



**VISTO**, la propuesta de Convenio Específico entre la **FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES, UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO Y LA EMPRESA SOLU-CER S.A.**, obrante en el Expediente Nro. 133679; y

**CONSIDERANDO:**

Que dicho Convenio ha sido avalado por el Consejo Departamental de Ciencias Naturales de esta Unidad Académica.

Que el Convenio mencionado, entre la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales, a través del Departamento de Ciencias Naturales y la Empresa SOLU-CER S.A., tiene como objetivo realizar estudios para evaluar la aplicación de bioestimulantes de origen animal y mineral en ensayos de cultivo de maíz con diferentes densidades de siembra.

Que se designa como Coordinadores y Responsables de la ejecución técnica y administrativa de dichas actividades al Dr. Sergio G. Alemán (D.N.I. 17.576.798), docente del Departamento de Ciencias Naturales por parte de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales de esta Universidad, y al Sr. Martín Ernesto Sentous (D.N.I. 34.414.605) por parte de la Empresa SOLU-CER S.A.

Que se cuenta con el Dictamen de la Dirección de Asuntos Jurídicos Nro. 8693, obrante en foja 31 del Expediente Nro.133679, como así también el curso favorable de la Secretaría de Extensión y Desarrollo de esta Universidad (foja 30).

Que asimismo, se cuenta con el curso favorable de la Secretaría Económica (foja 33), atendiendo lo dispuesto en el Dictamen mencionado.

Que el mismo cumple con los requisitos establecidos en las reglamentaciones vigentes.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

**EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**

**RESUELVE:**



1.

**ARTICULO 1ro.-** Aprobar el Convenio Específico entre la **FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES, UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO Y LA EMPRESA SOLU-CER S.A**, según se detalla en el **ANEXO** de la presente Resolución.

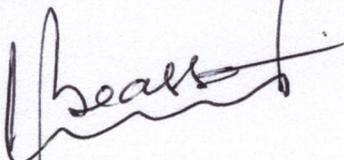
**ARTICULO 2do.-** Elevar la presente Resolución al Sr. Rector para su tratamiento y firma.

**ARTICULO 3ro.-** Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento las Áreas de competencia. Cumplido, archívese.

**DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA FACULTAD, A LOS DOCE DÍAS DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO DOS MIL DIECINUEVE.**

RESOLUCIÓN Nro.:

**398**

  
Dra. PAOLA RITA BEASSONI  
Sec. Técnica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.

  
Dra. MARISA ROVERA  
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.



Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales

**ANEXO  
CONVENIO ESPECÍFICO  
ENTRE  
LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES  
DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
Y  
SOLU-CER S.A.**

Entre la Universidad Nacional de Río Cuarto, (UNRC), con domicilio en Ruta Nacional 36 Km. 601 de la ciudad de Río Cuarto, representada en este acto por el Sr. Rector, Prof. Roberto ROVERE, la Facultad de Cs. Exactas Físico-Químicas y Naturales, representada por la Sra. Decana, Dra. Marisa ROVERA, en adelante la "FACULTAD" y por otra parte la empresa SOLU-CER S.A en adelante la "EMPRESA", con domicilio en Paunero 622 Piso: 3 Dpto: C de Río Cuarto, representada en este acto por el Sr. Martin Eugenio Sentous, DNI: 17.576.543, denominadas en conjunto las PARTES, acuerdan celebrar el presente convenio el cual estará sujeto a los siguientes artículos:

**OBJETO**

**Artículo 1º-** : Se celebra el presente acuerdo cuyo objetivo es: "Evaluar la acción de la aplicación de bioestimulantes de origen animal y mineral en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz cuando es aplicado en la semilla y/o en forma foliar en siembras con dos densidades.".....

**Artículo 2º-** : Para el logro del objetivo mencionado en el artículo 1º se estructurará un Programa de Trabajo de doce (12) meses de duración, cuyas actividades se detallan en el ANEXO I que forma parte del presente acuerdo, con posibilidad de una renovación por un tiempo similar, en caso de expresar acuerdo fehaciente las partes involucradas.....

**Artículo 3º-** : Por parte de la FACULTAD se designa como Coordinador de las actividades al Dr. Sergio G. Alemanno (DNI 17.576.798), docente del Departamento de Ciencias Naturales, y como Coordinador por parte de la EMPRESA al Lic. Martin Ernesto Sentous (DNI 34.414.605).....

