

PROPUESTA FINAL

INFORMACIÓN BÁSICA DEL CONSORCIO PARTICIPANTE

I. Título de la propuesta

Ampliando la frontera agrícola de la Papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA).

Organismo ejecutor líder: Nombre completo, siglas e información de contacto de la organización responsable de la ejecución del Proyecto con quien se firmaría el Convenio. Indicar el nombre de la persona que firmaría el Convenio.

Nombre y cargo: D. Jakes Aguirrezabal (Director General)
Organización: NEIKER - Instituto Vasco de Investigación
y Desarrollo Agrario
Dirección: Granja Modelo, Apartado 46, 01080 Vitoria-Gasteiz
País: ESPAÑA
Tel.: +34-945-121313
Fax: +34-945-281422
Email: arkaute@neiker.net

Investigador líder: Nombre e información de contacto del investigador líder del Proyecto (y de su asistente) al que se dirigirían las comunicaciones oficiales sobre la ejecución del Proyecto.

Investigador líder

Nombre: Enrique Ritter Azpitarte
Cargo: Investigador principal
Organización: NEIKER
Dirección: Granja Modelo, Apartado 46,
01080 Vitoria-Gasteiz
País: ESPAÑA
Tel. directo: +34-945-121381
Fax: +34-945-281422
Email: eritter@neiker.net

Asistente

Nombre: JI Ruiz de Galarreta
Cargo: Investigador Senior
Organización: NEIKER
Dirección: Granja Modelo, Apartado 46,
01080 Vitoria-Gasteiz
País: ESPAÑA
Tel. directo: +34-945-121613
Fax: +34-945-281422
Email: jiruiz@neiker.net

Administrador del Proyecto: Nombre e información de contacto de la persona que se encargaría de la administración financiera del Proyecto.

Nombre: Joaquín Salazar Fdz. de Erenchun
Organización: NEIKER
Dirección: Granja Modelo, Apartado 46, 01080 Vitoria-Gasteiz
País: ESPAÑA
Tel.: :+34-945-121316
Fax: : +34-945-281422
Email: jsalazar@neiker.net

Integrantes del Consorcio (Organismos co-ejecutores y asociados): Nombre (es) completo (s) e información de contacto de la (s) organización (es) o entidad (es) colaboradoras y asociadas en la ejecución del Proyecto y nombres de los investigadores principales involucrados en el proyecto.

Persona de contacto: **Dr. Xavier Cuesta**

Organización: **INIAP – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria**

Posición o título: Responsable Generación de Tecnología de papa INIAP

Dirección: Panamericana Sur Km 1 Quito Estación Experimental Santa Catalina

País: **Ecuador**

Tel.: +593-2 300 6142

Fax: +593-2 300 6542

Email: cuesta@fpapa.org.ec

Persona de contacto: **Ing. Marcelo Huarte**

Organización: **INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**

Posición o título: Jefe de Grupo de Investigación en PAPA

Dirección: Ruta Nac. 226 km 73,5 – Balcarce – Pcia. de Buenos Aires

País: **Argentina**

Tel.: +54 2266 439100

Fax: +54 2266 439101

Email: huarte@balcarce.inta.gov.ar

Persona de contacto: **Dr. Julio Gabriel**

Organización: **PROIMPA – Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos**

Posición o título: Investigador Seior

Dirección: Av. Meneces s/n Km 4 (zona El Paso), Casilla 4285

País: **Bolivia**

Tel.: +591-4-4319595

Fax: +591-4 4319600

Email: j.gabriel@proinpa.org

Persona de contacto: **Dra. Luz Noemí Zúñiga López**
Organización: **INIA – Instituto Nacional de Innovación Agraria**
Posición o título: Investigador Agrario – Mejoramiento Genético de
Tuberosas y Raíces
Dirección: Av. La Molina 1981 – Lima 12/ Estación Experimental
Agraria Santa Ana: Carretera a Hualahoyo s/n El
Tambo - Huancayo
País: **Perú**
Tel.: +51-1 3495949/51
Fax: +51-1 3495964
Email: zunigaluz@yahoo.com

Persona de contacto: **Dra. Maria Mayer de Scurrah**
Organización: **ONG: Grupo Yanapai**
Posición o título: **Presidente**
Dirección: Jr Atahualpa 297 Concecion /Lima Malecon de la
Marina 1080 (301)
País: **Peru**
Tel.: +51 1 4228077
Fax: +51 1 3175326
Email: scurrah@gmail.com

Persona de contacto: **Dr. Arturo Brenes**
Organización: **CIA – Centro de Investigaciones Agronómicas
(Universidad de Costa Rica)**
Cargo: Coordinador Laboratorio de Biotecnología de Plantas
Dirección: Sabanilla de Montes de Oca, Apdo.2060, San José
País: **Costa Rica**
Tel.: (506) 2511-3059
Fax: (506) 2234-1627
Email: arturo.brenes@ucr.ac.cr

Persona de contacto: **Dr. Francisco Vilaró**
Organización: **INIA – Instituto Nacional de Investigación Agraria**
Posición o título: Director Programa Horticultura
Dirección: EE Las Brujas, Las Piedras. Canelones
País: **Uruguay**
Tel.: +598-2-3677641
Fax: +598-2-3677609
Email: fvilaro@inia.org.uy

II. RESUMEN EJECUTIVO

La papa (patata) tiene un papel clave en la cadena alimenticia global, debido a su alta productividad y su elevado valor nutricional.

La mayor parte de los cultivos están afectados por el “cambio climático” que además del calentamiento global, conlleva un aumento de eventos climáticos extremos y cambios en la distribución geográfica de plagas y enfermedades, representando una amenaza mayor para la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria. Aunque existan técnicas agronómicas para paliar los efectos de los estreses, es necesario desarrollar nuevas variedades adaptadas a las condiciones adversas, aprovechando la biodiversidad natural existente en las especies.

La patata es muy sensible a estreses abióticos causando importantes reducciones en el rendimiento y las heladas son capaces de destruir el cultivo. El tizón tardío, la enfermedad más devastadora para la papa actualmente está causando daños en regiones que nunca habían conocido esta enfermedad. La mayoría de las variedades tradicionales de papa no están adaptadas a las condiciones del cultivo provocadas por el cambio climático, que hacen disminuir drásticamente los rendimientos e incluso perder completamente la cosecha en muchos lugares desfavorecidos.

En países en vías de desarrollo, y particularmente en Latinoamérica, esta situación afecta no sólo a la base alimentaria de las comunidades, sino también a su sostenimiento económico y social, ya que los agricultores optan por migrar en búsqueda de otros medios de subsistencia.

Ante esta problemática, se ha establecido un consorcio de **ocho** instituciones reconocidas de **siete** países para identificar y desarrollar germoplasma de papa adaptado al cambio climático y desarrollar metodologías y herramientas moleculares eficientes que aceleren este proceso.

Nuestro proyecto identificará (a corto plazo), o desarrollará a medio plazo, variedades con mejor adaptación a condiciones ambientales adversas en zonas productoras o aptas para el cultivo en zonas desfavorecidas.

La disponibilidad de variedades apropiadas para condiciones ambientales adversas mejorará la competitividad del cultivo de la papa, aumentará la superficie de su cultivo, y diversificará la producción agraria, asegurando el suministro de alimentos en zonas deprimidas. El cultivo de genotipos adecuados aumentará los ingresos de los agricultores, contribuyendo de esta forma al desarrollo sostenible, a la seguridad y soberanía alimentaria, al incremento de la calidad de vida, y a la paz en esta región.

Los agricultores que cultivan papa contarán con variedades apropiadas, identificadas por el proyecto que muestren buena adaptación a los cambios esperados en temperatura, precipitación, y mayor resistencia al tizón tardío (*Phytophthora infestans*).

Los productores dispondrán en el próximo futuro de variedades superiores para el cultivo sostenible de la papa a partir de los clones mejorados que generará el proyecto a medio plazo.

Mejoradores e investigadores dispondrán de un conjunto de marcadores

moleculares útiles para predecir el comportamiento agronómico y la adaptación a estreses abióticos y bióticos en germoplasma desconocido y clones de mejora genética. Asimismo, podrán aplicar metodologías adecuadas para la evaluación eficiente de resistencias/tolerancias a estreses abióticos

El proyecto se estructura en diferentes componentes (**C_i**) que conllevan varias actividades en cada caso:

C1. Se realizarán sistemáticamente **Evaluaciones fenotípicas** de resistencias/tolerancias a los estreses: **sequía, calor y frío** y resistencias al tizón tardío en variedades comerciales, papas nativas, clones de mejora y germoplasma silvestre con el fin de identificar variedades comerciales adaptadas a condiciones climáticas adversas y progenitores útiles para los programas de mejora genética. Las evaluaciones se realizarán midiendo parámetros indirectos mediante bioensayos y analizando el desarrollo y la producción en ensayos en invernadero o campo bajo condiciones estresadas y sin estresar, con el fin de desarrollar metodología adecuada de evaluación eficiente de adaptación a estreses abióticos.

C2. Se evaluarán **marcadores específicos de genes candidatos** para estreses bióticos y abióticos que ya están disponibles y se caracterizará la **composición alélica de variedades y germoplasma**. Cruzando los datos fenotípicos de C1 y los datos moleculares, se detectarán mediante técnicas de "Mapeo por Asociación" marcadores moleculares específicos que sirvan para la selección asistida de material genético adaptado al cambio climático. De esta forma se agilizará el proceso de selección y la obtención de nuevas variedades con características superiores.

C3. Se realizarán **Actividades de mejoramiento genético** integrando los resultados de los componentes anteriores para combinar características favorables y generar de esta forma variedades adaptadas en un futuro próximo. Las actividades incluyen la realización de cruzamientos y evaluación de progenies, evaluación de resistencias en genotipos selectos y aplicando la selección asistida por marcadores.

