

4788
/ 10
/ 10

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

CONVENIO DE VINCULACION TECNOLÓGICA
Entre INIA y la Universidad de la República

POR UNA PARTE: el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, (en adelante INIA), con domicilio a estos efectos en Ruta 50 Km 11, departamento de Colonia, representado en este acto por el Dr. Alvaro Roel en su calidad de Presidente, **y POR OTRA PARTE:** la Universidad de la República, a través de la Facultad de Ingeniería (en adelante, el Ejecutor), con domicilio en Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo, representado en este acto por el Dr. Rodrigo Arocena, acuerdan en celebrar el presente Convenio:

1°. Antecedentes

I.- El INIA realizó un llamado a interesados en presentar propuestas de investigación, relativas al sector agropecuario, a ser financiado a través del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (en adelante, FPTA) de dicho Instituto.

II.- El Ejecutor, en respuesta a dicho Llamado, presentó su Propuesta.

III.- Por resolución de la Junta Directiva de INIA N° 4203/13, de fecha 6 de noviembre de 2013, luego de realizar un análisis exhaustivo de la pertinencia y calidad de las propuestas formuladas para el llamado FPTA 2012, se resolvió aprobar el financiamiento del Proyecto del Ejecutor.

IV.- En su mérito, procede formalizar el presente Convenio de Vinculación Tecnológica.

2°. Objeto

El INIA y el Ejecutor se vinculan con el propósito de llevar a cabo el Proyecto conjunto cuyo título es **"GERVASIO: Generalización de las redes de sensores inalámbricos como herramienta de valorización en sistemas vegetales intensivos"**, (en adelante "el proyecto") conforme a la Propuesta presentada (Anexo 1) y ajustado a lo expresado en el presente Convenio. Los Términos de Referencia del Técnico Responsable del Proyecto (Anexo 2) y el Acuerdo con Terceros (Anexo 3), se adjuntan y forman parte de este Convenio. ✓

3°. Monto total del Proyecto

El INIA aportará la suma de **US\$ 96.424** (dólares americanos noventa y seis mil, cuatrocientos veinticuatro), ✓ con recursos provenientes del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria, creado por el artículo 18 de la ley 16.065 de 6 de octubre de 1989 y en la Resolución N° 89/91 de 30 de julio de 1991 de la Junta Directiva del INIA. Un 10 % (diez por ciento) de este monto, se destinará al financiamiento de gastos de análisis, supervisión y seguimiento del Proyecto.

4. Plazo

El presente Convenio tendrá una vigencia de **36** meses a partir del día **1° de Junio de 2014**. En caso de no finalizar el proyecto en el período estipulado, la posibilidad de su prórroga será prerrogativa del INIA. A los efectos, el INIA evaluará la ejecución global técnico- financiera del mismo una vez finalizado el plazo previamente establecido. La prórroga que eventualmente pueda disponerse por parte de INIA no excederá el término de seis meses. ✓

204
MN

5°. Contraparte técnica del INIA

El INIA integrará una Contraparte constituida por:

- La Gerencia Programática-Operativa, que nucleará la información y documentación respecto al avance y logros del Proyecto, y coordinará la ejecución técnica con la financiera.
- La Gerencia de Administración y Finanzas, que analizará y evaluará la administración y ejecución financiera del Proyecto.
- Uno o más especialistas en el área de investigación objeto de este Convenio, que supervisarán y evaluarán la marcha e informes técnicos del Proyecto.

6°. Obligaciones del Ejecutor

El Ejecutor declara conocer y aceptar todas condiciones, requisitos y procedimientos del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria y, en particular, se obliga a:

- I. Cumplir el objetivo general y los objetivos específicos, desarrollar las actividades programadas y alcanzar sus resultados esperados, de acuerdo al documento del Proyecto y cronograma de ejecución técnico y presupuestal del mismo.
- II. Tomar los recaudos necesarios y ponerlos a disposición de INIA para que éste pueda proceder al registro o protección de los productos y o procesos susceptibles de amparo jurídicos, que eventualmente puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este Convenio.
- III. Preparar y entregar a INIA los documentos que a continuación se indican, los que serán analizados para su aprobación por la Contraparte técnica mencionada en la cláusula 5ta:
 - a) Un informe de avance semestral al 30 de Junio y 31 de Diciembre de cada año, donde se detallará el estado de ejecución del proyecto. Deberán incluirse en el mismo los avances obtenidos hasta ese momento, con las observaciones que se consideren pertinentes.
 - b) Un Informe Final del Proyecto, según pautas fijadas por INIA, que recoja toda la información científica generada y los resultados del Proyecto, sin perjuicio de los datos e informes parciales que durante la ejecución del mismo se recaben.
 - c) Preparar y entregar a INIA toda la información requerida para ejercer los derechos de propiedad intelectual y proceder al registro o protección de los productos y o procesos que puedan resultar de la investigación o estudio objeto de este convenio.
 - d) Un documento para publicar, de acuerdo al formato propuesto por INIA. El mismo deberá ser presentado en forma conjunta con el Informe Final. La entrega de este artículo y el Informe Final serán condición previa para el último desembolso del proyecto. El INIA podrá publicar el mencionado documento con cargo al Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria.
- IV. Rendir cuentas por los fondos recibidos de INIA, de conformidad con lo previsto en la cláusula 8ª.

30
AM

- V. Recabar el compromiso de los terceros previstos en su propuesta (instituciones, tesis, evaluadores de tesis, consultores u otras figuras vinculados al Proyecto), mediante la firma del Compromiso que se adjunta al presente Convenio como Anexo 3, debiéndolo entregar a INIA a efectos de habilitar los desembolsos.
- VI. En caso de requerir la participación de un tercero no previsto en la propuesta, el Ejecutor deberá recabar la previa aceptación expresa de INIA. Una vez aprobado, el Ejecutor deberá recabarle su compromiso mediante la firma del Anexo 3. El incumplimiento de alguno de estos requisitos habilita a INIA a suspender los desembolsos hasta tanto los mismos sean subsanados.

7°. Seguimiento del Proyecto

El INIA queda expresamente facultado para:

- A. Reunir periódicamente a los responsables de la ejecución de la o las organizaciones intervinientes en el Proyecto, para que presenten y examinen los trabajos en marcha o cuya ejecución se propone.
- B. Efectuar el seguimiento, control y evaluación de las actividades previstas y establecer el grado de avance del Proyecto. Para ello, podrá solicitar información referida a resultados alcanzados y objetivos cumplidos, ejecución financiera y cumplimiento del programa presupuestal, disponibilidad de fondos, así como cualquier otra información que considere pertinente sobre el desarrollo del mismo.

8°. Administración y ejecución financiera

Constituyen el marco financiero del Convenio, los procedimientos que con relación al programa presupuestal, a continuación se mencionan.

- A. Administrador. Previo a efectuarse los desembolsos por parte de INIA, el ejecutor deberá identificar a la persona o entidad responsable de la administración de los fondos que le sean otorgados como consecuencia del presente Convenio.
- B. Desembolsos
 - En oportunidad de cada desembolso que efectúe el INIA, las contrapartes librarán el recibo oficial correspondiente.
 - El INIA desembolsará un 85% del monto total aprobado al Proyecto. Constituirá un Fondo Rotatorio para cubrir los gastos relacionados con la ejecución del Proyecto. El mismo no excederá del 15% sobre el monto aprobado. Para obtener el desembolso de los recursos remanentes, el Ejecutor deberá presentar las correspondientes rendiciones finales de la utilización del Fondo Rotatorio. El INIA desembolsará hasta la suma debidamente rendida presentada en tal instancia. La fecha límite correspondiente a este último desembolso será determinada por I.N.I.A..
 - El INIA podrá ampliar o renovar el Fondo Rotatorio si así se le solicita justificadamente, a medida que se utilicen los recursos; asimismo podrá reducirlo o cancelarlo en el caso que determine que los recursos suministrados exceden las necesidades del Proyecto.
 - Tanto la constitución como la renovación del Fondo Rotatorio se considerarán desembolsos para los efectos de este Contrato.
 - En los proyectos en donde se requiera la participación de terceros, INIA se reserva el derecho a no efectuar los desembolsos hasta tanto el Ejecutor no remita el Compromiso firmado por esos terceros (Anexo 3). Del mismo modo, en caso de que el Ejecutor requiera la participación de terceros no previstos en la Propuesta, INIA

4
AM

podrá suspender los desembolsos hasta tanto no se cuente con la aprobación expresa y con la firma del Compromiso (Anexo 3).

- Se podrá suspender los desembolsos al Ejecutor, hasta tanto no se dé cumplimiento a lo dispuesto con relación a las obligaciones del mismo, establecidas en las cláusulas 6ª y en la presente, de este Convenio, incluyendo la justificación en forma razonable del uso de fondos de este financiamiento. Asimismo, será causal de suspensión de desembolsos, el surgimiento de circunstancias extraordinarias que a juicio de INIA, hagan improbable que el Ejecutor pueda cumplir las obligaciones contraídas en dicho Convenio, o que no permitan satisfacer los propósitos que se tuvieron en cuenta al celebrarlo.
- A menos que se haya acordado con el Ejecutor, expresamente y por escrito prorrogar los plazos para efectuar los desembolsos, la porción del Fondo que no hubiere sido comprometida o desembolsada, según sea el caso, dentro del correspondiente plazo, quedará automáticamente cancelada.
- El INIA podrá efectuar desembolsos a su vez, mediante pagos por cuenta de los Ejecutores y de acuerdo con él, por sumas no inferiores a U\$S 5.000 (dólares americanos cinco mil), o mediante otro método que las partes acuerden por escrito.

C. Rendiciones de cuentas

- Las rendiciones de cuentas de los fondos provistos por el Financiamiento y los Ejecutores, que se presenten durante la ejecución del Proyecto, deberán cumplir con las formalidades establecidas.
- Al 30 de Junio y 31 de Diciembre de cada año, el ejecutor deberá presentar un estado financiero, donde se detallará la ejecución presupuestal, conjuntamente con la rendición de cuentas completa a esa fecha. El plazo para la presentación de este informe, que resulta indispensable para el trabajo de evaluación de la auditoría externa, será de 20 días corridos.
- Los eventuales cambios de rubros en el presupuesto originalmente aprobado, deben ser debidamente justificados y obtener aprobación por la Contraparte, previamente a su consideración en la rendición de cuentas respectiva.