**Artículo 4º-** : La FACULTAD designa como investigadores de nuestra Universidad al Dr. Gabriel P. Esposito (DNI. 18.089.325), quien supervisara los ensayos a campo, a la Ing. Agr. Cecilia Cerliani (D.N.I. 33.328.139), al Ing. Agr. Rafael A. Naville (D.N.I. 32.941.641), a la Dra. Andrea M. Andrade (D.N.I. 26.210.445), al Ing. Agr. Federico Ramirez (D.N.I 33.827.306) y los alumnos Martin Avila (D.N.I. 37.524.559), David Ulagnero (D.N.I. 38.882.184) y Gonzalo



Universidad Nacional de Río Cuarto

2019 - "Año de la Exportación"

Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales

Delfino (D.N.I. 40.204.605) y por parte de la Empresa al Lic. Martin Ernesto Sentous (DNI 34.414.605).....

**Artículo 5º** : Los coordinadores de ambas PARTES deberán presentar, al término de las actividades, un informe con las tareas realizadas y resultados obtenidos a la Secretaría de Extensión de la FACULTAD y otro a la EMPRESA.

**Artículo 6º** : Las PARTES tienen la facultad de controlar y verificar la evolución de las actividades programadas en el sitio de su desarrollo.

#### OBLIGACIONES DE LA FACULTAD

**Artículo 7º** : La FACULTAD a través del Departamento de Ciencias Naturales, bajo la coordinación del Dr. Sergio G. Alemán, y el equipo de trabajo mencionado en el Artículo 4to. realizará los trabajos necesarios para el logro del objetivo indicado en el artículo 1º.....

#### OBLIGACIONES DE LA EMPRESA

**Artículo 8º** : La EMPRESA aportará los recursos económicos necesarios para solventar los gastos materiales y de servicios generados por un monto de pesos de ciento cincuenta y cinco mil (\$ 155.000,00) que se detallan en el Anexo II a abonarse al momento de la firma del presente instrumento el monto de \$ 95.000,00 y al 20 de Abril del año 2020 la suma de \$ 60.000,00.- Los fondos ingresarán a la Tesorería de la UNRC mediante cheques bancarios y/o transferencias a su cuenta bancaria de Banco Nación RIO CUARTO - SUCURSAL N° 2930 N° de Cuenta Corriente: 4320077261, CBU: 0110432920043200772616.

#### TITULARIDAD Y DERECHOS DE PROPIEDAD

**Artículo 9º** : Las PARTES convienen que los resultados que se logren, parciales o definitivos, obtenidos como resultado de las tareas realizadas en el marco del presente acuerdo, serán de propiedad intelectual, por partes iguales, de la EMPRESA y de la Universidad Nacional de Río Cuarto.....

**Artículo 10º** : En caso de que los resultados que se logren en lo referente al Bioestimulante de origen animal del presente acuerdo pudieran ser sujeto a registro o patentamiento, serán de titularidad de la EMPRESA y el Biostimulante de origen bacteriano de la Universidad Nacional de Río Cuarto.....

*Martin Ernesto Sentous*

*[Signature]*



**CONFIDENCIALIDAD**

**Artículo 11°** - Las PARTES se comprometen a no revelar la información resultante de este acuerdo o de su realización y se obligan a adoptar todas las medidas necesarias para que dicha información no sea divulgada, siendo responsables por la actuación de su personal dependiente y/o contratado al efecto e instrumentaran en relación a la información confidencial las medidas y formas que crean conveniente respecto de aquellas.

La confidencialidad regirá por el período de duración de este acuerdo y durante cinco (5) años con posterioridad al mismo.

Para ello las PARTES deberán contar con autorización escrita para transmitir dicha información, salvo aquella que sea requerida por autoridad pública debidamente fundada.....

**RELACION DE LAS PARTES**

**Artículo 12°** - Los bienes muebles e inmuebles que las PARTES destinen al desarrollo de este acuerdo, continuarán en el patrimonio de la parte a la que pertenecen o con cuyos fondos fuesen adquiridos, salvo determinación expresa en contrario para cada caso.....

**Artículo 13°** - Los elementos que fuesen facilitados por una de las PARTES a la otra en calidad de préstamo deberán ser reintegrados a la que los facilitó una vez cumplida la finalidad para la que fueron entregados, en buen estado de conservación, excepto el desgaste debido al uso normal y a la acción del tiempo.....