C4. Se realizarán numerosas **Actividades de difusión, transferencia y demostración** para lograr la implantación efectiva de los resultados obtenidos tanto en el mundo científico como a nivel de agricultores y sus asociaciones. Para ello se establecerá una página WEB del proyecto con una Base del Conocimiento integrada y se realizarán publicaciones, contribuciones a congresos, cursos de formación, talleres, ferias y días de campo así como campos demostrativos.

Para realizar todas las actividades previstas se requiere un presupuesto global de **493500** US\$ por parte de FONTAGRO y las instituciones participantes aportan la contrapartida de **566000** US\$.

III. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La patata (*Solanum tuberosum* L.) tiene un papel clave en la cadena alimenticia global. Después de los cereales es el alimento más importante en el mundo, debido a su alta productividad y su elevado valor nutricional. Su producción alcanzó un record de 320 millones de toneladas en el año 2007. La papa se cultiva en casi todos los países, y su producción – así como su consumo – está incrementándose en los países en vías de desarrollo. La papa es una valiosa herramienta en la lucha contra el hambre y la pobreza, que es una de las razones por lo que la ONU declaró el 2008 como Año Internacional de la Papa (AIP). Este evento atrajo la atención hacia el papel crucial que la “humilde papa” tiene en la agricultura, la economía y la seguridad alimentaria del mundo (Devaux et al., 2010).

La mayor parte de los cultivos están afectados por el “cambio climático” que además del calentamiento global conlleva un aumento de eventos climáticos extremos (incluyendo periodos de calor o frío, sequía e inundaciones) y cambios en la distribución geográfica de las precipitaciones. Los estreses abióticos relacionados con dicho cambio representan una limitación crítica y una amenaza mayor para la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria. Por lo tanto un desafío importante para las próximas décadas será el de mantener e incluso aumentar la producción de alimentos en estas condiciones.

Ante estos escenarios, es imprescindible tomar medidas preventivas y de adaptación para mitigar los efectos adversos del cambio climático sobre los sistemas de producción basados en papa. La base genética para la búsqueda de características deseables que determinen resistencia y/o tolerancia a estreses abióticos y bióticos se encuentra en la gran diversidad de papa presente en los países. Estos materiales constituyen uno de los más valiosos recursos fitogenéticos de la zona Andina para la seguridad alimentaria y para afrontar el cambio climático. Sin embargo, para su mejor aprovechamiento se requieren realizar evaluaciones sistemáticas de estos materiales y combinar esfuerzos para acelerar la obtención de nuevas alternativas tecnológicas. Aunque existen técnicas agronómicas para paliar los efectos de los estreses, finalmente es necesario desarrollar nuevas variedades adaptadas a las condiciones adversas, aprovechando la biodiversidad natural existente en las especies. Particularmente, los marcadores moleculares ofrecen herramientas valiosas para acelerar programas de mejora genética y para evaluar la biodiversidad funcional (Ritter et al. 2005). Se han identificado genes candidatos y marcadores para resistencia a estreses abióticos por diversos autores como Shinozaki et al. (2003) y Shrinivasrao et al (2008).

Especialmente, la patata es muy sensible a estreses abióticos causando importantes reducciones en el rendimiento (Porter et al., 1999), ya que su sistema radicular no es muy denso y superficial (Fabiero et al., 2001,

Jefferies 1993) y las heladas son capaces de destruir el cultivo. La mayoría de las variedades tradicionales de papa no están adaptadas a las condiciones del cultivo provocados por el cambio climático, que hacen disminuir drásticamente los rendimientos e incluso perder completamente la cosecha en muchos lugares desfavorecidos.

Dicho cambio climático provoca también distorsiones en la distribución geográfica de plagas y enfermedades. El tizón tardío representa la enfermedad más peligrosa para la papa con efectos devastadores que causa. Esta enfermedad actualmente está causando daños en regiones que nunca habían conocido esta enfermedad (Haas et al. 2009). En países en vías de desarrollo, y particularmente en Latinoamérica, esta situación afecta no solo la base alimentaria de las comunidades, sino también a su sostén económico y social, ya que los agricultores optan por migrar en búsqueda de otros medios de subsistencia.

Por ejemplo, según estimaciones del Centro Tyndall de Gran Bretaña (Risk Levels Indicators, Tyndall Centre, UK, N. Brooks y N. Adger, 2003), Perú es el tercer país más vulnerable ante los riesgos climáticos del mundo –es solo superado por Honduras y Bangladesh–, por lo que las consecuencias del cambio climático como heladas, sequías serán más intensos y frecuentes y sus efectos perturbarán la disponibilidad de alimentos como la papa, alimento principal en la zona andina, si no estamos preparados para el caso.

Ante esta problemática se ha establecido un consorcio de instituciones reconocidas para identificar y desarrollar germoplasma de papa adaptado al cambio climático y desarrollar metodologías y herramientas moleculares eficientes que aceleren este proceso. Los socios del consorcio se conocen desde muchos años y ya han colaborando en el pasado en diferentes proyectos I+D (por ejemplo en el proyecto "Papasalud", CYTED 407PIC0306). Todos los socios son miembros de la "Red Iberoamericana de Innovación en Mejoramiento y Diseminación de la Papa " - RED LATINPAPA.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A. Fin:

Nuestro proyecto identificará (a corto plazo), o desarrollará a medio plazo, variedades con mejor adaptación a condiciones ambientales adversas en zonas productoras o aptas para el cultivo en zonas desfavorecidas.

De esta forma nuestro proyecto contribuirá a la adaptación del cultivo de la papa a las posibles amenazas causadas por el cambio climático, y evitará las pérdidas considerables en la producción. Estas amenazas están estrechamente relacionadas con sequías, heladas y la disponibilidad del agua, así como mayores incidencias de plagas y enfermedades.

La disponibilidad de variedades apropiadas para condiciones ambientales adversas mejorará la competitividad del cultivo de la papa, aumentará la superficie de su cultivo, y diversificará la producción agraria, asegurando el suministro de alimentos en zonas deprimidas. El cultivo de genotipos adecuados aumentará los ingresos de los agricultores, contribuyendo de esta forma al desarrollo sostenible, a la seguridad y soberanía alimentaria, al incremento de la calidad de vida, y a la paz en esta región.

B. Propósito:

- Los agricultores que cultivan papa contarán con variedades apropiadas, identificadas por el proyecto que muestren buena adaptación a los cambios esperados en temperatura (calor y frío), precipitación (sequía), y mayor resistencia al tizón tardío (*Phytophthora infestans*).
- Los productores dispondrán en el próximo futuro de variedades superiores para el cultivo sostenible de la papa, adaptadas a las amenazas del cambio climático, a partir de los clones mejorados que generará el proyecto a medio plazo.
- Mejoradores e investigadores dispondrán de un conjunto de marcadores moleculares útiles para predecir el comportamiento agronómico y la adaptación a estreses abióticos y bióticos en germoplasma desconocido y clones de mejora genética.
- Investigadores y mejoradores podrán aplicar metodología adecuada para la evaluación eficiente de resistencias/tolerancias a estreses abióticos
- El concepto que se desarrolla aquí, utilizando como especie modelo la papa, se puede aplicar potencialmente a otras especies y cultivos de interés.

C. Componentes:

C1. Realizar **Evaluaciones fenotípicas** de resistencias/tolerancias a deferentes estreses con el fin de:

- identificar variedades comerciales adaptadas a condiciones climáticas adversas, especialmente con resistencia/tolerancia a sequía, calor y frío y resistentes al tizón tardío
- identificar progenitores útiles para los programas de mejora genética y
- desarrollar metodología adecuada de evaluación eficiente de adaptación a estreses abióticos.

C2. **Evaluar marcadores específicos de genes candidatos para estreses bióticos y abióticos y caracterizar la composición alélica de variedades y germoplasma** con el fin de identificar marcadores moleculares para la selección asistida de material genético adaptado al cambio climático. De esta forma, se agilizará el proceso de selección y la obtención de nuevas variedades con características superiores.

C3. Realizar **Actividades de mejoramiento genético** integrando los resultados de los componentes anteriores para combinar características favorables y generar de esta forma variedades con características superiores de adaptación en el próximo futuro.

C4. Realizar **Actividades de difusión, transferencia y demostración** para lograr la implantación efectiva de los resultados obtenidos tanto en el mundo científico como a nivel de agricultores y sus asociaciones.

D. Resultados Esperados:

1. Base de datos con resultados sobre pérdidas en producción de variedades comerciales y otro germoplasma, causadas por estreses bióticos (sequía, calor, frío) y abióticos (tizón tardío), resultados de los parámetros indirectos para evaluar su adaptación a estos estreses y relaciones entre comportamiento agronómico y valores de los parámetros indirectos. De ahí se derivan concretamente:

1.1 Listado de variedades específicas recomendadas para el cultivo en ambientes adversos en los países de cada participante (o regiones con características similares).

1.2 Listado de genitores apropiados con resistencias/tolerancias a los estreses estudiados para los programas de mejora en cada país, con el fin de desarrollar nuevas variedades con mejor adaptación.

1.3 Protocolos de metodología apropiada para la evaluación eficiente de resistencias o tolerancias a los estreses abióticos estudiados en germoplasma desconocido.

2. Base de datos con los alelos específicos de genes candidato que influyen en el nivel de tolerancia a los estreses analizados en las variedades y el germoplasma estudiado. Además, mostrará los efectos de las diferentes combinaciones alélicas en los niveles de tolerancia a estos estreses, facilitando tanto la elección de nuevos progenitores desconocidos, como para incrementar la eficiencia de programas de mejora genética basados en la selección asistida por marcadores.