D. Auditorías

El INIA podrá disponer la realización de auditorías financiero - contables y de gestión de los proyectos, si así lo entendiere conveniente.

E. Responsabilidad administrativa en materia financiero - contable.

El Ejecutor declara que para la implementación de las actividades en materia financiero-contable que conlleva el presente Convenio de vinculación tecnológica observará las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en la materia, particularmente el Texto Ordenado de Contabilidad y Administración Financiera (TOCAF) y Normas de Conducta en la Función Pública (Decreto 30/003). Cualquier apartamiento a estas disposiciones que pudiera eventualmente producirse será de exclusiva responsabilidad del Ejecutor

F. Bienes adquiridos en el marco del Proyecto.

Los bienes que se financien con recursos provenientes de fondo de Promoción de tecnología Agropecuaria, se dedicarán exclusivamente para los fines del Proyecto, y deberán ser adquiridos a nombre de INIA, y serán propiedad de éste. La Junta Directiva del INIA tiene la potestad de transferir los mismos al Ejecutor del Proyecto, a título comodato u otro que convengan, si así lo entendiere conveniente, una vez finalizado y aprobado el informe final y entregado el artículo para publicar referido en la cláusula 6.III.d. y el informe de cierre elaborado por las Contraparte.

9°. Responsabilidades laborales

509
AV

El presente convenio no implicará, de ninguna manera, el reconocimiento de derechos laborales, sociales, previsionales, de la seguridad social ni ningún otro a favor de los recursos humanos por una de las partes con relación a la otra, de manera que en todo momento los recursos humanos involucrados en la ejecución del Proyecto mantendrán su relación contractual solamente con la entidad signataria del presente con la cual establecieron originalmente su vinculación, aún en caso de desarrollar tareas de investigación en lugares físicos pertenecientes a la otra, por lo cual las partes se comprometen a mantenerse recíprocamente indemnes en estos temas. Para el caso que la persona se desempeñare originalmente en ambas entidades, su relación para con cada una de ellas continuará en forma independiente, no implicando este acuerdo modificación alguna al respecto.

En mérito a lo precedentemente expresado, será obligación exclusiva del Ejecutor, atender los requerimientos de los recursos humanos que por su cuenta implique en la ejecución del Proyecto, ya sean personales o del Banco de Previsión Social, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Banco de Seguros del Estado o de cualquier otro organismo público y/o privado.

Los recursos humanos que el Ejecutor requiera para la realización del proyecto, deberá ser debidamente documentada a través de los instrumentos legales que correspondan, registrando en términos expresos todas las obligaciones contenidas en el presente Convenio, en especial la confidencialidad y protección de los resultados. Esta documentación deberá acreditarse ante INIA en oportunidad de rendir gastos por este concepto.

El INIA se reserva el derecho de exigir al Ejecutor, antes de efectuar la entrega de cualquier suma que le corresponda bajo el presente Convenio, que justifique que sus integrantes se encuentran al día en el pago de sus obligaciones laborales y de seguridad social. En caso que el Ejecutor no justifique lo antedicho dentro del plazo de cinco días corridos contados desde el pedido formulado por INIA, éste tendrá derecho a retener la suma que corresponda hasta la justificación que deberá hacer el Ejecutor a satisfacción de INIA.

10°. Participación de terceros

Fuera de los casos previstos en la Propuesta, el Ejecutor no podrá subcontratar ni ceder, total ni parcialmente, ninguna de las obligaciones que son puestas a su cargo en virtud del presente contrato, salvo que cuenta con el previo consentimiento expreso de INIA.

En todos los casos en que el Ejecutor requiera la participación de un tercero (ya sea por estar previsto en la propuesta o por ser admitido por INIA posteriormente), será obligación del Ejecutor recabarle la ratificación del presente Convenio, mediante la firma del Compromiso que se adjunta como Anexo 3. La omisión de dicho requisito habilita a INIA a retener los desembolsos al Ejecutor, hasta tanto se cumpla en formalizar dicha ratificación.

11°. Rescisión

El presente Convenio podrá ser rescindido de común acuerdo entre las partes.

El INIA podrá rescindir, en forma administrativa y sin necesidad de declaración judicial, el convenio de vinculación tecnológica cuando se hubieren constatado incumplimientos o violaciones de cualquiera de las cláusulas establecidas, previa comunicación escrita y luego que la otra parte no hubiere remediado dicho incumplimiento dentro de los treinta días de recibida la comunicación del mismo por medio fehaciente.

En caso de verificarse la rescisión del presente Convenio de Vinculación Tecnológica los árbitros (clausula 18) previstos en el presente Convenio, analizará y laudará respecto a las compensaciones, daños y perjuicios, así como respecto a cualquiera otra situación no prevista en el Convenio que amerite ser laudada a consecuencia de la rescisión.

6/12/20

12°. Propiedad intelectual

Los resultados, productos y/o procesos que puedan obtenerse en el Proyecto objeto de este Convenio, susceptibles del amparo jurídico como tales, así como la titularidad, distribución y gastos, ha sido acordada entre las partes de la siguiente forma: 50% (cincuenta por ciento) para cada parte.

13°. Difusión de la información

El INIA tendrá derecho a una licencia sin cargo, no exclusiva e irrevocable en todos los países para traducir, reproducir y distribuir públicamente artículos científicos, informes y libros técnicos que resulten directamente del proyecto al que refiere el presente Acuerdo. Las copias distribuidas públicamente de los trabajos protegidos por derechos de autor y elaborados conforme a la presente disposición incluirán los nombres de los autores de dicho trabajo y demás participantes del proyecto, a menos que éstos expresamente soliciten no ser nombrados.

En el caso que el Ejecutor realice la difusión de la investigación a través de cualquier medio tanto oral como escrito (conferencias, docencia, ponencias en congresos, publicaciones, etc.) deberá mencionar en forma expresa la identificación de las fuentes de financiamiento del proyecto. La información a difundir deberá ser previamente revisada por el INIA, el cual si no estuviere de acuerdo con su contenido, podrá solicitar las modificaciones o aclaraciones necesarias y exigir que se mencionen las fuentes de financiamiento en forma destacada.

14°. Confidencialidad

Las Partes se obligan a manejar con absoluta reserva toda la información referida al Proyecto y aquella de propiedad de cada Parte que sea entregada en calidad de confidencialidad. A tal efecto, el Ejecutor exigirá las mismas condiciones a terceros participantes como ser instituciones, tesis, evaluadores de tesis, consultores u otros figuras vinculados al Proyecto, mediante la firma del Compromiso adjunto al presente convenio (Anexo 3).

Durante la vigencia de este Convenio de Vinculación Tecnológica y luego de la terminación del mismo, el Ejecutor se compromete a mantener en reserva y no divulgar por cualquier medio (oral u escrito), la existencia de productos, subproductos o procesos que puedan ser apropiados, patentados o comercializados, con valor económico surgidos de la actividad del Proyecto, salvo que INIA expresamente lo autorice.

15°. Exoneración de responsabilidad

El Ejecutor se obliga a indemnizar y mantener indemne a INIA, así como a sus directores y empleados, de cualquier y toda acción, amenaza de acción, demanda o procedimiento, de cualquier naturaleza, que pueda efectuar cualquier persona física o jurídica, pública o privada, que surja como resultado de su actuación bajo el presente convenio y de la realización del Proyecto, contra cualquier y todo reclamo, gastos, pérdidas o daños

(incluido los honorarios razonables de los abogados) que puedan resultar en virtud de acciones u omisiones del Ejecutor. La presente obligación comprende -principalmente y sin que signifique limitación alguna-, todo reclamo de índole laboral de parte de los que participen en las actividades del Proyecto, como de cualquier otra persona física o jurídica vinculada o no al Proyecto, así como de cualquier reclamo que pudiera resultar a consecuencia de cualquier controversia sobre la titularidad de las innovaciones.

En tal hipótesis el INIA deberá: (i) enviar inmediatamente una notificación por escrito al Ejecutor en la que se indica la existencia del evento objeto de indemnización, (ii) proporcionar toda la información necesaria así como cooperar y asistir en la medida que ello sea razonablemente necesario para la defensa en dicha acción o reclamo, y (iii) autorizar al Ejecutor a defender o contestar dicha acción o reclamo, si lo entiende adecuado.

16°. Alcance

En cualquier circunstancia o hecho que tenga relación con este Convenio, las partes mantendrán la individualidad y autonomía de sus respectivas estructuras técnicas y administrativas y asumirán particularmente, en consecuencia, las responsabilidades consiguientes.

17°. Sanciones.

En caso de inobservancia de las obligaciones contraídas por parte de la entidad Ejecutora y/o del Técnico Responsable del Proyecto y/o de cualquier recurso humano del que se valga para la ejecución del proyecto, determinará la suspensión inmediata de los desembolsos (Cláusula 8ª literal B) y la rescisión del convenio prevista en la Cláusula 11ª. Todo ello sin perjuicio de las demás indemnizaciones que procedan de acuerdo con la normativa general y al Reglamento del FPTA

18°. Arbitraje

Toda cuestión o divergencia, reclamación o duda que surja entre las partes, referida a la interpretación, ejecución, resolución de este contrato, o que en cualquier forma se relacione con él, directa o indirectamente, será solucionada por medio de árbitros, amigables componedores, de acuerdo al procedimiento establecido en el Libro II Título VII del Código General del Proceso.

19°. Fuerza Mayor

Ninguna de las partes será responsable frente a la otra por retrasos o incumplimientos en cualquiera de las obligaciones impuestas por el presente Convenio, cuando estos incumplimientos se hubieren originados por causa de fuerza mayor fuera del control razonable y sin que medie omisión o negligencia de alguna de ellas.

20°. Comunicaciones

Todas las comunicaciones entre las partes referentes a este Convenio se efectuarán por escrito, por correo electrónico, telegrama colacionado, o carta certificada con aviso de retorno, tomándose por cumplidas cuando su destinatario las haya recibido en los domicilios denunciados en el exhorto. Las comunicaciones por fax se considerarán cumplidas si son legibles y la máquina receptora ha acusado su recibo.