**Artículo 14°** - En cualquier circunstancia o hecho que tenga relación con este acuerdo, las PARTES mantendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas y administrativas y asumirán particularmente las responsabilidades consiguientes. Ninguna de las PARTES tiene obligación con respecto a la otra en asuntos ajenos o extraños al motivo del presente acuerdo.....

**Artículo 15°** - Las PARTES se comprometen a consultarse recíprocamente en el caso de existir la posibilidad de convenir con otras instituciones y/o empresas la realización de actividades que puedan afectar lo acordado en el presente acuerdo.....

**Artículo 16°** - En caso de que LA EMPRESA se fusione y/o transfiera deberá informarlo a la FACULTAD la cual decidirá sobre la continuación del presente acuerdo con la nueva empresa. Las PARTES no podrán transferir el presente acuerdo sin el consentimiento escrito de la otra parte para su efectivización.....

*Handwritten signatures and initials at the bottom of the page.*



Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales

**RESCISIONES**

**Artículo 17°** - No obstante, el período estipulado en este instrumento, cualquiera de las PARTES podrá rescindir este acuerdo en cualquier momento dando aviso por escrito en forma fehaciente a la otra parte con treinta (30) días de anticipación.....

**RESOLUCION DE CONFLICTOS**

**Artículo 18°** - Las PARTES se comprometen a resolver directa y amistosamente entre ellas, los desacuerdos y discrepancias que pudieran originarse en el planeamiento y ejecución del acuerdo, y en caso de contienda judicial se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales de la ciudad de Río Cuarto, constituyendo domicilios legales los ya mencionados.....

**NOTIFICACIONES / COMUNICACIONES**

**Artículo 19°** - Todas las comunicaciones entre las PARTES referentes a este acuerdo, se efectuarán por escrito por carta certificada con aviso de retorno, carta documento, y se considerarán cumplidas cuando su destinatario las haya recibido en los siguientes destinos, según corresponda:

- FACULTAD:** Ruta Nacional 36 Km. 601  
CP 5800 Ciudad de Río Cuarto  
T.E.: +54 358 4676432  
FAX:+54 358 4676530
- EMPRESA:** Av. Sabattini 3900  
CP 5800 Ciudad de Río Cuarto  
T.E.: +54 358 601 6270

**DURACION DEL ACUERDO**

**Artículo 20°** - El presente Acuerdo tendrá vigencia a partir de su firma y regirán por el plazo dispuesto en el Artículo 2°.....

En prueba de conformidad se firman tres (3) ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto, a los ..... días del mes de ..... de 20.....

-----  
por EMPRESA

-----  
por FACULTAD

-----  
por UNRC



## ANEXO

### PLAN DE ACCION 2020

### ACCION DE BIOESTIMULANTES EN PLANTAS DE MAIZ A CAMPO

## PROPUESTA

### ANTECEDENTES

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cereales más ampliamente cultivados en el mundo. Argentina en particular, es el cuarto exportador mundial (FAO-OECD 2018), y en el año 2019 el volumen producido creció un 61% respecto al año anterior (Bolsa de comercio de Rosario, 2019). Este cereal es uno de los más importantes tanto para el consumo humano como animal. Además, el maíz es un cultivo candidato de relevancia en la producción de bioetanol (Bocchini et al., 2018). Su principal destino es la exportación, ya que en la última década entre el 60 al 70% de la producción de maíz se destinó al mercado internacional. Estas proyecciones ubicarían a nuestro país como el tercer exportador mundial. La provincia de Córdoba aporta en promedio el 35% de la producción nacional de maíz, hecho que la posiciona como la provincia más productiva.

Tanto déficits hídricos como nutricionales afectan la producción de este cultivo. Eso claramente fue observado en la campaña 2017/2018 donde se observó una reducción del 20.5 % en la producción respecto al anterior ciclo agrícola (Bolsa de Cereales de Rosario, 2018) situación que puede adjudicarse, en parte, al hecho de que el cultivo estuvo expuesto -a partir de octubre según zonas- a períodos de estrés hídrico que afectaron severamente su ciclo a partir de panojamiento. En algunos casos, dichos eventos de estrés hídrico representaron para el cultivo de maíz niveles de almacenamiento de agua compatible con valores de punto de marchitez permanente (PMP), según constantes hídricas (10.8%) (Maich, 2018). Es importante aclarar que en maíz los requerimientos hídricos durante su ciclo de cultivo fluctúan entre 500 a 800 mm, siendo el periodo más exigente en agua el que se encuentra desde la octava-novena hoja (V8-V9, comienzo de desarrollo de espiga) hasta llenado de granos (R4-R5), periodo en que se necesitan como mínimo 300 mm.

