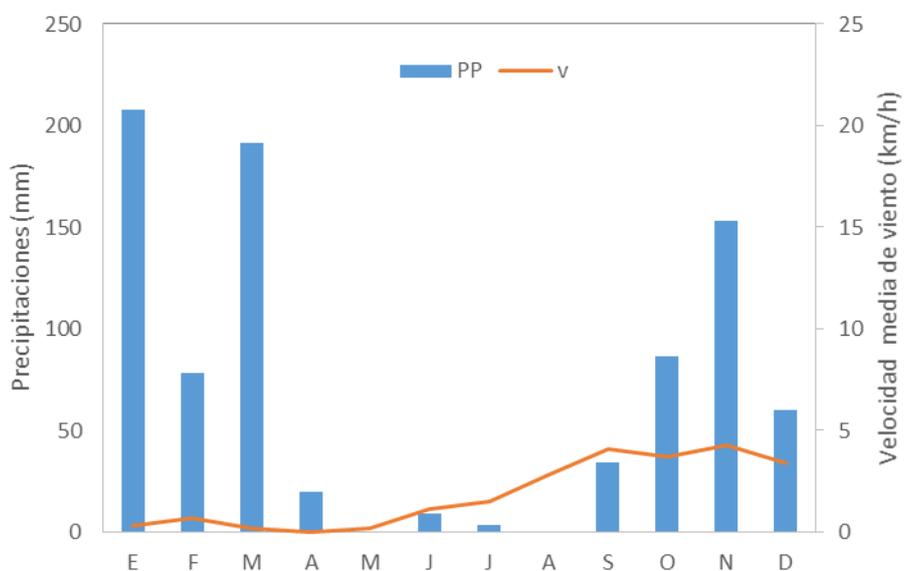


Figura 2. Precipitaciones y velocidad media mensual durante el año 2020 registrados en Huinca Renancó. Datos de la estación meteorológica de la IPEM 188 de Villa Huidobro.

### 2.2.3. Río Cuarto

El ensayo desarrollado por la Agencia de Extensión de INTA Río Cuarto, se situó a unos 9 km al sur de Coronel Baigorria (-32,90°; -64,34°) en un lote proveniente de maní. El suelo se clasifica como Haplustol Udorthéntico, Serie Baigorria, de textura superficial franca a franca arenosa. Las variables climáticas mensuales registradas durante la campaña fueron la precipitación acumulada y la velocidad media del viento mensual (Figura 3). En este sitio se compararon tres tratamientos: a) Sin cultivo de cobertura (Sc), b) Cultivo de cobertura al voleo después de la arrancada (CC V) y c) Cultivo de cobertura incorporado post cosecha (CC L). En ambos tratamientos de CC, la especie utilizada fue centeno, el voleo se realizó antes de la cosecha y la incorporación posterior, en ambos casos el 15 día de junio con una densidad de 25 kg ha<sup>-1</sup>. Las parcelas con colectores se instalaron el 31 de julio. El 15 de noviembre se realizó el secado del CC. Las mediciones se realizaron en periodos cercanos a los 15 días hasta el 4 de noviembre.