80A
JM

21°. Competencia

En caso de controversias judiciales, las partes acuerdan quedar sometidas a la competencia de los Tribunales y Jueces del departamento de Montevideo.

22°. Contenido del Convenio

En todo lo no previsto en el presente Convenio, primará lo previsto en el Reglamento Operativo para el FPTA 2012 y las Bases del Llamado FPTA 2012 y, en su defecto, lo previsto en las Propuesta del Ejecutor, documentos que las partes admiten conocer. Existiendo contradicciones entre lo dispuesto en dichos instrumentos, primará lo previsto en el presente Contrato, en el Reglamento, en las Bases y en las Propuestas, conforme a dicho orden de prelación

23°. Otorgamiento

Para constancia se firman dos ejemplares de igual tenor en Montevideo, a los 12 días del mes de mayo de 2014.-

Dr. Alvaro Roel
Presidente
I.N.I.A.

Dr. Rodrigo Arocena
Rector
UDELAR



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Handwritten signature and initials in the top right corner.

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

10.102

Identificación del Proyecto

Convocatoria	Llamado FPTA 2012
Código Técnico	FPTA_313
Título del Proyecto	GERVASIO: Generalización de las redes de sensores inalámbricos como herramienta de valorización en sistemas vegetales intensivos
Resumen Publicable del Proyecto	<p>Este proyecto generaliza la aplicación de la tecnología de redes de sensores inalámbricos en agricultura a través de su uso en dos aplicaciones productivas tomadas como ejemplos para demostrar la potencialidad de esta tecnología:</p> <p>1) La adquisición y transmisión de las imágenes de trampas adhesivas de insectos usadas para el monitoreo del nivel de plagas que afectan a frutales. De esta manera se evitan errores humanos en la recolección de estos datos, se disponibilizan los mismos con mayor frecuencia y facilidad (en Internet), permitiendo su uso regional y una mejor generación de alertas tempranas. Asimismo esta solución propende a la utilización de la técnica de confusión sexual para el control de plagas, permitiendo un menor impacto ambiental del uso de insecticidas.</p> <p>2) El monitoreo de condiciones microclimáticas, humedad de suelos y diámetro de tronco, particularmente orientado a cítricos, pero aplicable a otros cultivos, para detección del impacto de heladas y optimización de riego, entre otros.</p> <p>La información se adquiere por una red de sensores inalámbricos de bajo consumo de energía y es transmitida a un servidor accesible via web a través de un concentrador alimentado por energía solar y conectado a la red celular. El proyecto genera productos tecnológicos, conocimiento y formación de recursos humanos en las áreas técnicas vinculadas a redes de sensores inalámbricos, en particular aplicadas al agro.</p>
Líder del Proyecto	Fernando Abel Silveira Nogueroi
Fecha de Inicio	01/02/2014
Fecha de Fin	31/01/2017
Presupuesto FPTA (US\$)	86.782,00

Institución Ejecutora

Institución	Facultad de Ingeniería
Dirección	Julio Herrera y Reissig 565
Teléfono	27110974
E-mail	silveira@fing.edu.uy
Celular	099382372
Aporte Financiero del Ejecutor (US\$)	0.00

Aporte Valorizado del Ejecutor	Valor Estimado (US\$)
Se aportará el sueldo base de todos los involucrados en el proyecto por la institución, así como instrumentos, infraestructura e insumos de laboratorio disponibles, pero esto no se estima como aporte valorizado extra.	0,00

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4732 9624
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Equipo Técnico		
Investigador	Institución	Especialidad
Dr. Ing. Leonardo Barboni	Facultad de Ingeniería	Ingeniería agrícola
MSc. Ing. Leonardo Steinfeld	Facultad de Ingeniería	Ingeniería agrícola
Ing. Pablo Mazzara	Facultad de Ingeniería	Ingeniería agrícola
MSc. Ing. Alvaro Gomez	Facultad de Ingeniería	Ingeniería agrícola
MSc. Ing. Juan Pablo Oliver	Facultad de Ingeniería	Ingeniería agrícola
Ing. Agr. Carlos Croce	JUMECAL	Organización, administración y gestión de empresas agrícolas
Ing. Agr. Martín Lanfranco	Urud'Or S.A.	Cultivo
Dr. Ing. Agr. Mario García Petillo	Facultad de Agronomía	Riego
Ayudante 3 Gr. 1, 20hs	Facultad de Ingeniería	Ingeniería agrícola
Ayudante 1 G1 (ext. 20hs a 30hs)	Facultad de Ingeniería	Ingeniería agrícola
Ayudante 2 G1 (ext. 20hs a 40hs)	Facultad de Ingeniería	Ingeniería agrícola
Ayudante 4 G1 (ext. 20hs a 40hs)	Facultad de Ingeniería	Ingeniería agrícola

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@vt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

1074
10/17

Verificables Generales del Proyecto (Productos 1, 2, 4 Y 5)

Producto:	Publicación en serie FPTA que resumirá principales aportes y logros del proyecto con fin de difusión a técnicos y productores
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.4-Sistemas de publicación INIA
Indicador:	1.4.2-Serie FPTA
Año:	2017
Semestre:	1

Componentes Relacionados:

1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in
2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum
3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para ma
4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco)

Producto:	Publicación donde se describen las contribuciones alcanzadas en diseño de redes de sensores inalámbricas en congresos tales como SenSys, IPSN, SBCCI, LASCAS, DCOSS
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.7-Participación en Congresos
Indicador:	1.7.4-Presentación oral en evento nacional
Año:	2015
Semestre:	2

Componentes Relacionados:

3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para ma

Producto:	Publicación donde se describe la aplicación, resultados alcanzados y forma de implementación
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.7-Participación en Congresos
Indicador:	1.7.3-Presentación oral en evento internacional
Año:	2016
Semestre:	2

Componentes Relacionados:

1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in

Producto:	Publicación donde se describe el sistema y los resultados alcanzados
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.7-Participación en Congresos
Indicador:	1.7.3-Presentación oral en evento internacional
Año:	2016
Semestre:	2

Componentes Relacionados:

2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum

Producto:	Publicación donde se presentan los aportes en el diseño realizado y resultados
Tipo:	1-Producción Científico-Técnica
Categoría:	1.7-Participación en Congresos
Indicador:	1.7.4-Presentación oral en evento nacional
Año:	2016
Semestre:	1

Componentes Relacionados:

4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco)

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Producto:	Jornada (o jornadas) de divulgación a productores y técnicos de los resultados del proyecto. Podría hacerse una orientada a cítricos, por ej en INIA Salto Grande y otra orientada a control de plagas en fruticultura en la zona sur del país (Montevideo o INIA Las Brujas o Jumezal)
Tipo:	2-Comunicación y Transferencia de Tecnología
Categoría:	2.1-Actividades Presenciales
Indicador:	2.1.2-Jornada Técnica
Año:	2016
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	
1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in	
2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum	
4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco)	
Producto:	Se prevén varios proyectos de fin de carrera en Ingeniería Eléctrica apoyando el desarrollo del proyecto (adquisición y procesamiento de imágenes, diseño concentrador, diseño dendrómetro, sistema de automedida de consumo, ...)
Tipo:	4-Desarrollo del Capital Intelectual
Categoría:	4.4-Tesis / Monografías / Proyectos
Indicador:	4.4.1-De grado
Año:	2015
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	
1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in	
3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para ma	
4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco)	
Producto:	El componente del proyecto en diseño de redes de sensores inalámbricos esperamos esté vinculado a tesis de posgrado en Ingeniería Eléctrica en particular de los ayudantes que participan del proyecto.
Tipo:	4-Desarrollo del Capital Intelectual
Categoría:	4.4-Tesis / Monografías / Proyectos
Indicador:	4.4.2-De postgrado
Año:	2016
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	
3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para ma	
Producto:	En el curso de grado y actualización profesional de Redes de Sensores Inalámbricos de Facultad de Ingeniería se aprovechará como casos ejemplo las experiencias del proyecto y se realizarán trabajos de aprobación del curso vinculados al proyecto. Este curso se dicta todos los segundos semestres.
Tipo:	4-Desarrollo del Capital Intelectual
Categoría:	4.2-Cursos Impartidos
Indicador:	4.2.1-Cursos impartidos de grado universitario
Año:	2014
Semestre:	2
Componentes Relacionados:	
1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in	
2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum	
3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para ma	
4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco)	
Producto:	En el Curso de grado y actualización profesional Sistemas Embebidos para Tiempo Real de Facultad de Ingeniería se usarán como ejemplos de estudio algunas de la temáticas tratadas en el proyecto. Este curso se dicta todos los primeros semestres.

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Tipo:	4-Desarrollo del Capital Intelectual
Categoría:	4.2-Cursos Impartidos
Indicador:	4.2.1-Cursos impartidos de grado universitario
Año:	2014
Semestre:	1
Componentes Relacionados:	
3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para ma	

Producto:	Se espera que una vez finalizado el proyecto se apoye el que la tecnología desarrollada se instale en más predios y productores. En este proceso se espera contar además con la participación de alguna empresa o empresas nacionales
Tipo:	5-Vinculación Tecnológica
Categoría:	5.2-Investigación bajo contrato & Servicios
Indicador:	5.2.3-Contrato/Acuerdo de prestación de servicios nacionales
Año:	2017
Semestre:	1

Componentes Relacionados:	
1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in	
2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum	
4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco)	

Rubros y Códigos Agrícolas

	CT	ZZ6	Total
F01	15,00	0,00	15,00
F06	5,00	10,00	15,00
H10	5,00	40,00	45,00
H50	15,00	0,00	15,00
P40	10,00	0,00	10,00
Total	50,00	50,00	100,00

Contribución a la Resolución del Problema Identificado

Este proyecto contribuye al área "Soluciones tecnológicas que incorporen valor a través de la utilización de TICs y tecnologías emergentes" y dentro de ella a la temática V.iv ("Desarrollo de sistemas de comunicación (desde sensores a base de procesamiento) y automatización en base a sensores inalámbricos" al proveer soluciones implantadas en predios de producción con estas tecnologías para diversas aplicaciones (impacto de heladas, control de riego, monitoreo y alerta temprano de plagas).