3. Clones superiores para los programas de mejora de cada socio con combinaciones de características favorables, parcialmente verificados por análisis moleculares, que sirven para desarrollar nuevas variedades con mejor adaptación en el próximo futuro.

4. Implantación eficiente de los resultados obtenidos mediante la realización de numerosas actividades de disseminación y demostración, capacitación y transferencia tecnológica.

Los Resultados esperados y sus fechas previstas se detallan en los “Entregables” concretos que se especifican al final del siguiente apartado

E. Actividades y Metodologías:

De acuerdo con los componentes (C_i) descritos, el consorcio plantea las siguientes actividades estratégicas ($T_{i,j}$) utilizando metodología específica para conseguir los resultados esperados. Al final de la sección se muestran varias tablas con detalles sobre las actividades y los actores involucrados, la lista de los Entregables concretos y las referencias bibliográficas.

C1. Evaluación fenotípica de genotipos de papa a resistencia/ tolerancia a estreses abióticos y bióticos ligados al cambio climático

Cada socio del consorcio evaluará (a) las variedades comerciales que habitualmente se cultivan en su país, (b) clones avanzados de sus programas de mejora genética, (c) papas nativas regionales y (d) germoplasma silvestre de papa como nuevas fuentes potenciales de resistencias.

Se considerarán resistencias a (1) sequía, (2) frío y (3) calor aparte de (4) resistencia al tizón tardío (*Phytophthora infestans*) como ejemplo de estrés biótico.

Las evaluaciones se realizarán (i) midiendo parámetros indirectos mediante bioensayos y (ii) analizando el desarrollo y la producción en ensayos en invernadero o campo bajo condiciones estresadas y sin estresar.

La **Tabla 1** muestra el material de partida que utilizará cada socio para las evaluaciones fenotípicas.

T1.1. Realización de bioensayos para evaluar resistencias

a) SEQUIA: La adaptación a la sequía se medirá tal y como lo describen Torneaux et al. (2003), midiendo el potencial hídrico de las hojas con una cámara de presión Scholander antes y después de un periodo de estrés. Por otra parte se aplicará la metodología para medir la capacidad de rehidratación y el método "delta-Carbon".

b) FRIO: La resistencia al frío será evaluada siguiendo la metodología de Chen et al. (1999) y Binder & Fiedler (1996), por medición de la fluorescencia de la clorofila antes y después del periodo de estrés.

c) CALOR: La tolerancia al estrés por calor se evaluará por medición de la conductividad eléctrica indicando fugas electrolíticas de células dañadas (Alsadon et al. 2006).

d) TIZON TARDIO: Para el test en *laboratorio* se utilizará el método modificado de Vleeshouwers et al. (1999) inoculando hojas separadas y maduras de plantas crecidas en invernadero.

La **Tabla 2.a** muestra un listado de los bioensayos previstos por cada socio y el número de genotipos que se analizará en cada bioensayo.

T1.2. Evaluación comparativa del desarrollo y la producción en invernadero y campo

Los ensayos de invernadero se realizarán en condiciones controladas, variando la cantidad de agua aportada, o reduciendo/aumentando la temperatura de forma apropiada para efectuar el estrés correspondiente.

En los ensayos de campo se evaluarán los mismos genotipos en ambientes, secos (con y sin riego) y en lugares de calor o de frío, frente al control cultivado en condiciones "normales".

Se evaluará y comparará el desarrollo (vigor, cobertura, ciclo), la biomasa y la producción (número y peso medio de tubérculos, uniformidad) en condiciones de estrés y sin estresar utilizando procedimientos estándar según la metodología de Anónimo (1991).

La resistencia a *P. infestans* se determinará en campo bajo infección natural o infección artificial tal y como describen Forbes y Trillos (1993) estimando la AUDPC (Fry, 1987).

La **Tabla 2.b** muestra un listado de los ensayos de campo e invernadero previstos, su fecha programada y el número de genotipos a evaluar.

T1.3. Comparación de resultados y desarrollo de metodología apropiada de evaluación.

Cada socio evaluará sus propios genotipos utilizando un diseño aumentado de Petersen. Un set común de genotipos de referencia permitirá cruzar los datos y comparar los resultados, así como evaluar la estabilidad ambiental de los testigos comunes. Por otra parte se relacionarán los resultados de medición de parámetros indirectos (Bioensayos) y los del comportamiento

agronómico en función del material vegetal, con el fin de desarrollar una metodología apropiada de evaluación.

C2. Evaluación de marcadores específicos para estreses bióticos y abióticos y caracterización molecular de variedades y germoplasma.

En el marco de otros proyectos internacionales el Coordinador del proyecto ha identificado genes candidatos para los estreses bióticos y abióticos estudiados, y ha desarrollado/desarrolla cebadores específicos para amplificar alelos específicos de estos genes (Ritter et al. 2008; Hernández et al. 2009). El Participante NEIKER indicará las secuencias de estos cebadores a los socios.

T2.1 Aplicación de los cebadores específicos a las colecciones de variedades y germoplasma para analizar la variabilidad génica

Todos los participantes extraerán ADN de sus genotipos evaluados y aplicarán los cebadores para alelos específicos mediante PCR a su colección de ADNs. Los socios visualizarán los productos de amplificación por electroforesis en geles de alta resolución y los anotarán para cada cebador específico.

Se determinará el número de alelos diferentes que aparecen en la colección y sus frecuencias para cada gen candidato. Además se determinará el número de patrones (composición alélica) que se obtienen, sus frecuencias en las entradas y el grado de heterocigosidad de cada genotipo

Para las extracciones de ADN, las reacciones de PCR y la electroforesis se utilizará metodología estándar (Sambrooks et al., 1989). En el caso de patrones monomórficos se aumentará el polimorfismo aplicando técnicas de digestión con enzimas de restricción o SSCP según Xie et al. (2002).

Adicionalmente se secuenciará el conjunto de los productos de PCR de genes candidatos selectos por la técnica "454 Amplicon Sequencing" (De Schrijver et al. 2010). Para ello todos los cebadores específicos llevarán una extensión que permitirá indexar las muestras posteriormente. Además se aplicará un "complex pooling system" (Zhengjun et al. 2009) para poder distinguir el origen de las muestras. Esta tecnología novedosa se aplicó recientemente con éxito en humanos (Taudien et al. 2010) y permitirá incrementar considerablemente la detección de los diferentes alelos existentes en las colecciones de germoplasma de los socios.

T2.2 Detección de asociaciones entre alelos específicas y expresión fenotípica

Los datos moleculares obtenidos en 2.1 se cruzarán con los resultados de evaluación fenotípica para determinar las asociaciones entre alelos específicos y niveles de expresión de un carácter (grado de resistencia a sequía, calor, frío; resistencia a *P. infestans*, respectivamente).

Se utilizarán técnicas de "Mapeo de Asociación" basados en LDA "linkage disequilibrium analysis" (Luo et al. 2000; Abdurakhmonov & Abdugarimov 2008) utilizando el Software STRUCTURE y SpaGedi (estructura de

poblaciones) y el software GOLD o TASSEL (mapeo por asociación; Abecasis et al, 2000).

De esta forma se determinarán los efectos de las diferentes combinaciones de alelos sobre el nivel de resistencia. Todos los datos fenotípicos y moleculares se utilizarán para establecer una base de datos.

C3. Mejoramiento genético para combinar características y mejorar la adaptación.

En un proyecto anterior los socios ya han identificado algunas entradas de papas nativas con cierto nivel de resistencia a los estreses estudiados. Este material vegetal, y otros genotipos identificados en C1, se utilizarán en los programas de mejora genética de los socios.

T3.1 Realización de Cruzamientos

Se realizarán anualmente cruzamientos entre genotipos prometedores para combinar características, e incluso diferentes alelos favorables con respecto a los estreses considerados.

T3.2 Evaluación de Progenies

Las progenies obtenidas se sembrarán en campo y se realizará una evaluación para seleccionar genotipos con características superiores. La selección se realizará de forma participativa con el sector agrario.

T3.3 Aplicación de los marcadores moleculares

Paulatinamente a lo largo del proyecto se aplicarán los marcadores moleculares validados, tanto para la selección de genotipos apropiados, como en la selección asistida por marcadores en las progenies.

La **Tabla 3** presenta los detalles de las actividades de Mejora Genética que realizará cada socio.

C4. Transferencia, Difusión y Demostración de resultados y variedades adaptadas

Los socios consideran varios instrumentos y numerosas acciones para difundir, transferir y explotar las tecnologías, los conocimientos, materiales y otros resultados de los proyecto

T4.1 Base del Conocimiento sobre Análisis y Evaluación de Resistencias/Tolerancias a estreses

En esta tarea se compilarán todos los datos fenotípicos y moleculares obtenidos en el proyecto, sus asociaciones y la metodología aplicada y se establecerá con ellos una Base de Datos del Conocimiento sobre "Análisis y Evaluación de Resistencias/Tolerancias a estreses en el género *Solanum*".

T4.2 Página WEB del proyecto

El participante P1 establecerá la página WEB: "CLIPAPA" del proyecto, con información sobre el proyecto y sus socios, además de todos los resultados que se vayan obteniendo. La Base del Conocimiento formará parte de esta WEB. Todos los participantes enviarán a P1 los datos de los resultados para incluirlos en la página WEB.

T4.3 Diseminación a nivel científico/técnico

Se realizarán publicaciones científicas y divulgativas, contribuciones a congresos y cursos de formación. Para la transferencia interna se aprovecharán las reuniones anuales realizando Cursos de Transferencia en los laboratorios de los participantes involucrados. Metodologías a transferir incluyen por ejemplo las evaluaciones fenotípicas y agronómicas, técnicas moleculares específicas, bioinformática y métodos estadísticos.