Específicamente, el estrés hídrico puede definirse como cualquier reducción en la cantidad de agua disponible para el cultivo, independientemente de la irrigación, lo que reduce su productividad por debajo de los rendimientos esperados con un suministro de agua adecuado. El estrés hídrico es un fenómeno recurrente común y sus efectos son extremadamente complejos (Gurian-Sherman, 2012). Al ser un cultivo sensible a la sequía, el maíz se ve afectado por la menor disponibilidad hídrica en diferentes estadios de su crecimiento y desarrollo. Así, la prevalencia de tal estrés en el estadio de plántula ocasiona reducción de la tasa de crecimiento y pobre establecimiento del cultivo (Zeid and El-Semary, 2001), y su permanencia hasta el estadio V5 no sólo reduce la tasa de crecimiento, sino que además prolonga el estadio vegetativo en detrimento de la duración del estadio reproductivo, lo cual finalmente impactará sobre la producción de granos (Pannar, 2012).



Es importante aclarar que en el ciclo del cultivo de maíz los requerimientos hídricos fluctúan entre 500-600 mm, siendo el periodo más exigente en agua el que se encuentra desde la octava- novena hoja (V8-V9) cuando comienza a desarrollarse la espiga hasta el llenado de granos (R4-R5), periodo en que se necesitan 300 mm como mínimo. Por otra parte, es importante tener una disponibilidad hídrica que permita una uniforme germinación y un buen establecimiento de plántulas, que definirán el número de plantas por ha. En la etapa de la siembra la ocurrencia de estrés hídrico puede deberse a una excesiva densidad de siembra o en el caso de la región centro- oeste (Región pampeana subhúmeda-semiárida) a deficiencias en los balances hídricos del suelo. Estas deficiencias hídricas se producen en algunos casos como consecuencia de variabilidad en el comienzo de las lluvias primaverales, a lo que se suman aspectos genéticos de los suelos (granulometría y espesor) que otorgan una pobre capacidad de almacenamiento de agua por ser principalmente Ustortentes y Haplustolesénticos (INTA-SAGyP, 1990), lo cual suele agravarse por el agregado de fertilizantes químicos y las prácticas de manejo de los suelos, relacionados ambos con la disponibilidad de agua y fertilidad (relación materia orgánica / arcilla + limo) (Quiroga et al., 2002; Funaro et al., 2006).

A partir de lo antes expuesto, es necesario evaluar la existencia de estrategias alternativas amigables con el medio ambiente, en pos de disminuir la incidencia de los efectos perjudiciales del estrés hídrico en situaciones productivas. En tal sentido, se están comenzando a utilizar productos agroindustriales ricos en aminoácidos de origen animal o vegetal obtenidos por hidrólisis enzimática y/o química (Cavani et al., 2006), los cuales son considerados como bioestimulantes para las plantas (Kauffman et al., 2007). Incluso muchas de sus materias primas llegan a considerarse como materiales de desecho (por ejemplo, las algas); así, darles una vida útil a través de formulaciones como bioestimulantes elimina la necesidad de descartarlos. Mediante esta acción se logra reducir el impacto ambiental y económico que generan los desechos biológicos al tiempo que se permite alcanzar un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Diversos autores han reportado efectos benéficos de estos compuestos ricos en aminoácidos y péptidos proteicos sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de diferentes cultivos, entre ellos el maíz (Kowalczyk et al., 2008; Ertani et al., 2009, 2013; Gurav and Jadhav, 2013). Se han reportado efectos positivos de productos de hidrólisis proteica sobre parámetros de crecimiento en plantas de maíz a través de estimular la captación de nitrógeno y favorecer su metabolismo (Ertani et al., 2009). También resulta provechosa su aplicación en la recuperación de daños producidos por el estrés hídrico, entre otros factores abióticos adversos (Saborio, 2002). Entre los bioestimulantes también se encuentran los biofertilizantes, los cuales se basan en el aporte de macro y micronutrientes. Por ejemplo, el fósforo (P) es esencial para las plantas, y está relacionado con el crecimiento vegetal debido a que es capaz de estimular el crecimiento de los distintos meristemas. Es un nutriente asociado al crecimiento radical, y la mayor respuesta de la planta se observó tras fertilizaciones realizadas cuando el fósforo se encuentra por debajo de  $18 \text{ mg kg}^{-1}$ , lo cual estuvo asociado con una mejor resistencia a la sequía, principalmente en regiones con déficit hídrico intermitente y buena profundidad efectiva del suelo para el crecimiento radical (Barbosa and Colaso, 2013). Por otra parte, las deficiencias de Zn son frecuentemente observadas en cultivos que crecen en suelos con baja concentración de Zn total ( $<10 \text{ mg Zn kg}^{-1}$ ) afectados por el pH, condiciones prolongadas de anegamiento (Alloway, 2008) y/o alta concentración de P (Karimian, 1995), y últimamente también se está ensayando con Se, micronutriente que contribuye a una mejor respuesta antioxidante de la planta lo cual la favorece entre otros efectos cuando la misma se encuentra bajo estrés hídrico (Ahmad y col., 2014).