Descripción del Problema Identificado

Este proyecto, a partir de una misma solución tecnológica, atiende dos problemáticas:

- 1) El uso de trampas adhesivas de insectos para el monitoreo del nivel de plagas que afectan a frutales es una práctica en expansión. Esto requiere un recorrido periódico para contar y clasificar los insectos capturados, comunicando y centralizando los datos recabados. La realización manual de estas tareas tiene desventajas y limitaciones. Conlleva importantes costos de traslados y mano de obra entrenada limitando la periodicidad del monitoreo. Es más propensa a errores en registro y transmisión de la información y no facilita centralización a nivel regional, con el fin de generar alertas o realizar estudios de evolución de poblaciones. El proyecto propone incorporar automatización en esta área.
- 2) Este proyecto además perfecciona y difunde desarrollos anteriores para los problemas siguientes;
 - a) toma de decisiones debido a heladas en distintos puntos de un predio, permitiendo, en el caso de cultivos de cítricos, planificar mejor el uso del predio, cuantificar el impacto de las heladas, tomar decisiones de cosecha y eventualmente, accionar medidas activas de control y b) manejo de riego a través de i) medida distribuida y automática del nivel de humedad de suelo, que hoy en día, se realiza puntual y manualmente; ii) diseño de un microdendrómetro para incorporar a la RSI que permita investigación en métodos novedosos de control de riego (A. Moriana, A. Turcotte).

Antecedentes y Justificación

El Grupo de Microelectrónica del Instituto de Ingeniería Eléctrica se especializa en diseño de sistemas electrónicos de bajo consumo de energía. Entre varios desarrollos orientados a aplicación al agro se destaca el Proyecto FPTA 280, SIMPA (2009 -2011) en que se validó por primera vez una red de sensores inalámbricos en una aplicación productiva agrícola (P. Mazzara(1), P. Mazzara(2)). Este proyecto extiende y perfecciona este antecedente.

JUMECAL ha sido pionera en la producción de frutas con la utilización de sistemas de alarmas para sarna, carpocapsa, grafolita, y monitoreo a través del uso de trampas de feromonas. En los últimos años participa de un programa (con INIA y FAGRO) para el uso de la técnica de confusión sexual, cuyo objetivo final es la producción de fruta sin infección, y con un mínimo uso de insecticidas. A nivel internacional, recientemente se han comenzado a explorar soluciones basadas en RSI como las de esta propuesta (P. Tirelli, O. Lopez, J. Lloret).

El Grupo de Tratamiento de Imágenes del IIE, tiene amplia experiencia en I+D para varias aplicaciones, incluyendo agrarias.

URUD'OR aplica medidas manuales de humedad de suelos para tomar decisiones de riego y registradores de temperatura. Las RSI, como se demostró en el proyecto SIMPA con la participación de MILAGRO y como lo muestra su avance a nivel internacional (Vellidis, Kalaivani, J.A.López, F.J.Pierce), son una herramienta potente para estas aplicaciones.

Por todo esto existe la capacidad para innovar a nivel nacional con impacto en esta temática.

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Estrategia del Proyecto

La acción se basa en el adecuado uso de los recursos hardware y software disponibles y de la experiencia del grupo de trabajo en implementaciones de redes de sensores inalámbricos. Se disponen de nodos que se comunican entre sí formando en el predio redes distribuidas alimentadas con pilas pequeñas y en donde se pueden agregar nuevos sensores para monitorear las variables solicitadas por JUMECAL y URUD'OR/MILAGRO. Para monitorear poblaciones de insectos, se equipará cada trampa con un sensor de imágenes adecuadamente seleccionado que tomará imágenes de los insectos capturados con una periodicidad de 1 a 2 imágenes por día y las transmitirá a una base, la cuál las retransmitirá vía enlace celular a un servidor accesible desde Internet. El trabajo de integración de las trampas de insectos con el sistema de adquisición de imágenes se realizará conjuntamente con técnicos de JUMECAL y del Inst. de Ingeniería Eléctrica, fomentando el trabajo interdisciplinario.

Para el monitoreo de condiciones agroclimáticas, contenido de volumen de agua en suelo y medición de variaciones de perímetro en troncos, se usará la misma tecnología RSI que en el caso anterior con diferencias en los protocolos y plataformas hardware y software en función de las diferencias en volúmenes y frecuencia de datos a transmitir. Se realizarán reuniones con las organizaciones beneficiarias fomentando relacionamiento y acuerdos de funcionalidades de los productos y modalidades de test en campo.

Materiales y Métodos

En la temática de control de plagas se utilizarán trampas tipo Delta (con piso adhesivo) con feromonas ISOMATE® apropiadas para *Cydia pomonella* y *Cydia molesta*. En estas trampas se instalará la cámara y los sistemas electrónicos para la comunicación de las imágenes adquiridas. Las cámaras se seleccionarán para cumplir con: bajo costo, características técnicas adecuadas para la detección de insectos (en función de tamaños, color, etc.) e instalación en las trampas existentes con modificaciones mínimas (distancia focal mínima, ángulo de visión, etc.) y capacidad de integración con el resto del sistema. Se diseñará y construirá un primer prototipo para realizar pruebas preliminares, para luego crear la versión final.

Las imágenes capturadas en las trampas se enviarán por el concentrador de la red a un servidor central donde se almacenarán y procesarán. Se estudiará la factibilidad de procesar las imágenes para realizar un conteo automático de los insectos. El procesamiento de imágenes para la detección implica entre otros retos el manejo de imágenes de resolución acotada por la calidad de los sensores de bajo costo, la corrección de variaciones de iluminación que puedan existir en diferentes días, el uso de información a-priori de la forma de los insectos, el uso conjunto de la secuencia de imágenes de una trampa. En este proyecto se prevé incluir al menos una herramienta de ayuda al conteo manual de insectos en las imágenes. La validación de la detección de las polillas se realizará en conjunto con especialistas del área.

Los nodos inalámbricos se diseñarán y fabricarán a partir de la integración de módulos existentes en el mercado, buscando seleccionar aquellos utilizados anteriormente (tales como (TelosB)), y utilizando los mismos tipos de sensores para el monitoreo microclimático (tales como SHT71 de Sensirion o TMP125 de Texas Instruments) y para la humedad de suelo (tales como EC-5 o 10HS de Decagon).

En este proyecto se buscará obtener un nivel de terminación de pre-producción del hardware, la caja, la protección de los sensores, etc.

Los protocolos estarán basados en desarrollos previos pero adecuándose a las nuevas exigencias. Asimismo se evaluarán protocolos de acceso al medio recientemente propuestos que ajustan los parámetros de operación del mismo, adaptándose a la necesidad de tráfico del caso particular de la red (M. Zimmerling) o que utilizan múltiples métodos de acceso para optimizar conjuntamente el rendimiento en términos energéticos y de tasa efectiva de transmisión de datos (D. van den Akker)

La adquisición de imágenes significa un aumento en la cantidad de información que los nodos deben transmitir, aumentando la carga de la red en relación a las aplicaciones de adquisición de variables microclimáticas. La transmisión sin pérdidas de gran cantidad de datos no es trivial para casos como este donde es un requerimiento esencial la eficiencia energética (Y. Shouyi). Este problema será especialmente abordado en uno de los componentes de este proyecto. Según las estimaciones preliminares es viable obtener una solución.

El sistema operativo embebido a utilizar es ContikiOS (A Dunkels, Contiki OS). Para la evaluación inicial del software y los protocolos se utilizará Cooja (J. Eriksson), una aplicación software de simulación de redes de sensores inalámbricos. Para la evaluación del consumo energético en campo se desarrollará un sistema que permite a un nodo medir su propio consumo de carga de batería sin afectar significativamente la duración de las mismas.

Los datos se harán disponibles en Internet, transmitiéndolos por un concentrador alimentado por energía solar y conexión a la red celular, para lo cuál se rediseñará la solución ya existente (P. Mazzara(1)) para bajar su costo. El servidor para recepción de los datos se basará en el software libre GSN (<http://sourceforge.net/apps/trac/gsn/>) como anteriormente o en software similares más desarrollo propio por ej. en lo que refiere a manejo de imágenes.

El microcentrómetro se basará en la medida del desplazamiento de una cinta que envuelve el tronco del árbol, método utilizado en instrumentos disponibles en el mercado, en este caso midiendo variaciones de una resistencia variable con circuitos electrónicos que garantizan alta precisión de medida. La validación se hará en laboratorio y en campo.

Gestión del Conocimiento

La difusión de los productos generados se realizará a través de charlas y seminarios de información con demostración de uso de los sistemas instalados a productores y técnicos de JUMECAL y URUDOR/MILAGRO y a todo otro beneficiario potencial.

Se solicitarán entrevistas con actores involucrados en las políticas de la temática (en MGAP y otros) para presentar las herramientas y sistemas desarrollados. Se enviarán artículos con la presentación del sistema y descripción de los beneficios obtenidos a eventos nacionales enfocados a la temática.

Se solicitará divulgación en la serie de publicaciones FPTA de INIA.

Se publicaran artículos técnicos en revistas y congresos regionales e internacionales especializados de Ingeniería (ej Sensors - ISSN 1424-8220) y/o de aplicaciones de la Ingeniería a la Agricultura, ej. Computers and Electronics in Agriculture, Elsevier.