T4.4 Transferencia al sector (Cadena productiva)

Se organizarán Ferias y Días de campo con técnicos y agricultores para demostrar ensayos, presentar las variedades adaptadas y distribuir tubérculos de variedades recomendadas para implantar su cultivo.

Se realizarán Talleres regionales con agricultores y representantes de sus asociaciones para presentar y discutir nuevos conocimientos y prácticas. Se darán recomendaciones para el cultivo y manejo correcto de papas y se aplicará la selección participativa de clones/variedades mejoradas.

T4.5 Campos demostrativos

Considerando todos los resultados obtenidos, se establecerán campos demostrativos en ambientes adversos con variedades/clones adaptados que muestren un buen comportamiento agronómico frente a testigos comunes sensibles. De esta forma, agricultores y técnicos podrán comprobar el valor de estas variedades para la agricultura sostenible

La **Tabla 4** presenta las actividades concretas de Transferencia, Difusión y Demostración que realizará cada socio.

Tabla 1: Material Vegetal a utilizar en los Ensayos

Tipo de Material	Número de Genotipos						
	P1	P2	P3	P4	P5+P6	P7	P8
Variedades comerciales (<i>S.tub</i>)	55	10	12	15	15	4	20
Papas Nativas (cultivadas)	12	30	22	40	97	0	4
Clones de Mejora	20	12	25	20	20	20	30
Entradas silvestres	15	0	53	30	20	45	15
Material común de referencia	8	8	8	8	8	8	8
TOTAL GT:	110	60	120	113	160	77	77
						Total:	717

PAR = Participante: NEIKER (P1), INIAP (P2), INTA-Balcarce (P3), PROINPA (P4), INIA-PE (P5), Yanapay (P6), CIA-UCR (P7), INIA-UY (P8)

* El INIA (Perú) y la ONG "Yanapay" utilizan el material en común

Tabla 2.1: Bioensayos a realizar por los socios del proyecto

Bioensayo	Genotipos a evaluar							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6*	P7	P8
SEQUIA: Scholander	60			100	100			
SEQUIA: RWC (1)	100	50	50	100	100		77	60
SEQUIA: delta Carbon (2)	100	50		100	100		77	
SEQUIA: PAR, Clorofila		50	50	100	100		77	
FRIO: fluorescencia	100	50		100	100			30
FRIO: (visual)			34	100	100		77	
CALOR: conductividad (1)	100	50					77	30
<i>P. infestans</i> (leaflets)	100	50	120				77	80
TOTAL GT en bioensayos :	560	300	254	600	600	0	462	200

PAR = Participante: NEIKER (P1), INIAP (P2), INTA-Balcarce (P3), PROINPA (P4), INIA-PE (P5), Yanapay (P6), CIA-UCR (P7), INIA-UY (P8)

Notas:

* No se contemplan aquí ensayos de invernadero y campo para comparar rendimientos!

* RWC = relative water contents (rehidratación), PAR = Radiación activa de fotosíntesis

* El INIA (P5, Perú) y la ONG "Yanapay" (P6, Perú) colaboran en esta Actividad

Tabla 2.2: Ensayos comparativos en Invernadero o Campo para evaluar pérdidas de rendimiento

Participante: NEIKER - España					
Codigo	Fecha	Tipo Estrés	No Genot.(1)	Lugar	Comentario
P1.1a	Año1	Calor	90	Invernadero Arkaute (ES)	Ensayos en paralelo en cabinas del Invernadero P2 = Control sin riego
P1.1b	Año1	Frio	90	Invernadero Arkaute (ES)	
P1.1c	Año1	Control con riego	90	Invernadero Arkaute (ES)	
P1.1d	Año1	Sequía	90	Invernadero Arkaute (ES)	
P1.2a	Año2	Calor / Sequía	70	Campo Red Exterior Salamanca (ES)	Repeticiones con y sin riego
P1.2b	Año2	Control / Sequía	70	Campo Arkaute (ES)	Repeticiones con y sin riego
P1.2c	Año2	Frio	70	Campo Finca Iturrieta (ES)	Siembra temprana!
Participante: INIAP - Ecuador					
Codigo	Fecha	Tipo Estrés	No Genot.	Lugar	Comentario
P2.1a	Año1	Calor	30	Invernadero Sta. Catalina (EC)	Ensayos en paralelo en Invernaderos PNRT
P2.1b	Año1	Frio	30	Invernadero Sta. Catalina (EC)	
P2.1c	Año1	Control con riego	30	Invernadero Sta. Catalina (EC)	
P2.1d	Año1	Sequía	30	Invernadero Sta. Catalina (EC)	= Control sin riego
P2.2a	Año2	Calor / Sequía	30	Campo Red Cotopaxi (EC)	Repeticiones con y sin riego
P2.2b	Año2	Control / Sequía	30	Campo Sta. Catalina (EC)	Repeticiones con y sin riego
P2.2c	Año2	Frio	30	Campo Red Chimborazo (EC)	Repeticiones
Participante: INTA - Argentina					
Codigo	Fecha	Tipo Estrés	No Genot.	Lugar	Comentario
P3.1a	Año 1	Sequia/control	50	Invernadero Balcarce	
P3.1b	Año 1	Sequía/control	120	Campo INTA Abra Pampa	Repeticiones con y sin riego
P3.1c	Año 1	Frio	120	Campo INTA Balcarce	Plantación temprana
P3.2a	Año 2	Sequia/control	50	Invernadero Balcarce	
P3.2b	Año 2	Sequía/control	120	Campo INTA Abra Pampa	Repeticiones con y sin riego
P3.2c	Año 2	Frio	120	Campo INTA Ushuaia	
Participante: PROINPA - Bolivia					
Codigo	Fecha	Tipo Estrés	No Genot.	Lugar	Comentario
P4.1a	Año1	Frio	100	Invernadero proinpa (BO)	Ensayos en paralelo en invernaderos 1 y 2
P4.1b	Año1	Control con riego	100	Invernadero proinpa (BO)	
P4.1c	Año1	Sequía	100	Invernadero proinpa (BO)	
P4.1d	Año1	Tizón	100	Invernadero proinpa (BO)	
P4.2a	Año2	Frio	50	Campo Tiraque (BO)	Bajo diseño experimental
P4.2b	Año2	Sequía/Control con riego	50	Campo en Anzaldo y Campo en Cochabamba (BO)	Bajo diseño experimental
P4.2c	Año2	Tizón	50	Campo en Colomi (BO)	Bajo diseño experimental

Participante: INIA - Perú

Codigo	Fecha	Tipo Estrés	No Genot.	Lugar	Comentario
P5.1a	Año 1	Calor	100	Invernadero EEA Santa Ana (Huancayo)	
P5.1b	Año 1	Frio	100	Invernadero EEA Santa Ana (Huancayo)	
P5.1c	Año 1	Control con riego	100	Invernadero EEA Santa Ana (Huancayo)	
P5.1d	Año 1	Sequía	100	Invernadero EEA Santa Ana (Huancayo)	
P5.2a	Año 2	Calor / Seqía	80	Campo con Productores : Cajamarca, Huancayo	
P5.2b	Año 2	Control / Sequía	80	Campo con Productores : Cajamarca, Huancayo	
P5.2c	Año 2	Frío	80	Campo con Productores : Cajamarca, Huancayo	

Participante: ONG YANAPAI - Perú

Codigo	Fecha	Tipo Estrés	No Genot.	Lugar	Comentario
P6.1a	Año 1	sequia	40	campos entre 3300-3600m,s,n,m.Quilcas y Huancavelica	Bajo diseño experimental
P6.1b	Año 1	Frio	20	camp 4000 m.s.n.m. Huancavelica/Quilcas	Bajo diseño experimental
P6.1c	Año 1	sequia	20	campos productores siembra temprana Quilcas/	Bajo diseño experimental
P6.1d	Año 1	Sequía	20	siembra temprana con agricultores..Huancavelica	Bajo diseño experimental
P6.2a	Año 2	sequia	10	con agricultores Hauncavelica	diseñoMMBB
P6.2b	Año 2	sequia	10	con agricultores Quilcas	diseñoMMBB
P6.2c	Año 2	Frío	10	con agriucultroes Huancavelica	diseñoMMBB

Participante: CIA-UCR - Costa Rica

Codigo	Fecha	Tipo Estrés	No Genot.	Lugar	Comentario
P7.1a	Año1	Tizón tardío /frío	77	Cartago y Alajuela (CR)	
P7.1b	Año1	sequía	77	Invernadero San José (CR)	
P7.2a	Año2	Tizón tardío /frío	*	Cartago y Alajuela (CR)	

*= los seleccionados del año anterior

Participante: INIA Las Brujas - Uruguay

Codigo	Fecha	Tipo Estrés	No Genot.	Lugar	Comentario
P8.1a	Año 1	Sequía	60	Invernadero	
P8.1b	Año 1	Frío	30	Invernadero	
P8.2a	Año 2	Sequía	60	Invernadero	
P8.2b	Año 2	Frío	30	Invernadero	
P8.2c	Año 2	Calor/sequía	30	Campo Las Brujas	Repeticiones con y sin riego

Tabla 3: Actividades de Mejora Genética a realizar por los socios del proyecto

Actividades	P1	P2	P3	P4	P5*	P7	P8
1. Nº de progenies a establecer y evaluar agronómicamente							
Año1/2:	20	50	10	30	50	10	15
Año2/3:	30	100	20	30	100	15	15
2. Nº de genotipos seleccionados de las progenies a evaluar en bioensayo /campo a estreses							
Año2/3:	200	50	100	300	200	100	100
3. Nº de Muestras (Extr. ADN+PCR+Electroforesis) para evaluar marcadores en parentales o genotipos seleccionados							
Año3:	300	300	200	300	200	200	100
TOTAL :	550	500	330	660	550	325	230