En su conjunto y de manera integral, las diferentes aproximaciones biotecnológicas contribuirán a mitigar, al menos en parte, el estrés que sufren las plantas durante el déficit hídrico mejorando así su performance y productividad final del cultivo.

### OBJETIVO DEL PROYECTO

Evaluar la acción de la aplicación de bioestimulantes de origen animal y mineral en el crecimiento y rendimiento del cultivo de maíz cuando es aplicado en la semilla y/o en forma foliar en siembras con dos densidades.

### MATERIALES Y METODOS

#### ENSAYO 1

**1.1 -Lugar y condiciones:** se realizará un experimento a campo en el CAMDOCEX de la FAV-UNRC sito en cercanías a la localidad de La Aguada (Dpto. Córdoba).

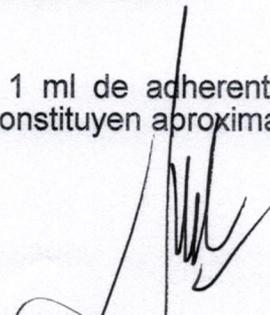
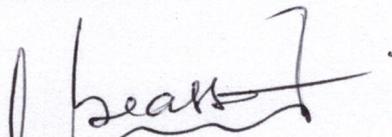
**1.2 -Material vegetal:** se utilizará el híbrido Next 22.6 Power Core Ultra (cedidas por Brevant semillas), que se caracteriza por poseer un excelente vigor inicial y comportamiento ante el vuelco y a bacteriosis.

**1.3 -Siembra:** el maíz se sembrará bajo condiciones de secano y se obtendrán 30000 (baja densidad) y 80000 (alta densidad) plantas/ha, la elección de estas dos densidades contrastantes obedece a la idea de generar condiciones ambientales por planta altamente diferentes. La fecha se definirá a partir de las condiciones climáticas y de reservas hídricas. Al momento de la siembra se fertilizará con N y P en dosis suficiente para que no existan deficiencias nutricionales de N y P.

#### 1.4 -Tratamientos:

- 1.- Baja densidad, semillas no tratadas y sin bioestimulante foliar
- 2.- Baja densidad, semillas tratadas y sin bioestimulante.
- 3.- Baja densidad, semillas no tratadas y con 20 lts/Ha. de bioestimulante.
- 5.- Baja densidad, semillas no tratadas y con 30 lts/Ha. de bioestimulante.
- 6.- Baja densidad, semillas tratadas y con 30 lts/Ha. de bioestimulante.
- 7.- Alta densidad, semillas no tratadas y sin bioestimulante foliar.
- 8.- Alta densidad, semillas tratadas y sin bioestimulante foliar.
- 9.- Alta densidad, semillas no tratadas y con 20 lts/Ha. de bioestimulante.
- 10.- Alta densidad, semillas tratadas y con 20 lts/Ha. de bioestimulante.
- 11.- Alta densidad, semillas no tratadas y con 30 lts/Ha. de bioestimulante.
- 12.- Alta densidad, semillas tratadas y con 30 lts/Ha. de bioestimulante.

Las semillas serán tratadas con 6 ml de bioestimulante + 1 ml de adherente (0.5 % decarboximetil celulosa) cada 50 gramos de semillas, lo cual constituyen aproximadamente unas 150 semillas.