Beneficiarios Potenciales

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

12/11
AM

Grupo Productivo	
Tipo:	<p>2.1. Productores empresariales con mayor demanda</p> <p>Comentarios:</p> <p>En el proyecto participan dos conglomerados de productores de gran importancia, a los que el proyecto dejará instaladas sendas herramientas para su uso y difusión. En el área frutícola en general la cooperativa agraria Jumecal con más de cien socios y que reúne el 30% de la producción nacional de manzanas y el 20% de la producción de peras. Su área de influencia supera las 2.300 ha. En el área cítricos URUD'OR S.A. (40% de los productores exportadores de cítricos) y MILAGRO S.A.</p> <p>En el área frutícola, el monitoreo de plagas como producto beneficia el incremento de periodicidad de observación de trampas y permite generar bases de datos de plagas para ser consultada por expertos que pueden generar alertas tempranas o realizar estudios poblacionales. Los beneficiarios son: grupo de más de cien productores agrupados en JUMECAL; otros productores que también usan la técnica de confusión sexual incluyendo aquellos allegados que desde hace años utilizan el sistema de confusión sexual en lagartas: Dpto. de Servicios Fitosanitarios del MGAP, responsable de control de plagas que a partir del año 2012 comenzó a aplicar confusión sexual como plan nacional de prevención; otros eslabones de la cadena productiva agrícola que se benefician del impacto ambiental positivo resultante de un manejo inteligente de insecticidas,</p> <p>En el área cítrica, se dispondrá en tiempo real a través de internet información de variables distribuidas de interés (ej. registro de eventos y duración de heladas, temperatura, contenido volumétrico de agua en suelos).</p> <p>También son beneficiarios potenciales otros productores de sistema vegetal intensivo que necesitan implementar ahorro de riego o necesitan planificar cosecha de frutas en base a la información de duración de heladas sobre las mismas.</p>
Impactos Esperados	

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Impactos Económicos					
Variable Afectada:	Productividad	Comentarios:	En el área cítricos se pierde o degrada significativamente una parte importante de la producción por el fenómeno de las heladas (en el orden de un 1/7), por lo que un mejor manejo a este respecto de los cultivos tendrá un impacto positivo en la productividad, sea por planificar mejor el uso del predio, sea por planificar mejor la cosecha. En el área frutícola un mejor control de las plagas redundará en una mayor productividad	Impacto:	1
Variable Afectada:	Calidad de Producto	Comentarios:	En el área cítricos la detección precisa de impacto de heladas evita destinar fruta dañada a mercados claves, aumentando entonces la calidad del producto. En el área fruticultura, el mejor control de plagas redundará claramente en una mejora de la calidad del producto.	Impacto:	2
Variable Afectada:	Nuevos Mercados	Comentarios:	En ambas aplicaciones la mejora de la calidad de la fruta permitirá una mejora en el acceso a mercados	Impacto:	1
Variable Afectada:	Costos de Producción	Comentarios:	Se indica un impacto positivo desde el punto de vista de los costos de producción por las razones que siguen. En el área cítricos por i) reducción de costos por mejora en la planificación de la cosecha ii) reducción en los costos de electricidad (por uso de bombas) por la racionalización del riego. En el área fruticultura, el sistema de adquisición de imágenes para detección de plagas, eliminando la dependencia del manejo manual, y hace los datos del muestreo diario (en lugar de semanal) disponibles en tiempo real, por productor, cuadro y variedad. Esto permitiría disminuir los costos operativos en 90%, debido a mano de obra, traslados y trabajos de consolidación de información, por más que no elimina el cambio de pisos en las trampas (realizado una vez por mes). En estos análisis habrá que considerar los costos de implantación y manejo del sistema, pero se espera que el balance igual sea ampliamente positivo.	Impacto:	2
Variable Afectada:	Otros (describir)	Comentarios:	El monitoreo de plagas se beneficia por el incremento de periodicidad de observación de trampas y permite generar bases de datos de plagas para ser consultadas por expertos que pueden generar alertas tempranas o realizar estudios poblacionales y del que pueden beneficiarse todos los productores a través de los servicios que brinda el Dpto. de Servicios Fitosanitarios del MGAP.	Impacto:	2

Impactos Sociales					
Variable Afectada:	Capacitación Técnica	Comentarios:	En la medida que el sistema aporta a la introducción de tecnologías de la información y comunicaciones en el manejo de los cultivos, contribuirá a la capacitación técnica de productores y técnicos agrícolas. Se formarán Recursos Humanos en Ingeniería especializados en la temática. Se continuará desarrollando equipos de trabajo conjuntos entre técnicos de la Ingeniería y la Agronomía para aplicar nuevas tecnologías adaptadas a las necesidades nacionales	Impacto:	2

Impactos Ambientales					
Variable Afectada:	Conservación Ambiental	Comentarios:	En el área fruticultura, el sistema permitirá utilizar en forma mucho más extensa y eficiente los métodos de control de plagas por confusión sexual reduciendo el uso de insecticidas y mejorando mucho el impacto ambiental. En el área cítricos, se puede tener un impacto ambiental positivo en conservación del agua por el uso del sistema para un manejo más eficiente del riego	Impacto:	2

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@te.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Matriz de Marco Lógico

137

	Narrativa	Indicadores	Medio de Verificación	Supuestos
Fin	Generalizar el uso de las redes de sensores inalámbricos (RSI) como herramienta que permite el despliegue en campo de TICs aplicadas a la producción (e investigación) agraria. Esto redundará en un mejor manejo de la información que permita mejorar la rentabilidad y el impacto medio-ambiental.	Que las redes de sensores inalámbricos se conviertan en un mediano plazo en herramienta aplicada por varios productores para monitoreo detallado, en tiempo real, disponible en Internet, de producciones agrícolas, redundando en mejor manejo de los cultivos y menor impacto medio-ambiental a través de uso más óptimo de agua o insecticidas.	Continuidad de utilización de las redes generadas en este proyecto por los productores participantes y ampliación de los puntos de medida y uso de las mismas. Aplicación de la experiencia por parte de otros productores.	Los productores y técnicos incorporan a su rutina de manejo de los cultivos esta tecnología. Se logran encontrar emprendimientos empresariales existentes o generar nuevos a los que transferir la tecnología desarrollada para reproducirla, instalarla y mantenerla para los productores interesados.
Propósito	Desarrollar, instalar y evaluar un sistema basado en RSI que permita adquirir, transmitir y realizar procesamiento de imágenes aplicado al monitoreo de poblaciones de insectos que afectan a frutales. Perfeccionar, en términos de costo, autonomía, funcionalidad y facilidad de uso las RSI antes desarrolladas para monitoreo de condiciones microclimáticas y humedad de suelo, extendiendo su evaluación por otros productores. Desarrollar y dominar nuevas técnicas asociadas a las RSI (protocolos con menor consumo, protocolos y plataformas para manejo de mayor volumen de procesamiento e información (imágenes)). Diseño y prueba de un prototipo de microdendrómetro compatible con estas redes.	Disponer de las dos redes (unos 10 nodos cada una) en funcionamiento y validadas en predios de los productores participantes del proyecto. Prueba de las nuevas técnicas exploradas para reducción del consumo en laboratorio y potencialmente en las redes instaladas, operación exitosa de la red de adquisición y procesamiento de imágenes. Prototipo de microdendrómetro disponible y probado en campo.	Informes de instalación, validación y resultados de operación de las dos redes. Reportes o artículos técnicos sobre las técnicas de RSI exploradas. Informe de diseño y pruebas del dendrómetro.	Sistema adquisición de imágenes para monitoreo de plagas: Las soluciones previstas para cámaras, adquisición de imágenes y su protección permiten resolver el problema en forma compatible con una red de sensores inalámbricos funcionando en forma autónoma. Sistema de monitoreo microclimático y humedad de suelo: Las mejoras identificadas con los productores interesados, participantes en el proyecto permiten el mejor aprovechamiento del sistema por estos nuevos usuarios. Los análisis preliminares realizados de volumen de información a manejar y estrategias para manejarla son efectivamente compatibles con los protocolos candidatos (alternativamente se debería cambiar la estrategia de red, incluyendo capa física, con una cierta penalización en el consumo). Los enfoques alternativos que se manejan para disminuir el consumo (despertado por radio o uso de múltiples protocolos) son implementables obteniendo una reducción efectiva del consumo. Se logra disponer de un microdendrómetro con prestaciones adecuadas, sea por diseño propio, sea por adaptación de un modelo comercial para hacerlo compatible con las redes de sensores inalámbricos
Componentes	1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de insectos (manejo de 10 trampas mínimo en prototipo). Incluye herramienta de visualización y ayuda al conteo.	Las imágenes tomadas desde el interior de las trampas con carpocapsa y grafolitas son transmitidas correctamente a través de la red de sensores y recibidas correctamente en un PC.	Las imágenes serán evaluadas por personal experto en identificación de las plagas (se verificará que a través de las imágenes es posible contar el número de mariposas atrapadas). Se realizará informe de los resultados evaluando si el sistema permite estudiar la evolución diaria de las mariposas plagas para generar alertas tempranas y centralizar la información.	Las cámaras candidatas a utilizar se adaptan efectivamente a la red de sensores y a adquirir las imágenes necesarias. Es posible encontrar y comprar la óptica para enfocar la imagen a corta distancia (desde el techo al piso de las trampas) o modificar las trampas manteniendo su eficacia. Es posible implementar una protección eficaz contra los efectos de la pulverización de productos sobre la cámara. Los métodos a desarrollar en el producto 3 efectivamente permiten transmitir con un consumo aceptable los volúmenes de datos requeridos.

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023
 Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Componente	2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, humedad) y de la humedad de suelo con capacidad de transmitir resultados a Internet.	Red operativa en un predio agropecuario.	Existencia de red en uso en el predio del productor. Informe de evaluación del productor/es y/o la organización/institución que forma parte.	i) Obstáculos a propagación salvables de acuerdo experiencias previas en este tipo redes, ii) Se dispone de cobertura de la red celular en el predio a instalar la red.
Componente	3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para manejo de mayor información (imágenes) y protocolos de menor consumo.	Plataformas disponible y protocolos implementados.	Plataformas y los protocolos operativas en laboratorio. Reporte técnico detallado y/o publicación en conferencia.	Los análisis preliminares realizados de volumen de información a manejar y estrategias para manejarla son efectivamente compatibles con los protocolos candidatos (alternativamente se debería cambiar la estrategia de red, incluyendo capa física, con una cierta penalización en el consumo). Los enfoques alternativos que se manejan para disminuir el consumo (despertado por radio o uso de múltiples protocolos) son implementables obteniendo una reducción efectiva del consumo.
Componente	4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco) y con consumo e interfaz adecuada para inclusión en redes de sensores inalámbricos.	Registros e informes de la variación perimetral (dilataciones y contracciones) en troncos de árboles frutales con resolución de aproximadamente 15um durante un tiempo de varias semanas. Las medidas se pueden tomar con una frecuencia de minutos	Existencia de la red con el microdendrómetro funcionando en el predio del productor o campo. Pruebas realizadas e informes de resultados disponibles.	i) O bien es posible obtener, en el marco del proyecto, las características de transducción de variación de perímetro de tronco a una variable eléctrica a medir compatibles con las restricciones de consumo de este tipo de redes o bien es posible adaptar un transductor comercial en el cuál esta característica de transducción esta disponible para este tipo de redes. ii) La resolución en micrómetros (15um) estimada como necesaria (alcanzable por el prototipo a construir del microdendrómetro (compatibles en consumo de corriente de batería y tamaño con los nodos de las redes utilizadas) es efectivamente suficiente para cuantificar y correlacionar los efectos de los fenómenos agrometeorológicos con las expansiones y contracciones de los troncos de los árboles frutales. iii) Las potenciales atenuaciones a la comunicación inalámbrica para nodos con microdendrómetros instalados en una plantación en zonas muy bajas de los troncos y/o entre follaje exuberante son solucionables a través del adecuado posicionamiento y amplificación de la potencia de transmisión de los nodos.