PAR = Participante: NEIKER (P1), INIAP (P2), INTA-Balcarce (P3), INIA-UY (P4), PROINPA (P5), INIA-PE (P6), CIA-UCR (P7), INIA-UY (P8)

* El INIA (P5, Perú) y la ONG "Yanapay" (P6, Perú) colaboran en esta Actividad

Tabla 4: Acciones de Divulgación, Transferencia y Demostración en el Proyecto

1. Base del Conocimiento	TODOS
2. Página WEB del proyecto	TODOS
3. Diseminación a nivel científico/técnico	TODOS

4. Eventos de Transferencia al sector (Cadena productiva)

Participante	Fecha	Evento	Lugar
NEIKER	Año1	Jornadas Técnicas y Día de Campo	Arkaute (ES)
NEIKER	Año2	Jornadas Técnicas y Día de Campo	Arkaute (ES)
NEIKER	Año3	Jornadas Técnicas y Día de Campo	Arkaute (ES)
NEIKER	Año3	Demostración de Variedades	Salamanca (ES)
INIAP	Año1	Jornadas Técnicas y Día de Campo	Sta. Catalina (EC)
INIAP	Año2	Jornadas Técnicas y Día de Campo	Sta. Catalina (EC)
INIAP	Año3	Jornadas Técnicas y Día de Campo	Sta. Catalina (EC)
INIAP	Año3	Demostración de Variedades	Cotopaxi/Chimborazo(EC)
INTA	Año1	Día de Campo en Sudeste Pcia Buenos Aires	Otamendi (AR)
INTA	Año 1	Día de Campo en Jujuy	Abra Pampa (AR)
INTA	Año 2	Día de Campo en Sudeste Pcia Buenos Aires	Balcarce (AR)
INTA	Año 2	Día de Campo en Jujuy	Abra Pampa (AR)
INTA	Año 3	Día de Campo en Tucumán	Tafí del Valle (AR)
INTA	Año 3	Día de campo en Sudeste Pcia Buenos Aires	Otamendi (AR)
PROINPA	Año1	Día de campo e intercambio de experiencias	Anzaldo, Colomi y Tiraque (BO)
PROINPA	Año2	Día de campo e intercambio de experiencias	Anzaldo, Colomi y Tiraque (BO)
PROINPA	Año3	Día de campo e intercambio de experiencias	Anzaldo, Colomi y Tiraque (BO)
INIA-PERU	Año1	Jornadas Técnicas y Día de Campo	Huancayo
INIA-PERU	Año2	Jornadas Técnicas y Día de Campo	Cajamarca, Cusco, Huancayo
INIA-PERU	Año3	Jornadas Técnicas y Día de Campo	Cajamarca, Cusco, Huancayo
INIA-PERU	Año3	Demostración de Variedades	Cajamarca, Cusco, Huancayo
YANAPAI	Año1	Día de campo e intercambio de experiencias	Quilcas y Huancavelica (PE)
YANAPAI	Año2	Día de campo e intercambio de experiencias	Quilcas y Huancavelica (PE)
YANAPAI	Año3	Día de campo e intercambio de experiencias	Quilcas y Huancavelica (PE)
YANAPAI	Año3	Día de campo e intercambio de experiencias	Quilcas y Huancavelica (PE)
CIA-UCR	Año1	Días de campo	Cartago y Alajuela (CR)
CIA-UCR	Año2	Días de campo	Cartago y Alajuela (CR)
CIA-UCR	Año3	Días de campo	Cartago y Alajuela (CR)
CIA-UCR	Año3	Demostración de Variedades	Cartago y Alajuela (CR)
INIA - Uruguay	Año 2	Jornadas Técnicas y Día de Campo	INIA Las Brujas (UY)
INIA - Uruguay	Año 3	Jornadas Técnicas y Día de Campo	INIA Las Brujas (UY)

5. Campos demostrativos (Año 3)

Participante	Codigo	Tipo Estrés	Lugar	No Genot.
NEIKER	P1.3a	Calor / Sequía (Variedades/Clones con y sin riego)	Campo Red Exterior Salamanca (ES)	8
NEIKER	P1.3b	Sequía /Frío (Variedades/Clones con y sin riego + siembra temprana)	Campo Arkaute (ES)	8
INIAP	P2.3a	Calor / Sequía (Variedades/Clones con y sin riego)	Cotopaxi/Chimborazo(EC)	10
INIAP	P2.3b	Sequía /Frío (Variedades/Clones con y sin riego + siembra temprana)	Sta. Catalina (EC)	10
INTA	P3.3a	Sequía (Clones/Variedades)	INTA Abra Pampa (AR)	8
INTA	P3.3b	Frío	INTA Ushuaia (AR)	8
PROINPA	P4.3a	Sequía (Variedades/Clones)	Anzaldo (BO)	8
PROINPA	P4.3b	Frío (Variedades/Clones)	Tiraque (BO)	8
PROINPA	P4.3b	Tizón (Variedades/Clones)	Colomi (BO)	8
INIA - PERU	P5.3a	Calor / Sequía (Variedades/Clones con y sin riego)	Cajamarca, Huancayo (PE)	10
INIA - PERU	P5.3b	Sequía /Frío (Variedades/Clones con y sin riego + siembra temprana)	Cajamarca, Huancayo (PE)	10
YANAPAI	P6.3a	Sequia(variedades nativas/clones siembra temprana)	Huancavelica/Quilcas 3300-3500 (PE)	10
YANAPAI	P6.3b	Frio (variedades nativas/clones en zonas heladizas)	Huancavelica /Quilcas 3900-4000 (PE)	10
YANAPAI	P6.3c	Tizon Tardiao	Huancavelica (PE)	5
CIA-UCR	P7.3a	resistencia al tizón tardío	Alajuela y Cartago (CR)	10
CIA-UCR	P7.3b	Frío	Cartago (CR)	10
INIA - Uruguay	P8.3a	Calor / Sequía (Variedades/Clones con y sin riego)	Campo INIA Las Brujas (UY)	8

Tabla A: LISTA DE ENTREGABLES

Nº del Entregable	Título del Entregable	Fecha entrega
D1.1*	Resultados de niveles de tolerancia de estreses bióticos y abióticos basados en parámetros indirectos de los bioensayos	12
D1.2 a,b	Resultados iniciales de los ensayos agronómicos (mes 12) y resultados completos al mes 18.	12,18
D1.3 a,b	Relaciones entre parámetros indirectos y comportamiento agronómico. Protocolos mejorados de evaluación de resistencias y tolerancias (resultados iniciales y completos).	12,24
D2.1a,b	Catálogo de alelos de diferentes genes candidato de resistencia/tolerancia, las secuencias de los alelos y sus frecuencias en las entradas de las colecciones de papas evaluadas. Composición alélica y grado de heterocigosidad de las entradas.	24, 30
D2.2 a,b	Listado de Asociaciones entre expresión fenotípica y alelos específicos. Efectos de combinaciones de diferentes alelos sobre el nivel de resistencia.	24,36
D3.1 a,b	Listado de Cruzamientos entre entradas prometedoras para combinar características favorables y evaluación agronómica de progenies.	15,27
D3.2 a,b	Resultados de las evaluaciones agronómicas de las progenies	24, 36
D3.3	Resultados moleculares en la selección asistida por marcadores en genotipos seleccionadas de las progenies.	36
D4.1 a,b,c	Base del Conocimiento con los resultados del proyecto establecida y actualizada anualmente	12,24,36
D4.2a,b,c	Establecimiento de la página web del proyecto (mes 6) y actualizaciones anuales	12,24,36
D4.3a,b,c	Diseminación/Transferencia/Entrenamiento mediante publicaciones, contribuciones a congresos, talleres y cursos de formación (anualmente)	12,24,36
D4.4a,b,c	Eventos de Transferencia al sector (Cadena productiva), anualmente	12,24,36
D4.5	Campos demostrativos establecidos por los socios	33

- *Di,j: los valores i, j indican las actividades a cual corresponde el Entregable.*