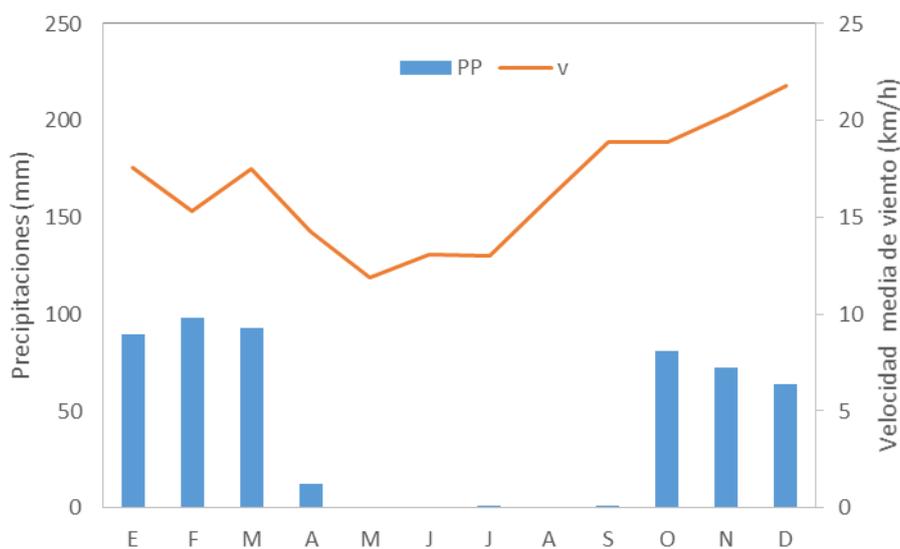


Figura 3. Precipitaciones (PP) en milímetros y velocidad media del viento (v) en Kilometro por hora mensual durante el año 2020 registrados en Río Cuarto por la Estación meteorológica del SMN sede en Las Higueras y del Ministerio de Agricultura de la Provincia de Córdoba.

### 2.2.4. General Cabrera.

El ensayo estuvo ubicado a 8 km al O de la localidad de General Cabrera (-32,79; -63,96). El suelo se clasifica como un Haplustol Éntico serie General Cabrera, con una textura superficial franca. La Figura 4 muestra las precipitaciones y la velocidad media de viento durante la campaña de estudio. En este sitio se compararon tres tratamientos: a) Sin cultivo de cobertura (sC), y dos especies de como cultivo de cobertura, b) Trigo (CC Tr) y c) mezcla de centeno y triticale (CC M). Estos último fueron sembrados al voleo el 24 de abril luego del arrancado de maní. La densidad de siembra fue de 40 kg ha<sup>-1</sup>. El mismo fue secado el 6 de noviembre. Las parcelas se instalaron el 30 de julio. Las mediciones se realizaron en periodos cercanos a los 15 días hasta el 5 de noviembre.

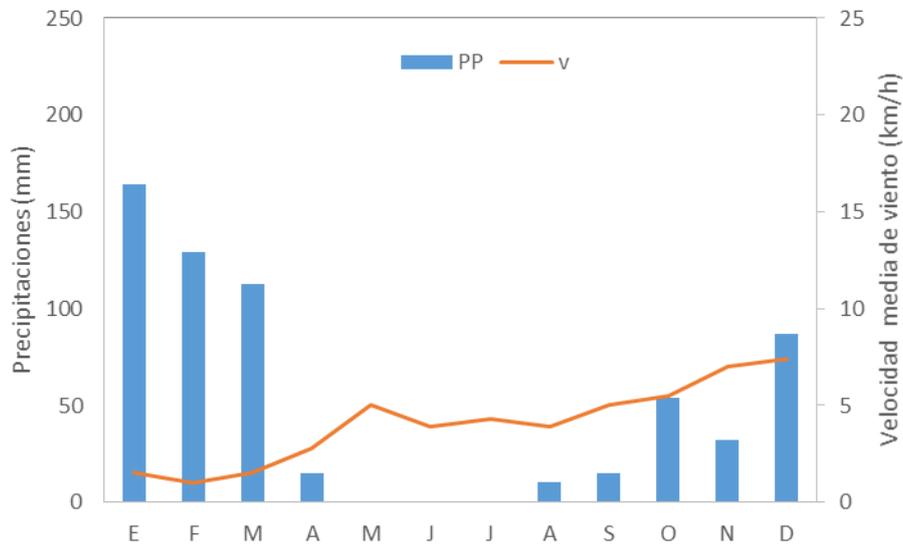


Figura 4. Precipitaciones (PP) y velocidad media (v) mensual durante el año 2020 registrados en General Cabrera.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Villa Mercedes

La implantación del cultivo de cobertura varió entre 20 y 25 pl m<sup>-2</sup>. Esta baja implantación se debió principalmente a las bajas precipitaciones luego del voleo. La producción de biomasa aérea al momento del secado varió entre 640 y 1560 kg MS ha<sup>-1</sup> con un valor medio de 1100 kg MS ha<sup>-1</sup>. El mismo se encuentra por debajo de los valores registrados para la media de los cultivos de cobertura de la región (Colazo & Bongiovanni, 2020). El costo hídrico fue 20 mm.