Detalle de las Actividades

Componente: 4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco)

Actividad: Diseño del prototipo

Descripción

Diseño del microdendrómetro prototipo (transductor , interfaz electrónica y firmware para el nodo, encapsulado y mecanismo de agarre al tronco)
Se escribirá el programa que manejará el nodo de la red de sensores e interactuará con la microdendrómetro para realizar las medidas. Se diseñara el encapsulado del sistema para protegerlo de eventos climáticos así como tambien el mecanismo de agarre al tronco del arbol frutal.

Duración

Fecha inicio: 01/05/2014

Fecha Fin: 30/11/2015

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

1408
AM

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Participante	Dr. Ing. Agr. Mario García Petillo
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Prototipo construido y resultados de ensayos en laboratorio como evaluación de funcionamiento
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.10-Maquinas y Equipos
Indicador:	3.10.2-Equipos de campo menores
Fecha de Planificación:	25/05/2013

Detalle de las Actividades	
Componente: 1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in	
Actividad: Diseño del sistema de adquisición de imágenes	
Descripción	
Seleccionar el sensor de imagen adecuada para esta aplicación. Determinar si es necesario incorporar óptica asociada a la cámara, y sistema de iluminación. Seleccionar el tipo de nodo de la red de sensor con hardware adecuado para el manejo de la cámara y procesamiento de imágenes.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/02/2014	Fecha Fin: 31/05/2014

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Participante	MSc. Ing. Leonardo Steinfeld
Participante	MSc. Ing. Alvaro Gomez
Participante	Ing. Agr. Carlos Croce
Participante	Ayudante 4 G1 (ext.20hs a 40hs)

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería	
JUMECAL (Juventud Melilla Cooperativa Agraria) Resp. Ltda.	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Seleccionar el sensor de imagen adecuada para esta aplicación. Determinar si es necesario incorporar óptica asociada a la cámara, y sistema de iluminación. Seleccionar el tipo de nodo de la red de sensor con hardware adecuado para el manejo de la cámara y procesamiento de imágenes.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	28/05/2013

Detalle de las Actividades	
Componente: 1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in	
Actividad: Diseño y construcción del prototipo	
Descripción	
Desarrollo de un prototipo (con sensor de imagen, en caso de ser necesario óptica y sistema de iluminación, además de la interfaz con un nodo de la red de sensores, opciones: analógica, dato digital via SPI, I2C, etc.) Desarrollo del software con el que se programa el nodo (i.e. driver para manejo del sensor de imagen e integración al resto de los programas del nodo) Test del sistema en laboratorio y campo. Diseño de protección (cajas) para que el sistema (nodos y todo el sistema electrónico) trabaje en conjunto con las trampas de insectos a la intemperie sin sufrir desperfectos.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/06/2014	Fecha Fin: 31/07/2015

INIA Dirección Nacional	Andes 1365 P. 12, Montevideo	Tel: 598 2902 0550	Fax: 598 2902 3633	iniadn@dn.inia.org.uy
INIA La Estanzuela	Ruta 50 Km. 11, Colonia	Tel: 598 4574 8000	Fax: 598 4574 8012	iniale@le.inia.org.uy
INIA Las Brujas	Ruta 48 Km. 10, Canelones	Tel: 598 2367 7641	Fax: 598 2367 7609	inia_lb@lb.inia.org.uy
INIA Salto Grande	Camino a l Terrible, Salto	Tel: 598 4733 5156	Fax: 598 4732 9624	inia_sg@sg.inia.org.uy
INIA Tacuarembó	Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó	Tel: 598 4632 2407	Fax: 598 4632 3969	iniatbo@b.inia.org.uy
INIA Treinta y Tres	Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres	Tel: 598 4452 2023	Fax: 598 4452 5701	iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Participante	MSc. Ing. Leonardo Steinfeld
Participante	MSc. Ing. Alvaro Gomez
Participante	Ayudante 4 G1 (ext.20hs a 40hs)
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Desarrollo de un prototipo con sensor de imagen (en caso de ser necesario optica e iluminacion), además de la interfaz con un nodo de la red de sensores, opciones: analógica, dato digital vía SPI, I2C, etc. Desarrollo del software con el que se programa el nodo (i.e. driver para manejo del sensor de imagen e integración a programas del nodo) Test del sistema en laboratorio y campo. Diseño de protección (cajas) para que el sistema (nodos y todo el sistema electrónico) trabaje en conjunto con las trampas de insectos a la intemperie sin sufrir desperfectos.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.10-Maquinas y Equipos
Indicador:	3.10.2-Equipos de campo menores
Fecha de Planificación:	28/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco)	
Actividad: Elección y diseño del sistema de medida.	
Descripción	
Búsqueda bibliográfica. Estudios de factibilidad de sistemas de medidas electrónicos con consumo de corriente e interfaces adecuadas para ser adaptado a un nodo de la red de sensores inalámbricos. Diseño del sistema de medida.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/02/2014	Fecha Fin: 30/04/2014
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Participante	Dr. Ing. Agr. Mario García Petillo
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Se definirá el sistema a aplicar para la medida del perímetro del tronco en base a realizar búsqueda bibliográfica y comparar entre los sistemas candidatos identificados. El candidato inicial se basará en la medida del desplazamiento de una cinta que envuelve el tronco del árbol, método utilizado en instrumentos disponibles en el mercado, y en este caso usando como transductor una resistencia variable con circuitos electrónicos que garantizan alta precisión de medida.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.10-Maquinas y Equipos
Indicador:	3.10.2-Equipos de campo menores
Fecha de Planificación:	22/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para ma	
Actividad: Enfoques alternativos para bajo consumo	
Descripción	
Evaluación de técnicas alternativas de comunicación para bajo consumo. Lista no exhaustiva: ajuste de parámetros de operación de protocolos de acceso al medio, uso de múltiples protocolos, circuitos de wakeupRX (despertado de nodo utilizando señal de radiofrecuencia)	
Duración	
Fecha Inicio: 01/09/2014	Fecha Fin: 30/06/2015

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sq@sq.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

1504

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Fernando Abel Silveira Noguero
Participante	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Responsable	MSc. Ing. Leonardo Steinfeld
Participante	Ing. Pablo Mazzara
Participante	Ayudante 1 G1 (ext. 20hs a 30hs)

Instituciones Participantes
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Métodos seleccionados entre algunos tales como: ajuste de parámetros de operación de protocolos de acceso al medio, uso de múltiples protocolos, circuitos de wakeupRX (despertado de nodo utilizando señal de radiofrecuencia) evaluados y probados
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.8-Otros
Fecha de Planificación:	30/05/2013

Detalle de las Actividades

Componente: 2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum

Actividad: Instalación de la red	Descripción
	Instalación de la red en predio productivo de cítricos para prueba de campo en operación normal.
Duración	
Fecha Inicio: 01/03/2016	Fecha Fin: 31/05/2016

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Fernando Abel Silveira Noguero
Responsable	MSc. Ing. Leonardo Steinfeld
Participante	Ing. Agr. Martín Lanfranco
Participante	Ayudante 1 G1 (ext. 20hs a 30hs)
Participante	Ayudante 2 G1 (ext. 20hs a 40hs)

Instituciones Participantes
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería
Urud'Or S.A.

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Red instalada en campo. Se elaborará un reporte técnico describiendo la instalación realizada y resultado de pruebas iniciales.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	30/05/2013

Detalle de las Actividades

Componente: 1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in

Actividad: Instalación y pruebas iniciales en campo	Descripción
	Se instalarán las trampas de mariposas carpocapsa y grafolita en predios, equipadas cada una con un prototipo de sensor de imagen y un nodo de red de sensor inalámbrico. Elaboración de reporte con detalles de la instalación y resultado de pruebas iniciales
Duración	
Fecha Inicio: 01/08/2015	Fecha Fin: 30/11/2015

INIA Dirección Nacional	Andes 1365 P. 12, Montevideo	Tel: 598 2902 0550	Fax: 598 2902 3633	iniadn@dn.inia.org.uy
INIA La Estanzuela	Ruta 50 Km. 11, Colonia	Tel: 598 4574 8000	Fax: 598 4574 8012	iniale@le.inia.org.uy
INIA Las Brujas	Ruta 48 Km. 10, Canelones	Tel: 598 2367 7641	Fax: 598 2367 7609	inia_lb@lb.inia.org.uy
INIA Salto Grande	Camino a l Terrible, Salto	Tel: 598 4733 5156	Fax: 598 4732 9624	inia_sg@sg.inia.org.uy
INIA Tacuarembó	Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó	Tel: 598 4632 2407	Fax: 598 4632 3969	iniatbo@tb.inia.org.uy
INIA Treinta y Tres	Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres	Tel: 598 4452 2023	Fax: 598 4452 5701	iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Participante	MSc. Ing. Alvaro Gomez
Participante	Ing. Agr. Carlos Croce
Participante	Ayudante 1 G1 (ext. 20hs a 30hs)

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería	
JUMECAL (Juventud Melilla Cooperativa Agraria) Resp. Ltda.	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Pruebas de laboratorio y campo. Elaboración de informe de funcionamiento del sistema en laboratorio y campo
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.2-Characterización estimada/verificada
Fecha de Planificación:	28/05/2013

Detalle de las Actividades

Componente: 3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para ma

Actividad: Medida de consumo	
Descripción	
Desarrollo de herramienta y metodología para evaluar el consumo de las diferentes opciones de uso de la red y los protocolos de comunicación.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/05/2014	Fecha Fin: 31/03/2015

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Responsable	MSc. Ing. Leonardo Steinfeld
Participante	Ayudante 1 G1 (ext. 20hs a 30hs)