- **Referencias citadas**

- Abdurakhmonov YI & Abdukarimov A (2008) Application of Association Mapping to Understanding the Genetic Diversity of Plant Germplasm Resources. *Int J Plant Genomics*. 2008 2008: 574927
- Abecasis, GR; Cookson, WOC. GOLD—graphical overview of linkage disequilibrium. *Bioinformatics*. 2000;16(2):182–183.
- Anonimo, 2001. Bulletin des Variétés de Pomme de Terre 1995-2001. GEVES ED, Guyancourt, 259p.
- Binder W.D. & Fielder P. (1996). Chlorophyll fluorescence as an indicator of frost hardiness in white spruce seedlings from different latitudes. *New Forest* 11 ;233-253.
- Chen, Y-K., J. Palta, J. Bamberg, H. Kim, G. Haberlach, and J. Helgeson. (1999) Expressions of nonacclimated freezing tolerance and cold acclimation capacity in somatic hybrids between hardy wild Solanum species and cultivated potatoes. *Euphytica* 107:1-8.
- De Schrijver JM, De Leeneer K, Lefever S, Sabbe N, Pattyn F, Van Nieuwerburgh P, Coucke P, Deforce D, Vandesompele J, Bekaert S, Hellemans J and Van Criekinge W (2010) Analysing 454 amplicon resequencing experiments using the modular and database oriented Variant Identification Pipeline. *BMC Bioinformatics* 2010, 11:269.
- Devaux A, Ordinola M, Hibon A and R Flores (2010). El sector papa en la región andina: Diagnóstico y elementos para una visión estratégica (Bolivia, Ecuador y Perú). CIP, Lima, Perú.
- Fabiero C., Martín de Santa Olalla F., de Juan J.A. (2001) Yield and size of deficit irrigated potatoes. *Agric. Water Manage.* 48, 255–266.
- Forbes, G. A., O. Trillos, et al. (1993). "Field inoculation of potatoes with *Phytophthora infestans* and its effect on the efficiency of selection for quantitative resistance in the plants." *Fitopatología* 28(2): 117-120.
- Fry, W.E. (1987). Quantification of general resistance of potato cultivars and fungicide effects for integrated control of potato late blight. *Phytopathology*, 68, pp 1650-1655.
- Haas B et al. (2009) "Genome sequence and analysis of the Irish potato famine pathogen *Phytophthora infestans*", *Nature* 461: 393–398
- Hernández M, JI. Ruiz de Galarreta, E. Ritter (2009). Detección de genes candidato de resistencia a *Phytophthora infestans*, mediante técnicas de expresión diferencial: cDNA-AFLP y microarrays. En: *Avances en Ciencia y Desarrollo de la Patata para una Agricultura Sostenible* (Eds. E. Ritter & JI Ruiz). Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz (ISBN), pp 109-113.
- Jefferies R.A. (1993) Responses of potato genotypes to drought. 1. Expansion of individual leaves and osmotic adjustment. *Ann. Appl. Biol.* 122, 93–104.
- Luo Z. W., Tao S. H. and Z-B. Zeng (2000). Inferring Linkage Disequilibrium Between a Polymorphic Marker Locus and a Trait Locus in Natural Populations. *Genetics* 156: 457–467.
- Porter G.A., Opena G.B., Bradbury W.B., McBurnie J.C., Sisson J.A. (1999) Soil management and supplemental irrigation effects on potato. I. Soil properties, tuber yield, and quality. *Agron. J.* 91, 416–425.
- Ritter, E.; Ruiz de Galarreta, J.I.; van Eck, H.J; Sánchez, I. 2008. Construction of a potato transcriptome map based on the cDNA-AFLP technique. *Theor Appl. Genet.* 116: 1003-1013
- Ritter E, Lucca F, Sánchez I, Ruíz de Galarreta JL, Aragonés A, Castañón S, Bryan G, Waugh R, Lefebvre V, Rousselle-Bourgoise F, Gebhardt C, van Eck H, van Os H, Taco J, Bakker E,

- Bakker J. 2005. Genomic resources in potato and possibilities for exploitation. *Potato in progress*: 55-65. ISBN 9076998841.
- Sambrook, J.; Fritsh, E. F. & Maniatis, T. (1989). *Molecular Cloning: A Laboratory manual*, Ed 2. Cold Spring Harbor laboratory Press, cold Sprig Harbor, NY.
- Shinozaki K, Yamaguchi-Shinozaki K, Seki M. (2003) Regulatory network of gene expression in the drought and cold stress responses. *Curr Opin Plant Biol* 6(5): 410-417.
- Shrinivasrao PMeA, C Vasquez Robinet, A Ulanov, R Schafleitner, L Tincopa, A Gaudin, G Nomberto, C Alvarado, C Solis, L Avila Bolivar et al. and R Grene (2008). Molecular and physiological adaptation to prolonged drought stress in the leaves of two Andean potato genotypes. *Functional Plant Biology*, 2008, 35, 669-688
- Taudien S, Groth M, Huse K, Petzold A, Szafranski K, Hampe J, Rosenstiel P, Schreiber S, Platzer M (2010). Haplotyping and copy number estimation of the highly polymorphic human beta-defensin locus on 8p23 by 454 amplicon sequencing. *BMC Genomics* 2010, 11:252 doi:10.1186/1471-2164-11-252
- Tourneaux C, Devaux A, Camacho MR, Mamani P, Ledent JF (2003) Effect of water shortage on six potato genotypes in the highlands of Bolivia (II): water relations, physiological parameters. *Agronomie* 23: 181–190
- Vleeshouwers VGAA, van Dooijeweert W. Keizer LCP, Sijpkens L, Govers F, Colon L. 1999. A laboratory assay for *Phytophthora infestans* resistance in various *Solanum* species reflects the field situation. *European Journal of Plant Pathology* 105, 241 – 250
- Xie J, Wehner TC, Conkling MA (2002). PCR-based Single-strand Conformation Polymorphism (SSCP) Analysis to Clone Nine Aquaporin Genes in Cucumber. *J. AMER. SOC. HORT. SCI.* 127:925–930.
- Zhengjun X, Satoshi W, Qingshan C, Shusei S, Kyuya H (2009) A novel manual pooling system for preparing three-dimensional pools of a deep coverage soybean bacterial artificial chromosome library. *Molecular Ecology Resources* 9: 516 – 524.

F. Cronograma:

Tabla B: Planificación del Trabajo y su Cronología

COMP-Tarea	ACTIVIDAD	Año1				Año2				Año3				PAR	RESULTADOS ESPERADOS	
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
C1	Evaluación fenotípica de resistencia/tolerancia a estreses abióticos y bióticos															
T1.1	Realización de bioensayos para evaluar resistencias	X	X	X	X										P1-P8	Identificación de variedades y progenitores con resistencias/tolerancias potenciales a los estreses estudiados
T1.2	Evaluación comparativa del desarrollo y la producción en invernadero y campo		X	X	X	X	X								P1-P8	Identificación de variedades y progenitores con buena adaptación a estreses estudiados
T1.3	Comparación de resultados y desarrollo de metodología apropiada de evaluación				X	X	X								P1-P8	Protocolos mejorados de evaluación de estreses
C2	Evaluación de marcadores específicos para estreses bióticos y abióticos y caract. molecular de variedades y germoplasma.															
T2.1	Aplicación de los cebadores específicos a las colecciones de variedades y germoplasma					X	X	X	X	X	X				P1-P8	Caracterización de alelos de genes candidatos y composición alélica de las entradas
T2.2	Detección de asociaciones entre alelos específicas y expresión fenotípica							X	X	X	X	X			P1-P8	Asociaciones entre fenotipos y alelos específicos, efectos de alelos y marcadores para SAM
C3	Mejoramiento genético para combinar características y mejorar la adaptación.															
T3.1	Realización de Cruzamientos y evaluación agronómica				X	X			X	X					P1-P8	Cruzamientos y genotipos prometedores en las progenies
T3.2	Evaluación de Progenies a estreses (genotipos selectos)						X	X	X		X	X	X		P1-P8	Obtención de genotipos con mayor adaptación a estreses
T3.3	Aplicación de los marcadores moleculares									X	X	X	X		P1-P8	Validación molecular de genotipos seleccionados
C4	Transferencia, Difusión y Demostración de resultados y variedades adaptadas															
T4.1	Base del Conocimiento			X	X			X	X			X	X	P1, (P2-P8)	Base del conocimiento integrando todos los resultados	
T4.2	Página WEB del proyecto		X		X		X		X		X		X	P1, (P2-P8)	Página informativa del proyecto	
T4.3	Diseminación a nivel científico/técnico			X		X		X		X		X		P1-P8	Publicaciones, Talleres, Cursos	
T4.4	Transferencia al sector (Cadena productiva)				X		X		X		X		X	P1-P8	Eventos de transferencia para implantar los resultados	
T4.5	Campos demostrativos										X	X	X	P1-P8	Campos demostrativos con impacto	

PAR = Participante: NEIKER (P1), INIAP (P2), INTA-Balcarce (P3), PROINPA (P4), INIA-PE (P5) ONG "Yanapai" (P6), CIA-UCR (P7), INIA-UY (P8)

Las actividades se tienen que desarrollar en paralelo por los socios debido a dos razones importantes:

1. Las dificultades conocidas de intercambiar germoplasma entre diferentes países
2. Las interacciones significativas entre genotipo y medio ambiente que conllevan en cada país el cultivo de variedades específicas y el uso de materiales específicos en los programas de mejoramiento.

Sin embargo, el uso de genotipos comunes de referencia y la estandarización de la metodología de evaluación permitirá relativizar y comparar los datos obtenidos

G. Sostenibilidad:

El proyecto generará conocimientos beneficiosos y herramientas moleculares de selección que serán de uso inmediato y permanente en los programas de mejoramiento de los participantes y de otras instituciones en la región, interesadas en el mejoramiento del cultivo de la papa. Todos los resultados que se obtengan tendrán una aplicabilidad inmediata por parte de los mejoradores de este cultivo y de Solanáceas relacionadas.

El interés de las instituciones participantes está en la explotación de los resultados y de las experiencias obtenidas en el marco de otros proyectos I+D de continuación. La estrategia propuesta y la estructura integrada de tareas tienen también aplicabilidad más general. Este enfoque se puede extender para los mismos caracteres a especies relacionadas como tomate, pimiento y berenjena, y tal vez a especies más distantes, o se puede aplicar también de forma análoga a otros caracteres de interés. La disponibilidad del conocimiento y de los materiales y marcadores mejorará considerablemente la competitividad de las instituciones colaboradoras para solicitar proyectos I+D. Las interacciones entre los investigadores de este consorcio motivarán la realización de proyectos conjuntos en el futuro.

H. Divulgación:

El proyecto considera varios instrumentos para difundir, transferir y explotar las tecnologías y los resultados:

- Publicaciones en revistas regionales, nacionales e internacionales
- Contribuciones a congresos nacionales e internacionales, simposios y talleres.
- Página WEB detallada con información del proyecto y de sus participantes y colaboradores así como con todos los resultados que se obtengan a lo largo del proyecto.
- Cursos y estancias de formación para transferir métodos específicos y tecnologías entre los colaboradores.
- Talleres regionales con agricultores, grupos de transferencia de tecnología y representantes de asociaciones de agricultores para presentar y discutir los resultados obtenidos y dar recomendaciones para el cultivo y manejo de la papa, particularmente en ambientes desfavorables.