Las aplicaciones foliares en las dosis antes mencionadas, se realizarán en el estadio V8 con un pulverizador y a fin de lograr registros de 60 a 80 impactos por  $\text{cm}^2$ , lo cual se logra con el agregado de un Coadyuvante – Concentrado emulsionable.

**1.5 -Caracterización del suelo:** Se determinará el contenido hídrico del suelo por método gravimétrico en el primer metro de suelo previo a la siembra y en los estadios fenológicos V13, R3 y R6. Además, se realizará una caracterización físico-química: Densidad, pH en agua 1:2.5 (potenciométrico), CE: conductividad eléctrica: total de sólidos disueltos, extracto de saturación (1:2.5). P: fósforo extractable (Bray), MO: materia orgánica (Walkley y Black). N-NO<sub>3</sub>: nitrógeno de nitratos mediante ac. Fenoldisulfónico. S-SO<sub>4</sub>: Azufre de sulfato (turbidimetría) y CIC por titulación. en muestras compuestas tomadas a 20 cm de profundidad.

**1.6 -Determinaciones de índices de vegetación y rendimiento:** Se determinará el estado visual del cultivo al momento de V10 para establecer en un ranking de 1 a 5 el grado de fitotoxicidad de los productos utilizados. En V13 se propone realizar un vuelo con avión no tripulado para establecer índices de vegetación. Además, se establecerá el rendimiento en grano y sus componentes directos (número de granos por superficie y peso de los granos).

**1.7 - Diseño experimental y análisis estadístico:** se utilizará un diseño factorial con arreglo en parcelas sub-subdivididas, siendo la densidad de siembra el factor principal en dos niveles (30000 y 80000 plantas  $\text{ha}^{-1}$ ), el tratamiento de semilla el sub factor en dos niveles (semilla tratada y o tratada) y la pulverización foliar con bioestimulantes el sub subfactor en tres niveles (0, 20 y 30 litros  $\text{ha}^{-1}$ ). Se realizarán tres bloques completos aleatorios para obtener tres repeticiones de cada unidad experimental.

## ENSAYO 2

Se presentan solo los ítems que se diferencian del ensayo 1 con la inclusión del subfijo 2. A tal fin se anexan detalles de los ítems 2.3, 2.4 y 2.8.

**2.1 -Lugar y condiciones:** ídem ítem 1.1.-

**2.2 -Material vegetal:** ídem ítem 1.2.-

**2.3 -Siembra:** el maíz se sembrará bajo condiciones de secano y se obtendrán 80000 (alta densidad) plantas/ha. La fecha se definirá a partir de las condiciones climáticas y de reservas hídricas. Al momento de la siembra se fertilizará con N y P en dosis suficiente para que no existan deficiencias nutricionales de N y P.

### 2.4 -Tratamientos:

- 1.- Semillas no tratadas y sin bioestimulante y micronutrientes foliares
- 2.- Semillas no tratadas y con 20 lts/Ha. de bioestimulante.
- 3.- Semillas no tratadas y con Zn foliar.
- 4.- Semillas no tratadas y con Se foliar.
- 5.- Semillas no tratadas y con Se + Zn foliar.
- 6.- Semillas no tratadas y con 20 lts/Ha. de bioestimulante + Zn
- 7.- Semillas no tratadas y con 20 lts/Ha. de bioestimulante + Se
- 8.- Semillas no tratadas y con 20 lts/Ha. de bioestimulante + Zn + Se

Las semillas serán tratadas con 6 ml de bioestimulante + 1 ml de adherente (0.25 % de carboximetil celulosa) cada 50 gramos de semillas, lo cual constituyen aproximadamente unas 150 semillas.

Las aplicaciones foliares en las dosis antes mencionadas, se realizarán en el estadio V8 con un pulverizador y a fin de lograr registros de 60 a 80 impactos por cm<sup>2</sup>, lo cual se logra con el agregado de un Coadyuvante – Concentrado emulsionable.

En el caso de Zn se aplicará solo o combinado con el bioestimulante y/o Zn en una dosis de 40 mg/litro (Nawaz y col., 2016). Y de Zn, según análisis de suelo.