La figura 5 muestra la evolución de la cobertura vegetal. Los mismos alcanzan solamente el umbral definido para el control de la erosión sobre el final del periodo de medición. Inicialmente el control es bajo (ER>75%) debido al escaso desarrollo del cultivo. Sin embargo a partir de octubre, la eficiencia de control es mayor (ER<50%), lo que se logra con niveles de entre 15-30% de cobertura.

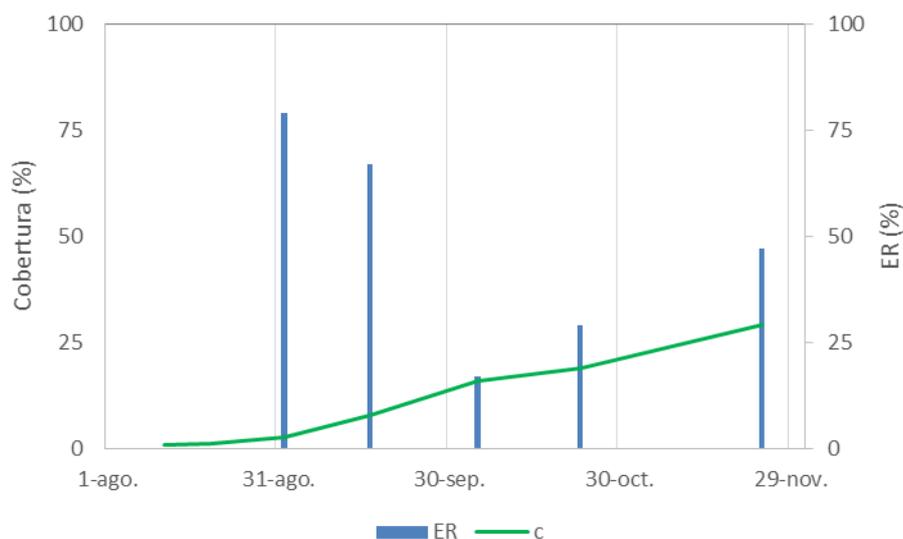


Figura 5. Erosión eólica relativa (ER) entre un tratamiento con y sin cultivo de cobertura, y proporción de cobertura (c) del cultivo de cobertura en Villa Mercedes durante el año 2020.

### 3.2. Huinca Renancó.

La producción de biomasa aérea al momento del secado varió entre 1610 (CC L) y 1930 (CC V) kg MS ha<sup>-1</sup>. La figura 6 muestra la evolución de la cobertura vegetal (%) y la ER (%). Los niveles de cobertura en CC V fueron mayores al 50% durante todo el ciclo del cultivo, lo cual manifiesta las altas tasas de control de la erosión en esa parcela. Sin embargo durante agosto principalmente, la cobertura disminuyó debido al frío y a la falta de precipitaciones que caracterizaron a esta campaña invernal en particular. Los valores de la cobertura fueron menores en CC L, con una marcada recuperación en septiembre, en coincidencia con la llegada de las primeras precipitaciones primaverales. La ER fue siempre menor en CC V y menor al 50% durante todo el ciclo del cultivo.