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería	

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Método, circuito y software que permite a un nodo contabilizar el consumo de carga de la batería diseñado y probado
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.10-Maquinas y Equipos
Indicador:	3.10.2-Equipos de campo menores
Fecha de Planificación:	30/05/2013

Detalle de las Actividades

Componente: 3. Estudio y prueba de nuevas plataformas y técnicas de redes de sensores inalámbricos como para ma

Actividad: Protocolos bajo consumo para alto volumen de datos	
Descripción	
Implementación de diferentes abordajes para el manejo de mayor cantidad de información a diferentes niveles (protocolos acceso al medio, ruteo, transporte y aplicación)	
Duración	
Fecha Inicio: 01/05/2014	Fecha Fin: 30/09/2014

Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Participante	Fernando Abel Silveira Noguerol
Participante	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Responsable	MSc. Ing. Leonardo Steinfeld
Participante	Ing. Pablo Mazzara
Participante	Ayudante 1 G1 (ext. 20hs a 30hs)

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniate@e.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Handwritten initials/signature

Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Protocolo para envío de grandes volúmenes de información por red de sensores inalámbricos definido.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.8-Otros
Fecha de Planificación:	30/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 4. Prototipo de microdendrómetro (con resolución aproximada de 15um en medida perimetral de tronco)	
Actividad: Red instalada con el microdendrómetro funcionando en conjunto con un nodo de la red.	
Descripción	
Se realizará la instalación de una red mínima operativa. Se elaborará informe de evaluación con la información recogida durante su funcionamiento y se contrastará con dendrómetros comerciales y otros métodos de medida.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/12/2015	Fecha Fin: 30/05/2016
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Participante	Ing. Agr. Martín Lanfranco
Participante	Dr. Ing. Agr. Mario García Petillo
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería	
Urud'Or S.A.	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Red instalada y operativa con el microdendrómetro. Informe de evaluación de la información recogida en su funcionamiento y potencial preliminar desde el punto de vista del manejo de la producción.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	25/05/2013
Detalle de las Actividades	
Componente: 2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum	
Actividad: Rediseño de concentrador de datos	
Descripción	
Diseño, desarrollo y construcción de equipo base interfaz entre red de sensores inalámbricos e internet a través conexión a la red celular, y con alimentación con energía solar.	
Duración	
Fecha Inicio: 01/04/2014	Fecha Fin: 30/06/2015
Equipo Técnico Participante	
Rol	Nombre
Responsable	MSc. Ing. Juan Pablo Oliver
Participante	Ayudante 3 Gr. 1, 20hs
Instituciones Participantes	
Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería	
Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)	
Descripción:	Equipo base interfaz entre red de sensores inalámbricos e internet a través conexión a la red celular, y con alimentación con energía solar.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.10-Maquinas y Equipos
Indicador:	3.10.7-Otros
Fecha de Planificación:	30/05/2013

INIA Dirección Nacional
 INIA La Estanzuela
 INIA Las Brujas
 INIA Salto Grande
 INIA Tacuarembó
 INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
 Ruta 50 Km. 11, Colonia
 Ruta 48 Km. 10, Canelones
 Camino a l Terrible, Salto
 Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
 Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
 Tel: 598 4574 8000
 Tel: 598 2367 7641
 Tel: 598 4733 5156
 Tel: 598 4632 2407
 Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
 Fax: 598 4574 8012
 Fax: 598 2367 7609
 Fax: 598 4732 9624
 Fax: 598 4632 3969
 Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Detalle de las Actividades

Componente: 2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum

Actividad: Refinamiento de diseño de red, nodos sensores y pruebas de campo

Descripción

Refinamiento de diseño previo e integración con sensores. Incorporación de nuevas funcionalidades: i) generación de alarmas, ii) disponibilización de datos a través de internet bajando la latencia (a medida que se recibe por el concentrador), iii) configuración de parámetros de funcionamiento (periodicidad, rango de valores de alarmas, etc.), iv) refinamiento de programa en PC para presentación de datos. Pruebas preliminares de campo.

Duración

Fecha Inicio: 01/11/2014

Fecha Fin: 29/02/2016

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Participante	Fernando Abel Silveira Noguero
Participante	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Responsable	MSc. Ing. Leonardo Steinfeld
Participante	Ing. Pablo Mazzara
Participante	Ayudante 1 G1 (ext. 20hs a 30hs)
Participante	Ayudante 2 G1 (ext. 20hs a 40hs)

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

Descripción:	Hardware y software para red de sensores inalámbrica para monitoreo, adecuada para instalación en campo.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	30/05/2013

Detalle de las Actividades

Componente: 2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum

Actividad: Revisión de especificaciones

Descripción

Revisión de especificaciones con usuarios/técnicos agrarios para definir los requerimientos detallados de la aplicación, tales como: resolución espacial de los puntos de medición, frecuencia de muestreo y presentación de datos, alarmas a considerar, etc.

Duración

Fecha Inicio: 01/02/2014

Fecha Fin: 31/05/2014

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Responsable	Fernando Abel Silveira Noguero
Participante	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Participante	MSc. Ing. Leonardo Steinfeld
Participante	Ing. Agr. Martín Lanfranco
Participante	Dr. Ing. Agr. Mario García Petillo

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía

Urud'Or S.A.

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

Descripción:	Reporte técnico con descripción y análisis de requerimientos.
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.8-Otros
Fecha de Planificación:	30/05/2013

Detalle de las Actividades

Componente: 2. Red de sensores inalámbricos para monitoreo de las condiciones microclimáticas (temperatura, hum

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@e.inia.org.uy
inialb@b.inia.org.uy
iniasg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniati@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

127

Actividad: Validación agronómica y difusión

Descripción

Validación de la red de sensores desde el punto de vista agronómico: accesibilidad a los datos y facilidad de uso, utilidad de la información generada para mejora de la productividad y/o uso de los recursos.

Duración

Fecha Inicio: 01/06/2016 **Fecha Fin:** 31/01/2017

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Participante	Fernando Abel Silveira Noguero
Participante	MSc. Ing. Leonardo Steinfeld
Responsable	Ing. Agr. Martín Lanfranco
Participante	Dr. Ing. Agr. Mario García Petillo

Instituciones Participantes

Urud'Or S.A.
 Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Agronomía
 Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

Descripción:	Resultados de validación y materiales (presentación, artículos) de difusión de la misma
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.1-Evaluaciones
Fecha de Planificación:	30/05/2013

Detalle de las Actividades

Componente: 1. Sistema de monitoreo de plagas basado en la adquisición inalámbrica de imágenes en trampas de in.

Actividad: Validación Agronómica y Difusión Sistema Monitoreo de Plagas

Descripción

Evaluación del sistema de monitoreo de plagas con imágenes por los usuarios y ajuste del mismo.
 Difusión de resultados

Duración

Fecha Inicio: 01/10/2015 **Fecha Fin:** 31/10/2016

Equipo Técnico Participante

Rol	Nombre
Participante	Dr. Ing. Leonardo Barboni
Participante	MSc. Ing. Alvaro Gomez
Responsable	Ing. Agr. Carlos Croce

Instituciones Participantes

Universidad de la República (UdelaR)/ Facultad de Ingeniería
 JUMECAL (Juventud Melilla Cooperativa Agraria) Resp. Ltda.

Resultados Esperados (Producto / Proceso Tecnológico)

Descripción:	Sistema de monitoreo de plagas por adquisición de imágenes validado. Materiales (presentación, artículos) de difusión del mismo
Tipo:	3-Desarrollo de tecnologías, productos y procesos
Categoría:	3.14-Generación de conocimiento
Indicador:	3.14.2-Characterización estimada/verificada
Fecha de Planificación:	30/05/2013

INIA Dirección Nacional	Andes 1365 P. 12, Montevideo	Tel: 598 2902 0550	Fax: 598 2902 3633	iniadn@dn.inia.org.uy
INIA La Estanzuela	Ruta 50 Km. 11, Colonia	Tel: 598 4574 8000	Fax: 598 4574 8012	iniate@e.inia.org.uy
INIA Las Brujas	Ruta 48 Km. 10, Canelones	Tel: 598 2367 7641	Fax: 598 2367 7609	inia_lb@lb.inia.org.uy
INIA Salto Grande	Camino a l Terrible, Salto	Tel: 598 4733 5156	Fax: 598 4732 9624	inia_sg@sg.inia.org.uy
INIA Tacuarembó	Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó	Tel: 598 4632 2407	Fax: 598 4632 3969	iniatbo@tb.inia.org.uy
INIA Treinta y Tres	Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres	Tel: 598 4452 2023	Fax: 598 4452 5701	iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