**2.5 -Caracterización del suelo:** ídem ítem 1.5.-

**2.6 –Determinaciones de índices de vegetación y rendimiento:** ídem ítem 1.6.-

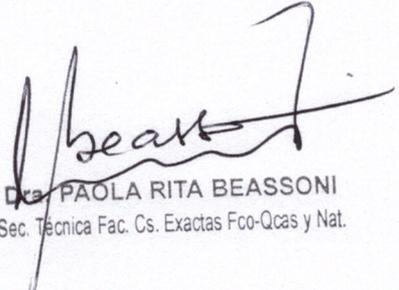
**2.7.– Determinaciones de iones en tejido foliar y granos.** Se determinarán en el Ensayo 2, en los tratamientos 1-5 y 8. – Se tomará 1 gramo de tejido vegetal seco de la hoja de "espiga" y granos a cosecha y se determinará Nitrógeno total por Kjeldahl y P, S, Zn y Se por una digestión con ácido nítrico y perclórico y determinación por espectrofotometría.

**2.8 – Diseño experimental y análisis estadístico:** se utilizará un diseño experimental será en bloques completos aleatorios con tres repeticiones espaciales por unidad experimental.

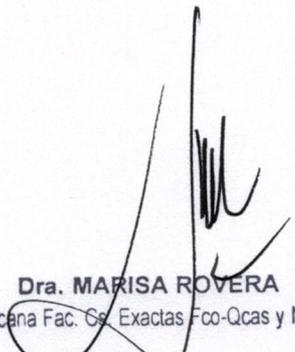
## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad R.,Ejaz AhmadWaraich, Fahim Nawaz, Muhammad Y Ashraf and Muhammad Khalid. (2014). Selenium (Se) improves drought tolerance in crop plants – amyth or fact?. J Sci Food Agric 2016; 96: 372–380.
- Alloway B.J. (2008) Zinc in soils and crop nutrition. International zinc association and International fertilizer industry association. Brussels, Belgium and Paris, France. p. 136.
- Barbosa O., Colazo J.C. (2013) Primeras Jornadas Nacionales de Suelos de Ambientes Semiáridos y Segundas Jornadas provinciales de Agricultura Sustentable. 1era. Edición. Editorial: Asociación Argentina de la Ciencias del suelo. Bs. As. Pp. 1-113.
- Bolsa de comercio de Rosario. 2019. INFORME ESPECIAL MENSUAL SOBRE CULTIVOS - AÑO X - N° 116 - 11/09/2019.
- Bolsa de Cereales de Rosario 2018. Informe cierre de campaña maíz 2017/2018. Departamento de Estimaciones Agrícolas. Bolsa de Cereales de Rosario. pp. 1-6.
- Bocchini M., D'Amato R., Ciancaleoni S., Fontanella M.C., Palmerini C.A., Beone G.M., Onofri A., Negri V., Marconi G., Albertini E. and Businelli D. (2018) Soil Selenium (Se) biofortification changes the physiological, biochemical and epigenetic responses to water stress in Zea mays L. by inducing a higher drought tolerance. Front. Plant Sci. 9: 389. doi: 10.3389/fpls.2018.00389.
- Cavani L., TerHalle A., Richard C., Ciavatta C. (2006) Photosensitizing properties of protein hydrolysate-based fertilizers. J. Agric.FoodChem. 54: 9160-9167.
- Durgbanshi a., v. Arbona, o. Pozo, o. Miersch, j.v. Sancho, a. Gómez-Cádenas. 2005. Simultaneous determination of multiple phytohormones in plant extracts by liquid chromatography-electrospray tandem mass spectrometry. J. Agric. Food Chem. 53: 8437-8442.
- Ertani A., Schiavon M., Muscolo A., Nardi S. (2013). Alfalfa plant-derived bio stimulant stimulate short- term growth of salt stressed Zea mays L. plants. Plant Soil 364: 145-158.