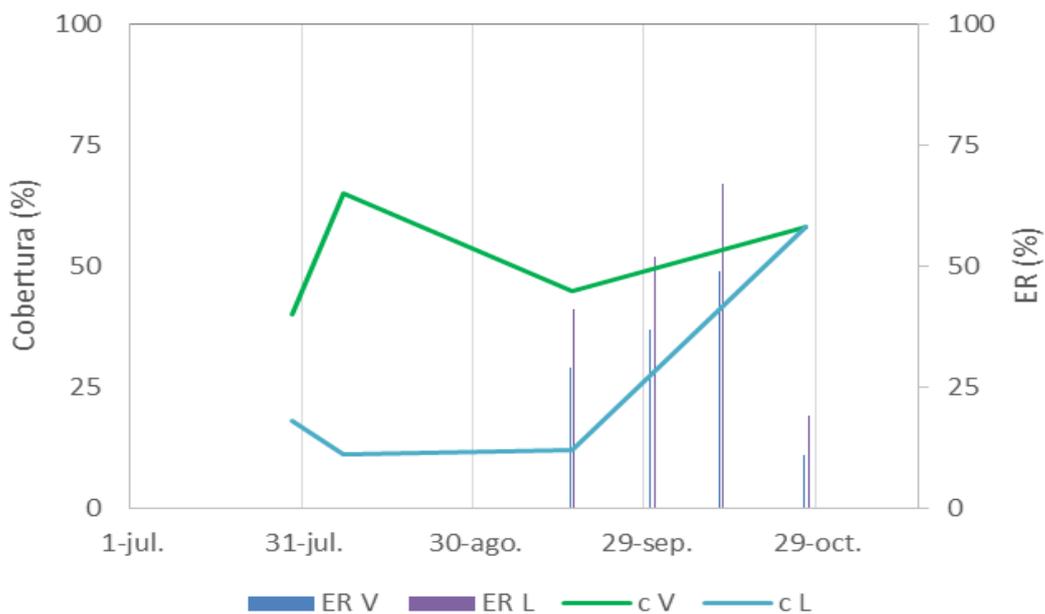


Figura 6. Erosión eólica relativa (ER) entre un tratamiento con y sin cultivo de cobertura, y proporción de cobertura (c) del cultivo de cobertura en Huinca Renanco durante el año 2020. V = cultivo sembrado al voleo previo al arrancado y L = cultivo sembrado luego de la cosecha de maní.

### 3.3. Río Cuarto.

El 11 de agosto se realizó conteo de número de plantas (pl), en CC V el promedio fue de 8,5 pl m<sup>-2</sup> y en el CC L 18,5 pl m<sup>-2</sup>. La producción de biomasa al secado varió entre 777 (CC V) y 939 (CC L) kg MS ha<sup>-1</sup> con una media general de 858 kg MS ha<sup>-1</sup>. En figura 7 se visualiza la evolución de la cobertura verde (%)© y de la erosión eólica relativa (%) (ER) para cada momento de muestreo. Al momento del secado, la cobertura fue 23 y 27,5 %; mientras que ER fue del 77 y el 72%, para CC V y CC L, respectivamente.