Presupuesto

Fuente de Financiamiento: FPTA

Rubro	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo/Unidad	Monto Año 1	Monto Año 2	Monto Año 3	Monto Año 4
Material Bibliografico	Aproximadamente 4 libros relativos a Redes de sensores inalámbricos	4,00	unidad	100,00	300,00	100,00	0,00	0,00
Serie técnica FPTA	Serie técnica FPTA	1,00		3.500,00	0,00	0,00	3.500,00	0,00
Gastos de difusión	Organización de eventos para difusión. Material de apoyo para presentación de difusión de resultados del proyecto y coffee break	2,00	unidad	500,00	0,00	0,00	1.000,00	0,00
Mensuales	Investigador G5 (Ing. Fernando Silveira)	4,00	meses	1.503,00	3.006,00	1.503,00	1.503,00	0,00
Mensuales	Investigador G3 (Ing. Pablo Mazzara)	2,00	meses	1.114,00	2.228,00	0,00	0,00	0,00
Mensuales	Investigador G3 (Ing. Leonardo Steinfeld)	5,00	meses	1.110,00	2.220,00	2.220,00	1.110,00	0,00
Mensuales	Investigador G3 (Ing. Leonardo Barboni)	8,00	meses	1.110,00	3.552,00	3.552,00	1.776,00	0,00
Mensuales	Investigador G3 (Ing. Alvaro Gomez)	5,00	meses	1.110,00	3.330,00	2.220,00	0,00	0,00
Mensuales	Investigador G4 (Ing. Juan Pablo Oliver)	2,00	meses	1.306,00	2.612,00	0,00	0,00	0,00
Mensuales	Ayudante G1 (estudiantes de ingeniería eléctrica avanzados a contratar o entre los ayudantes del Departamento de Electrónica del Instituto de Ingeniería Eléctrica)	3,00	meses	521,00	1.563,00	0,00	0,00	0,00
Mensuales	Ayudante G1 (ext.20hs a 30hs) (estudiantes de ingeniería eléctrica avanzados a contratar o entre los ayudantes del Departamento de Electrónica del Instituto de Ingeniería Eléctrica)	24,00	meses	374,50	2.247,00	4.495,00	2.246,00	0,00
Mensuales	Ayudante G1 (ext.20hs a 40hs) (estudiantes de ingeniería eléctrica avanzados a contratar o entre los ayudantes del Departamento de Electrónica del Instituto de Ingeniería Eléctrica)	4,00	meses	954,00	0,00	3.816,00	0,00	0,00
Mensuales	Ayudante G1 (ext.20hs a 40hs) (estudiantes de ingeniería eléctrica avanzados a contratar o entre los ayudantes del Departamento de Señales del Instituto de Ingeniería Eléctrica)	6,00	meses	954,00	5.724,00	0,00	0,00	0,00
Equipos de Informatica	Notebook para pruebas en campo	1,00	unidad	600,00	0,00	600,00	0,00	0,00
Equipos de Informatica	Desktop para servidor de recepcion de datos	1,00	unidad	400,00	0,00	400,00	0,00	0,00
Infraestructura	Nodos red tipo A (bajo vol datos)	15,00	unidad	150,00	2.250,00	0,00	0,00	0,00
Infraestructura	Nodos red tipo B (alto vol de datos y procesamiento)	15,00	unidad	200,00	3.000,00	0,00	0,00	0,00
Infraestructura	Sensores de temperatura y humedad	15,00	unidad	30,00	450,00	0,00	0,00	0,00
Infraestructura	Sensores de humedad de suelos	10,00	unidad	150,00	1.500,00	0,00	0,00	0,00
Infraestructura	Sensores de imágenes (cámaras) y óptica	15,00	unidad	150,00	2.250,00	0,00	0,00	0,00
Herramientas y equipo	Elementos auxiliares para instalación	1,00	unidad	2.300,00	0,00	2.300,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	Componentes para Concentradores	3,00	unidad	1.000,00	2.100,00	900,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	Adaptación para sensores	30,00	unidad	50,00	1.500,00	0,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	Papeleria	1,00	unidad	202,00	100,00	102,00	0,00	0,00
Insumos y suministros	Servicio celular para concentradores	30,00	unidad	8,00	48,00	96,00	96,00	0,00
Otros Egresos	Gastos de Administracion	1,00	unidad	7.891,00	4.000,00	2.000,00	1.891,00	0,00
Giras y reuniones al ex	Viaje al exterior (congreso o pasantia), region	1,00	unidad	1.500,00	0,00	1.500,00	0,00	0,00
Giras y reuniones al ex	Viaje al exterior (congreso o pasantia), extra region	1,00	unidad	2.500,00	0,00	0,00	2.500,00	0,00
Gastos por viajes local	viajes al interior del pais (para instalaciones, pruebas y difusión)	1,00	unidad	1.376,00	276,00	550,00	550,00	0,00

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@b.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

FONDO DE PROMOCIÓN DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (FPTA)

180

Referencias Bibliográficas

Autor principal	Cita
A. Dunkels	A. Dunkels, O. Schmidt, T. Voigt, and M. Ali, "Protothreads: Simplifying event-driven programming of memory-constrained embedded systems," in In Proc. 2006 SenSys, 2006, pp. 29-42.
A. Moriana	Moriana, Alfonso Girón Moreno, Ignacio F. Martín Palomo, M ^a José Conejero Puente, Wenceslao Ortuño Gallud, M ^a Fernanda Torrecillas Melendreras, Arturo Moreno Lucas, Félix "New approach for olive trees irrigation scheduling using trunk diameter sensors" Agricultural Water Management 97 (2010) 1822-1828 doi: 10.1016/j.agwat.2010.06.022, issn: 0378-3774Elsevier
A. Turcotte	A. Turcotte et al. "Dynamics of depletion and replenishment of water storage in stem and roots of black spruce measured by dendrometers" June 2011, Volume 2, Article 21. Frontiers in Plant Science. On line: www.frontiersin.org/functional_plant_ecology/10.3389/fpls.2011.00021/abstract
Contiki OS	http://contiki-os.org
D. van den Akker	D. van den Akker and C. Blondia, "MultiMAC: A multiple MAC network stack architecture for TinyOS," in Computer Communications and Networks (ICCCN), 2012 21st International Conference on. IEEE, Jul. 2012, pp. 1-5
F.J. Pierce	Pierce, F.J., Elliott, T.V; "Regional and on-farm wireless sensor networks for agricultural systems in Eastern Washington", in Computers and Electronics in Agriculture (Elsevier) Volume 61, Issue 1, April 2008, Page(s): 32-43, ISSN: 01681699
G. Vellidis	Vellidis, G., Tucker, M., Perry, C., Kvien, C., Bednarz, C.; "A real-time wireless smart sensor array for scheduling irrigation", in Computers and Electronics in Agriculture (Elsevier) Volume 61, Issue 1, April 2008, Page(s): 44-50
J. Eriksson	J. Eriksson, F. Österlind, N. Finne, N. Tsiftes, A. Dunkels, T. Voigt, R. Sauter, and P. J. Marrón, "COOJA/MSPSim: interoperability testing for wireless sensor networks," in Proceedings of the 2nd International Conference on Simulation Tools and Techniques, ser. Simutools '09. ICST, Brussels, Belgium, Belgium: ICST (Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering), 2009, pp. 1-7.
J.A. López	López, J.A., Soto, F., Suardiá, J., Sánchez, P., Iborra, A., Vera, J.A; "Wireless Sensor Networks for precision horticulture in Southern Spain", in Computers and Electronics in Agriculture (Elsevier) Volume 68, Issue 1, August 2009, Page(s): 25-35
J. Lloret	Jaime Lloret, Ignacio Bosch, Sandra Sendra and Arturo Serrano, "A Wireless Sensor Network for Vineyard Monitoring That Uses Image Processing" Sensors 2011, 11, 6165-6196; doi:10.3390/s110606165 www.mdpi.com/journal/sensors
M. Zimmerling	M. Zimmerling, F. Ferrari, L. Mottola, T. Voigt, and L. Thiele, "pTunes: runtime parameter adaptation for low-power MAC protocols," in Proceedings of the 11th international conference on Information Processing in Sensor Networks, ser. IPSN '12. New York, NY, USA: ACM, 2012, pp. 173-184
O. López	Otoniel López, Miguel Martínez Rach, Hector Migallon, Manuel P. Malumbres, Alberto Bonastre and Juan J. Serrano "Monitoring Pest Insect Traps by Means of Low-Power image Sensor Technologies" Sensors 2012, 12, 15801-15819; doi:10.3390/s121115801 www.mdpi.com/journal/sensors
P. Mazzara(1)	Pablo Mazzara, Leonardo Steinfeld, Jorge Villaverde, Fernando Silveira, German Fierro, Alvaro Otero, Celmira Saravia, N. Barlocco, P. Vergara, D. Garín, Despliegue y Depuración de Redes de Sensores Inalámbricos para Aplicaciones al Agro, Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control, 14, RPIC 2011. Paraná, Argentina - 2011
P. Mazzara(2)	Pablo Mazzara, Leonardo Steinfeld, Alvaro Otero, Fernando Silveira, Celmira Saravia, German Fierro, Redes de sensores inalámbricos aplicados a la investigación y producción citrícola, Simposio Investigación y Desarrollo Tecnológico en Citrus, 3. Salto, Uruguay - 2010
P. Tirelli	P. Tirelli, N.A. Borghese, F. Pedersini, G. Galassi, R. Oberti "Automatic monitoring of pest insects traps by Zigbee-based wireless networking of image sensors" Published in: Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC), 2011 IEEE Print ISBN: 978-1-4244-7933-7
T. Kalaivani	Kalaivani, T., Allirani, A.; Priya, "A survey on Zigbee based wireless sensor networks in agriculture." In Proceedings of The 2011 3rd International Conference on Trends in Information Sciences and Computing (TISC), 8-9 Dec. 2011 Print ISBN: 978-1-4673-0134-3, Page(s): 85-89
TelosB	http://www.memsc.com/wireless-sensor-networks/TPR2420
Y. Shouyi	Y. Shouyi, L. Leibo, Z. Renyan, S. Zhongfu, and W. Shaojun, "Design of wireless multi-media sensor network for precision agriculture," Communications, China, vol. 10, no. 2, pp. 71-88, Feb. 2013

INIA Dirección Nacional
INIA La Estanzuela
INIA Las Brujas
INIA Salto Grande
INIA Tacuarembó
INIA Treinta y Tres

Andes 1365 P. 12, Montevideo
Ruta 50 Km. 11, Colonia
Ruta 48 Km. 10, Canelones
Camino a l Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2902 0550
Tel: 598 4574 8000
Tel: 598 2367 7641
Tel: 598 4733 5156
Tel: 598 4632 2407
Tel: 598 4452 2023

Fax: 598 2902 3633
Fax: 598 4574 8012
Fax: 598 2367 7609
Fax: 598 4732 9624
Fax: 598 4632 3969
Fax: 598 4452 5701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@le.inia.org.uy
inia_lb@lb.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy

1901

ANEXO 2.

TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL LÍDER DEL PROYECTO

El Líder del Proyecto deberá cumplir con los siguientes términos, mientras dure el plazo de este Convenio.

- a) **Responsabilizarse** por la ejecución técnica de la investigación de acuerdo a lo descrito en el Documento Proyecto presentado al Llamado.
- b) **Controlar** el cumplimiento en tiempo y forma de la propuesta técnica del Proyecto. Para ello utilizará como guía el documento del proyecto presentado a INIA y el Cronograma de Actividades que este Convenio incorpora.
- c) **Realizar** informes de avance semestrales, un informe Final y un resumen ejecutivo de los resultados del Proyecto, de acuerdo a las cláusulas de este Convenio. Estos informes deben ser enviados o entregados a la Unidad Coordinadora de Ejecución de INIA.
- e) **Aportar** toda la información que le sea requerida por INIA para un correcto seguimiento y posterior evaluación del Proyecto.