- Distribución de variedades y clones seleccionados a agricultores para su cultivo. No existirán ningunas restricciones en la difusión de resultados.
- Campos demostrativos de variedades adaptadas en condiciones adversas.

Las instituciones participantes se dedican principalmente a la I+D en papa y tienen buenas relaciones con las entidades del sector de la papa y con las asociaciones de agricultores. Por ello, tanto la transferencia como la explotación de los resultados del proyecto están garantizadas.

NEIKER (P1, ES) divulgará conocimientos, tecnologías generadas y materiales al sector papero a través de la Red Nacional de Investigación en Patata “Red PAPATA” que preside el centro y en la que participan numerosas empresas e instituciones administrativas y de I+D.

El **INIAP (P2, EC)** trabajará en las actividades previstas con la Red de evaluadores de clones, con el Consorcio de Agricultores productores de papa de la Sierra Centro (CONPAPA) y con los otros socios de la Red Nacional que participan en las actividades de I+D de papa en el Ecuador. Con los cuales se organizarán eventos de difusión a través de días de campo para la evaluación y selección participativa del germoplasma de papa. Además se realizarán talleres para presentación de resultados y capacitación en temas puntuales.

INTA (P3, AR) cuenta con un proyecto nacional de Producción Integrada de Papa financiado por el INTA, un proyecto complementario financiado por la Universidad Nacional de Mar del Plata, un Sistema de Laboratorios y Producción de Semilla de Papa (PROPAPA), y convenios con varias empresas privadas (McCain, Biominerales, etc). INTA Argentina provee de semilla de alta calidad de las variedades propias para pruebas regionales. INTA y su socio la FCA dictan anualmente un curso internacional de producción de papa donde se difunden conocimientos a profesionales del sector. Asimismo, se realizan demostraciones a campo con productores invitados.

PROINPA (P4,BO) cuenta con convenios de cooperación técnica con Centros Internacionales como el CIP y Bioversity, Universidades como Wageningen - Holanda, BYA - Estados Unidos, Gembloux – Bélgica, Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Forestal (INIAF) – Bolivia, FCAPV y F-UMSS – Bolivia, INIA-Chile, INTA-Argentina, Asociaciones de Agricultores (APRA, Villa Flores, ORPACA, APROTAC), ONGs, entidades de desarrollo (ASAR), empresas de semillas (SEPA) y otras entidades.

Se Entregará las variedades de papa para la realización de pruebas regionales en las diferentes zonas papeiras del país.

INIA – Perú (P5, PE) cuenta con Convenios de Cooperación Técnica con las Asociaciones de Productores de Papa comercial y Papa Nativa, Empresas de producción y comercialización Agraria, Comunidades Campesinas, ubicados al norte, centro y sur del país. Así mismo con Universidades como la Universidad Nacional Agraria, Universidad Nacional del Centro, Universidad San Antonio Abad del Cusco, Universidad Técnica de Cajamarca. Entregará las variedades de papa para la realización participativa de pruebas regionales en las diferentes zonas papeiras del país.

El Grupo **Yanapai (P6, PE)** cuenta con experiencia en selección participativa de variedades con agricultores en 11 comunidades alto andinas,

donde la metodología toma en cuenta la adaptación de los clones avanzados y la opinión de los agricultores seleccionando de esta manera genotipos altamente adaptados a los estreses bióticos y abióticos y que coinciden con los requerimientos de los agricultores de las diversas zonas.

El **CIA (P7, CR)** cuenta con la cooperación técnica de personeros del Ministerio de Agricultura de Costa Rica, con la empresa privada y asociaciones de productores, lo cual facilitará el trabajo de evaluación de variedades y materiales promisorios a nivel de campo. Se divulgarán los resultados a través de charlas y talleres para el sector productivo y académico.

El **INIA – Uruguay (P8, UY)** cuenta con un convenio para el desarrollo conjunto de variedades de papa con la principal organización de productores (ANSEPA). Además tiene convenios similares con otras dos organizaciones de productores familiares. En el marco de estos convenios se desarrollan procesos de validación participativa con los productores, en las distintas regiones.

I. Manejo del conocimiento:

Los mejoradores de papa, quienes participan en el proyecto, incorporarán los conocimientos y materiales generados en sus programas de desarrollo de cultivares superiores.

Los conocimientos generados serán difundidos amplia-mente a la comunidad científica internacional y a los productores y sus asociaciones quienes se beneficiarán directamente de los resultados.

No existen restricciones respecto a la difusión de resultados y tecnologías

J. Bienes Públicos Regionales Factibles de ser Generados, Protegidos/Apropiados como Resultado del Proyecto:

El nivel de diseminación de todos los conocimientos, metodologías y resultados generados en el proyecto es público e incluye también las secuencias de genes y sus alelos y otros resultados moleculares.

Generalmente no se espera desarrollar productos que requieran patentes o licencias especiales para su utilización, con la excepción de nuevas variedades mejoradas de papa que genere el proyecto. Obviamente, los derechos de explotación de estas variedades los tendrá el obtentor en cada caso.

K. Grupo Objetivo y Beneficiarios:

Los resultados de este proyecto beneficiarán a **agricultores de papa** mediante la identificación de genotipos de papa resistentes a diferentes estreses abióticos, así como resistentes al tizón tardío y con producciones estables, adaptados a las condiciones adversas regionales como consecuencias del cambio climático.

Los costos de producción para pequeños productores serán menores y la

rentabilidad será mayor.

Los **agricultores** y sus familias tendrán acceso al tubérculo en sus dietas en forma continua garantizando la seguridad alimentaria en las zonas de influencia del proyecto

Por otro lado, los resultados también servirán para que, otras **instituciones de I+D y mejoradores** de papa se beneficien directa e indirectamente de los resultados obtenidos. La evaluación participativa aplicada en el proyecto conlleva una adopción temprana de clones avanzados y nuevas variedades con los integrantes de la cadena productiva y comercial que incluye al sector privado, pequeños agricultores y consumidores.

Indirectamente, los **consumidores** tendrán a disposición un producto de menor costo y mejor calidad con reducido uso de agroquímicos que tendrá efecto positivo en su calidad de vida y salud.

El conocimiento científico generado en el proyecto favorecerá a la **comunidad científica**, ya que contribuirá a un mejor entendimiento de la resistencia a las condiciones climáticas extremas. Los investigadores podrán intercambiar conocimiento y experiencias que redundarán en tecnología alternativa transferible a los pequeños productores.

L. Impactos Ambiental y Social:

Existen varios impactos positivos sobre el medio ambiente que se generarán en este proyecto. Al identificar variedades con menores requerimientos de agua, se disminuirá el número de riegos y por lo tanto, se estará contribuyendo a un mejor aprovechamiento de este recurso natural. La identificación de variedades con resistencia al tizón tardío beneficia directamente a la protección de la salud humana y al medio ambiente, debido a la reducción en el uso de fungicidas. Por otro lado también el uso de variedades resistentes a enfermedades patogénicas reduce el costo de producción e incrementa la tasa de retorno por su comercialización. Así como las variedades de papa con resistencia genética a las bajas temperaturas son el componente principal para la seguridad alimentaria, considerando que estas variedades tendrán buena capacidad de producción incluso a temperaturas extremas.

Paralelamente, el incremento del área de siembra del cultivo en zonas desfavorecidas disminuirá la cantidad de CO₂ ya que aumentara la absorción de éste en el proceso natural de fijación para fotosíntesis.

Los métodos de verificación serán la adopción de las variedades identificadas en las zonas de producción y su impacto en el consumo del agua y la reducción en el uso de pesticidas.

El impacto social del proyecto será medible con la incorporación de áreas nuevas para el cultivo de la papa, lo cual será de gran beneficio para comunidades que no contaban con variedades adaptables a sus condiciones climáticas. Esto evitará por un lado la migración a otras zonas de producción y a las ciudades, y elevará la oferta de empleo y el nivel de vida de los agricultores de estas regiones marginales.

V. CAPACIDAD INDIVIDUAL E INSTITUCIONAL

A. Experiencia reciente.

Capacidades individuales del ejecutor principal y de los co-ejecutores:

Dr. Enrique Ritter (P1 NEIKER, ES), coordinador del proyecto y científico responsable por España, tiene mas de 20 años de experiencia en el cultivo y la mejora genética de la patata, en Biología Molecular y Genética y una amplia experiencia en la participación y dirección de proyectos I+D nacionales e internacionales. Durante los años 1992-2010 ha coordinado 15 proyectos I+D nacionales y 3 proyectos internacionales [1FAIR (FP4, EU), 1 QLRT (FP5 EU) 1 PIC (CYTED ES)]. Además ha participado como IP en otros 28 proyectos nacionales e internacionales. Fue presidente de la Asociación Europea de Investigación en Patata (EAPR) durante los años 2002 al 2005.

- Ritter E.**, Ruiz de Galarreta J.I., Hernández M., Plata G., Barandalla L., López R., Sánchez I. Gabriel J. 2009. Utilization of SSR and cDNA markers for screening know QTLs for late blight (*Phytophthora infestans*) resistance in potato. *Euphytica* 170: 77-86
- Ritter, E.;** Ruiz de Galarreta, J.I.; van Eck, H.J; Sánchez, I. (2008). Construction of a potato transcriptome map based on the cDNA-AFLP technique. *Theor Appl. Genet.* 116: 1003-1013
- Ritter E**, Barandalla L, López R & JI Ruiz de Galarreta (2008) Exploitation of Exotic, Cultivated *Solanum* Germplasm for Breeding and Commercial Purposes. *Potato Research* 51:301-311.
- Van Os H, Andrzejewski S,, **Ritter E**,, van Eck HJ (2006) Construction of a 10.000-Marker Ultradense Genetic Recombination Map of Potato: Providing a Framework for Accelerated Gene Isolation and a Genomewide Physical Map. *Genetics* 173: 1075–1087
- Ritter, E.**, Lucca F., Sánchez I., Ruiz de Galarreta J.I., Aragonés A., Castañón S., Bryan G., Waugj R., Lefebvre V., Rousselle-Bourgoise F., Gebhardt C., van Eck H., van Os H., Tacco J., Bakker J. Genomic resources in potato and posibilidades for exploitation. 2005. In Haverkort A.J. & Struik P.C. (eds.). *Potato in progress*. Wageningen Academic Publishers. ISBN: 90-7699-884-1. 55-65 p.