- Ertani A., Cavani L., Pizzeghello D., Brandellero E., Altissimo A., Ciavatta C., Nardi S. (2009) Biostimulant activity of two protein hydrolyzates in the growth and nitrogen metabolism of maize seedlings. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 172: 237-244.
- Funaro D., Peinemann N., Noellermeyer E., Quiroga A. (2006) Propiedades edáficas que condicionan la producción de girasol en molisoles de la región semiárida pampeana. En: Aspectos de la evaluación y el manejo de los suelos en la región semiárida pampeana - Nutrición en cultivos. Publicación Técnica INTA N° 67.
- Gurian-Sherman D. (2012) High and dry: Why genetic engineering is not solving agriculture's drought problem in a thirsty world. UCS Publications, Cambridge, MA.
- INTA-SAGyP (1990) Atlas de suelos de la República Argentina. Buenos Aires, Argentina.
- Gurav R.G., Jadhav J.P. (2013) A novel source of biofertilizer from feather biomass for banana cultivation. *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.* 20: 4532-4539.
- Karimian N. (1995) Effect of nitrogen and phosphorus on zinc nutrient of corn in a calcareous soil. *J. Plant Nutr.* 18: 2261-2271.
- Kauffman G.L.III, Kneivel D.P., and Watschke T.L. (2007). Effects of abiostimulant on the heat tolerance associated with photosynthetic capacity, membrane thermostability, and polyphenol production of perennial rye grass. *Crop Sci.* 47: 261-267.
- Kowalczyk K., Zielony T., Gajewski M. (2008) Effect of amino plant and asahi on yield and quality of lettuce grown on rockwool. In: *Biostimulators in Modern Agriculture. Vegetable Crops*, ed. Z.T.Dąbrowski Monographs Series (Warszawa: Wie's Jutra). pp. 35-43.
- Maich R.H. (2018) Uso del agua en maíz y en soja bajo estrés hídrico. <http://www.todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?id=37157>. Consultado: 25.10.2018.
- Nawaz F, Muhammad Naeem, Muhammad Y. Ashraf, Muhammad N. Tahir, Bilal Zulfiqar, Muhammad Salahuddin, Rana N. Shabbir and Muhammad Aslam. (2016). Selenium Supplementation Affects Physiological and Biochemical Processes to Improve Fodder Yield and Quality of Maize (*Zea mays* L.) under Water Deficit Conditions. *Frontiers in plant sciences*. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01438>.
- OECD/FAO. (2018) OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027, OECD Publish. Paris/Food and Agriculture. ONU. Rome
- Pannar (2012). Quality seed, know the maize plant. Pannar Seeds, Private Limited.
- Quiroga A., Bono A., Corro Molas A. (2002) Aspectos nutricionales del girasol en la región semiárida y sub-húmeda pampeana. *IDIA XXI*: 128-134.
- Saborio F. (2002) Bioestimulantes en fertilización foliar. *Fertilización foliar. Principios y aplicaciones*. Costa Rica. pp. 111-127.
- Zeid I.Z., El-Semary N.A. (2001) Response of two differentially drought tolerant varieties of maize to drought stress. *Pak. J. Biol. Sci.* 4: 779-784.



Dra. PAOLA RITA BEASSONI  
Sec. Técnica Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.



Dra. MARISA ROVERA  
Decana Fac. Cs. Exactas Fco-Qcas y Nat.



Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales

2019 - "Año de la Exportación"

### ANEXO II

FORMULARIO 1	
NOMBRE DEL SERVICIO A TERCERO	
CONVENIO ENTRE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO Y SOLU-CER S.A.	
<b>PRESUPUESTO</b>	Primera hormona
<b>Personal (1)</b>	\$0,00
<b>Insumos (2)</b>	\$ 124.000,00
<b>Equipos (3)</b>	\$0,00
<b>Gastos Generales (4)</b>	\$0,00
<b>Utilidades Equipo de Trabajo (5)</b>	\$0,00
<b>Utilidades Facultad (5)</b>	\$0,00
<b>Subtotal</b>	\$ 124.000,00
<b>Ret. UNRC 20 % (6)</b>	\$ 31.000,00
<b>Precio del Servicio *</b>	155.000,00
Según Artículo 4° Res. Con. Sup. N° 117/04:	
(1) Se refiere a las asignaciones complementarias para el personal de la Universidad	
(2) Refiere a los gastos específicos, como material fungible, viáticos, pasajes, construcción de prototipos, etc.	
(3) Incluye el costo de alquiler de equipos especiales o de accesorios de equipos existentes, o de otra naturaleza.	
(4) Incluye los gastos relativos a la organización y administración de la prestación.	
(5) Se fijará sobre el costo total un porcentaje en concepto de utilidad, que las facultades y secretarías consideren apropiado, en función del interés o prioridad que asignen al proyecto y la posibilidad de generar recursos que permitan a la facultad o secretaría fortalecer políticas de vinculación social o desarrollarse en otras áreas.	
(6) Distribuido de la siguiente manera: 10% al Sistema de Becas Estudiantiles, 5% Gastos Generales (electricidad, gas, telefonía, internet, etc.) y 5% restante Programas Sociales (PEAM).	