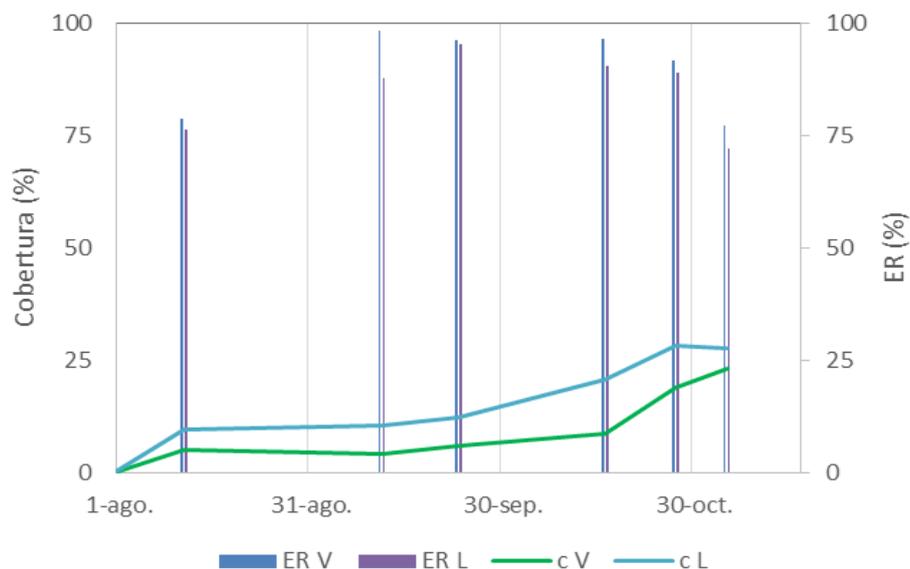


Figura 7. Erosión eólica relativa (ER) entre un tratamiento con y sin cultivo de cobertura, y proporción de cobertura (c) del cultivo de cobertura en Río Cuarto durante el año 2020.

### 3.4. General Cabrera.

La implantación del cultivo de cobertura varió entre 17 y 32 pl m<sup>-2</sup>, para CC Tr y CC M. Esta baja implantación se debió principalmente a las bajas precipitaciones luego del voleo (Figura 4). La producción de biomasa aérea fue 485 kg MS ha<sup>-1</sup> para CC Tr y 1220 kg MS ha<sup>-1</sup> para CC M. La figura 8 muestra la evolución de la cobertura vegetal (%) y la erosión eólica relativa. La ER fue siempre más baja en ER M con respecto a ER Tr. Esto se relacionó con una mejor implantación y una mayor proporción de cobertura. ER varió entre 33 y 217 %. Durante el periodo entre el 9 y 23 de septiembre la erosión fue mayor en los tratamientos con CC. Las mayores diferencias entre tratamientos sucedieron en Octubre.

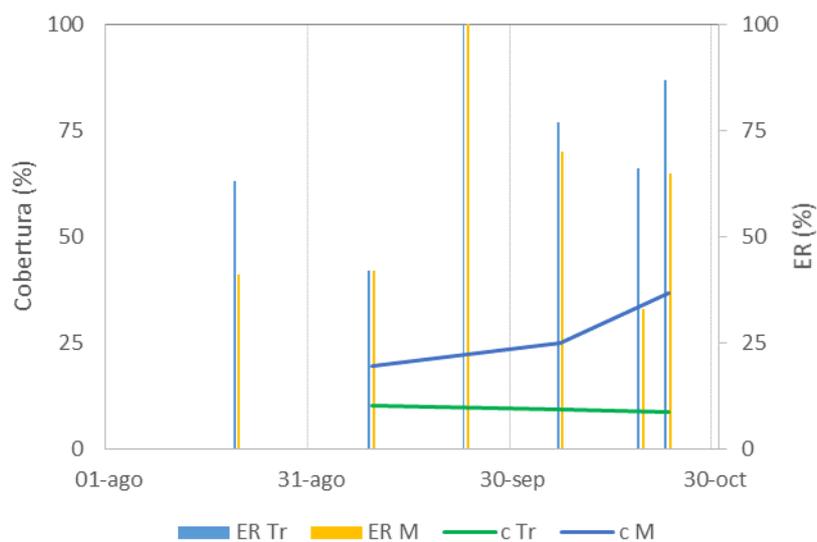


Figura 8. Erosión eólica relativa (ER) entre un tratamiento con y sin cultivo de cobertura, y proporción de cobertura (c) del cultivo de cobertura en General Cabrera durante el año 2020.

### 3.5. Discusión general

En todos los sitios debido al invierno seco, la implantación y producción de biomasa al secado del cultivo de cobertura fue inferior a los valores medios de cada uno de ellos en años anteriores. En la mayoría de los sitios, a excepción de Huinca Renanco, el umbral crítico de cobertura del 30% fue alcanzado sobre el final del ciclo de los cultivos de cobertura. Esto debido básicamente a la anticipación de la fecha de siembra en este sitio (Huinca Renanco) siendo los primeros días de abril versus los demás que ya fueron de mediados de mayo en adelante. Esta dinámica de evolución de la cobertura determinó que las mayores eficiencias de control se alcanzaran recién en Octubre.

En aquellos sitios en los cuales se compararon estrategias de implantación de coberturas al voleo con relación a la siembra tradicional (semilla enterrada), las primeras controlaron mejor la erosión solo cuando existió un adelantamiento en la fecha de siembra generando un porcentaje de cobertura por encima de 25%. Cuando las mismas se realizaron en simultaneo (junio), la siembra incorporada controló mejor la erosión durante Octubre en la localidad de Río Cuarto. También pudo observarse un efecto relacionado a las especies utilizadas en cuanto a la implantación y dinámica de cobertura que luego repercutió en el control de la erosión. Siendo triticale y centeno las que tuvieron mejor desempeño respecto de trigo.

## 4. CONSIDERACIONES FINALES

- En Villa Mercedes la cobertura fue baja, alcanzando los máximos valores sobre el final del cultivo. Existió un buen control ( $ER < 50\%$ ) a partir de Octubre.
- En Huinca Renanco, la dinámica de cobertura fue variable, pero siempre por encima del nivel crítico en la siembra al voleo, mientras que la siembra en línea luego de la cosecha manifestó un incremento de cobertura vegetal sobre el suelo en el último periodo. El control de la erosión ocurrió desde las primeras mediciones en el tratamiento voleado.
- En Río Cuarto con valores superiores a 25% de cobertura vegetal en todos los tratamientos, el control de la erosión eólica relativa fue del 30% respecto de la parcela sin cobertura.
- En General Cabrera hubo una diferencia entre los CC utilizados tanto en producción de biomasa como en control de la erosión, especialmente en el último periodo de medición.

## 5. AGRADECIMIENTOS

A Fundación Maní Argentino por el apoyo económico para poder concretar estas evaluaciones como así también al Consejo Regional de Conservación de Suelos de Río Cuarto por la colaboración con la AER INTA Río Cuarto en el desarrollo del ensayo.

Además agradecemos a los siguientes productores o colegas que nos permitieron lograr nuestro trabajo gracias a su colaboración:

Título del documento | Fecha | Cantidad de páginas: 12

- Dr. Manuel Demaria (Establecimiento Tres Marías).
- Ing. Agr. Pedro Ludueña (Lorenzatti y Ruesch).
- Ing. Agr. Alexia Nicola y familia.
- Ing. Agr. Daniel Pahud.
- Ing. Agr. Marcos Barbora.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

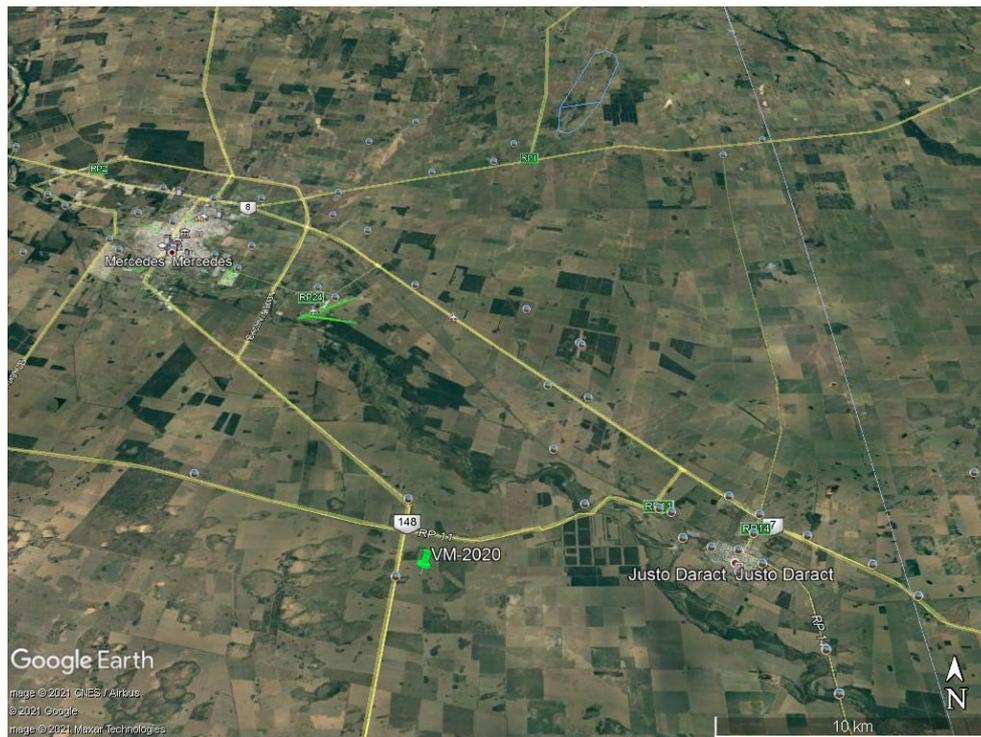
- Cisneros, JM; A Degioanni; J González; C Cholaky; J Cantero; A Cantero Gutiérrez & J Tassile. 2015. Provincia de Córdoba. En: R Casas & M Albarracin (eds.). El deterioro del suelo y del ambiente en Argentina. Tomo 2. Pp 87-100 FECIC. CABA. 452 pp.
- Colazo J.C., O.A. Barbosa, J.M. de Dios Herrero & C.A. Saenz. 2015. Provincia de San Luis. En: Casas R. & G. Albarracín (Eds.), El deterioro del suelo y del ambiente en Argentina. FECIC.
- Colazo, JC; M. Mendez & D.E. Buschiazzo. 2018. Medición de la erosión eólica. Análisis y evaluación de propiedades físico hídrica de los suelos. Ediciones INTA ISBN: 978-987-521-937-3.
- Ferrari, DM; H Ferrari & MC Ferrari. 2011. Software de cobertura vegetal para la aplicación en mecanización agrícola.

## 7. PARTICIPACIÓN EN JORNADAS Y MEDIOS DE DIFUSIÓN

- Consorcio de conservación de suelos de Río Cuarto: <http://conservaciondesuelos.org/el-cultivo-de-cobertura-puede-reducir-hasta-el-90-de-la-erosion-eolica/>
- El Diario de La República: <https://www.eldiariodelarepublica.com/nota/2020-9-27-9-53-0-con-cultivos-de-cobertura-se-reduce-la-erosion-eolica>
- Programa Agropecuario: <https://www.agroargentina.com/2020/09/17/el-cultivo-de-cobertura-puede-reducir-hasta-el-90-de-la-erosion-eolica/>
- Revista de Consorcios Camineros N°60: <https://issuu.com/accpc.cordoba/docs/revista-accpc-n60-agosep/s/11254212>
- 2 Simposio Cultivos de Cobertura: [https://www.youtube.com/watch?v=IlytW8ZEiIM&ab\\_channel=INTAMarcosJu%C3%A1rez](https://www.youtube.com/watch?v=IlytW8ZEiIM&ab_channel=INTAMarcosJu%C3%A1rez)

## 8. ANEXOS [Fotos]

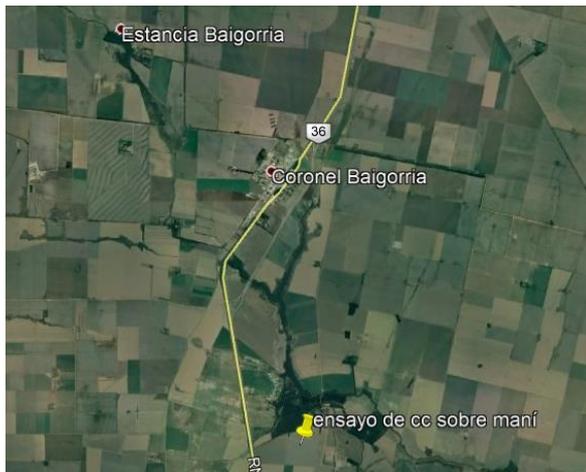
### Villa Mercedes



## Huinca Renanco



## Río Cuarto



## General Cabrera