Ing. Xavier Cuesta (P2 INIAP, EC), científico responsable por Ecuador tiene más de 15 años de experiencia en la mejora genética y en los últimos 10 ha coordinado las actividades de desarrollo de tecnología de manejo integrado de papa utilizando herramientas participativas como Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL), Grupos de evaluadores de clones (GEC), Plataforma de proyectos compartidos. Actualmente se encuentra identificando genes de caracteres de calidad asociados con marcadores moleculares para su uso en mejoramiento asistido. Entre 1995-2010 ha coordinado nacionalmente 8 Proyectos I+D con financiamiento exterior y 2 con financiamiento local.

- Cuesta, X.**, Rivadeneira J., Tello C., Bonilla N., Hinojosa L., Carrera E., Reinoso I (2010), Evaluación de la Tolerancia a sequía en genotipos de papa (*Solanum sp.*), en condiciones de campo e invernadero. In: Memorias de la XXIV Reunión de la Asociación Latinoamericana de la papa ALAP. Cuzco Perú.
- Cuesta X.**, Rivadeneira J., Yanez., Delgado R., Tello C., Riera W., Hinojosa L., Carrera E., Reinoso I. (2010) Caracterización de papas nativas Ecuatorianas para resistencia a factores bióticos, abióticos y calidad In: Memorias I Congreso Internacional de papas nativas. Quito Ecuador.p 34-37.
- Cuesta X.**, Rivadeneira J., Sumba M., Cueva M., Yanez E., Villacres E., Carrera E., Monteros C., Reinoso I. (2008), Caracterización de variedades de papa nativas Ecuatorianas por resistencia al tizón tardío y calidad In: III Congreso Iberoamericano en patata, 2008, Vitoria-Gasteiz, Estudios Graficas ZURE, V1 p63-67

- Cuesta X.**; C. Castillo, C. Monteros. (2006) Biodiversidad de las papas nativas ecuatorianas en: Las papas nativas en el Ecuador, estudios cualitativos sobre oferta y demanda. Editorial INIAP, Quito
- Cuesta X.**, C. Castillo, J. Rivadeneira, G. Guevara y G. Vera (2005) El mejoramiento genético de la papa en el Ecuador. Raíces Productivas 52:7-19.
- Cuesta X.** (2006) Papas Nativas Ecuatorianas en Proceso de Extinción, INIAP trabaja para potenciar su uso. Agromag 1: 30-41
- Reinoso, I, Pico, H., Pumisacho M., Monteros, C., Montesdecoa F., **Cuesta X.**, Thiele G. (2007) Cadenas Agroalimentarias: Plataformas de concertación y proyectos compartidos. Editorial INIAP, Quito, pp 64.

Ing. Marcelo Huarte (P3 INTA, AR) es Jefe del Grupo de Investigación en Papa de la EEA INTA Balcarce y coordinador de Proyectos nacionales sobre dicho cultivo. Es contraparte nacional de proyectos internacionales de diversas fuentes (BID, CIP, CYTED, EU, etc). Dos de sus cultivares han tenido impacto mundial (Achirana INTA y Serrana INTA). Es Presidente de la Asoc. Latinoam. De la Papa desde 2004 y miembro de varios comités internacionales (World Potato Congress, PREDUZA, GILB)

- Forbes, G. A., M. G. Chacón, H. G. Kirk, M. A. Huarte, M. Van Damme, S. Distel, G. R. Mackay, H. E. Stewart, R. Lowe, J. M. Duncan, H. S. Mayton, W. E. Fry, D. Andrivon, D. Ellissèche, R. Pellé, H. W. Platt, G. MacKenzie, T. R. Tarn, L. T. Colon, D. J. Budding, H. Lozoya-Saldaña, A. Hernandez-Vilchis, and S. Capezio. 2005. Stability of resistance to *Phytophthora infestans* in potato: an international evaluation. Plant Pathology 54:364-372.
- Huarte, M. (2006) Seed Potato Systems in Latin America. In: Potato in Progress; science meets practice (A.J. Haverkoort y P.C. Struik (eds).). pp86-91.
- Wolski, E, Capezio S, Korgan S, Huarte M & AB Andreu, 2009. Biochemical markers involved in the horizontal resistance to phytophthora infestans to assist potato breeding programs. In: Potato II. Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology 3 (Special Issue 1), Tennant P, Benkeblia N (Eds), pp 89-94.
- Korgan, S., E.A. Wolski, P. Cicore, P. Suárez, S. Capezio, M. Huarte y A. Andreu, 2010. Solanum tarijense reaction to Phytophthora infestans and the role of plant defense molecules. Plant Breeding. ISSN 1439 0523. 2010.01776.x
- Bedognil, M. C. Capezio, S. y Huarte, M. A. 2010. Comportamiento frente a estrés hídrico de variedades nativas cultivadas y especies silvestres de papa. Actas I Congreso Internacional de Investigación y Desarrollo de Papas Nativas. Quito, Ecuador. 16 AL 20 de Marzo de 2010.
- Bedognil, M. C. Capezio, S. y Huarte, M. A. 2010. Evaluación del comportamiento frente a sequía de genotipos pertenecientes a siete especies de papa. Actas XXIV Congreso de la Asociación latinoamericana de la papa ALAP2010-I Simposium Internacional de Recursos Genéticos de la Papa. Cusco, Perú. 23 al 28 de mayo de 2010.

Dr. Julio Gabriel (P4 PROINPA, BO), coordinador e investigador responsable por Bolivia, tiene más de 20 años de experiencia en el cultivo y el mejoramiento genético de papa, en Producción Agraria y Aplicaciones Biotecnológicas y una amplia experiencia en la participación y dirección de proyectos I+D nacionales e internacionales. Durante los años 1992-2010 ha coordinado y participado en más de 10 proyectos I+D+T nacionales e internacionales [PREDUZA, PRGA, JANE, BMZ, IFAD, FONTAGRO, INIA-ESPAÑA, CYTED). Fue parte del Comité Directivo de la ALAP durante los años 2006 al 2008. Miembro del Comité editor de la revista ALAP y la Revista de Agricultura.

- Gabriel** (2010) Documento marco: Estrategias y perspectivas del mejoramiento genético de papa (*Solanum tuberosum* L.) en Bolivia. ISBN: 978-99954-743-2-4, Fundación PROINPA, Cochabamba, Bolivia. 60 p.
- Ritter E, Ruiz de Galarreta JI, Hernandez M, Plata G, Barandalla L, Lopez R, Sanchez I, **Gabriel J** (2009) Utilization of SSR and cDNA markers for screening known QTLs for late blight (*Phytophthora infestans*) resistance in potato. *Euphytica* 170: 77-86.

- Gabriel J**, Vallejos J, Coca C, López J, Escobar F, Villarroel E, Villarroel J (2008) Agricultores generan sus propias variedades de papa en colaboración con los fitomejoradores de PROINPA: Una experiencia exitosa en Morochata, Bolivia. *Revista de Agricultura* 43 (60): 26-30.
- Gabriel J**, Coca A, Plata G & Parlevliet JE (2007) Characterization of the resistance to *Phytophthora infestans* in local potato cultivars in Bolivia. *Euphytica* 153: 321-328.
- Choque, E.; Espinoza, R.; Cadima, X.; Zeballos, J.; **Gabriel, J.** (2007). Resistencia a helada en germoplasma de papa nativa de Bolivia. *Revista Latinoamericana de la Papa* 14 (1): 24-32.
- Marie-Laure Fauconnier, **Jorge Rojas-Beltran**, Brice Dupuis, Pierre Delaplace, Patrick Frettinger, Virginie Gosset, Patrick du Jardin (2008) Changes in oxylipin synthesis after *Phytophthora infestans* infection of potato leaves do not correlate with resistance. *ELSEVIER Plant Physiology and Biochemistry* 46 (2008) 823-831.
- Pierre Delaplace, **Jorge Rojas-Beltran**, Patrick Frettinger, Patrick du Jardin, Marie-Laure Fauconnier (2008) Oxylipin profile and antioxidant status of potato tubers during extended storage at room temperature. *ELSEVIER Plant Physiology and Biochemistry* 46 (2008) 1077–1084.

Dra. Luz Noemi Zúñiga Lopez (P5 INIA, PE), investigadora agraria y ejecutora del proyecto tiene más de 25 años de experiencia en el cultivo de papa y la mejora genética de la papa, en biotecnología y uso de las herramientas del mismo para producción de semilla genética y certificada de papa. Tiene amplia experiencia en trabajos de investigación participativa, con responsabilidad de género especialmente en el conocimiento uso y valor agregado del germoplasma de variedades nativas conservadas in situ por los productores altoandinos. Durante los años de trabajo ha coordinado y desarrollado 10 proyectos de I+D nacionales y 3 proyectos internacionales (Fontagro, Mcknight/Yanapai, Fontagro-INIA España/CIP). Durante el presente año ha integrado el Comité Organizador del XXIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa.

- K.A. Garrett, L.N. Zúñiga, et al (2009), Intraspecific functional diversity in hosts and its effect on disease risk across a climatic gradient. *Ecological Applications*, by the Ecological Society of America.
- Zúñiga L. N., R. Alfonso, C. Riveros, C. Bastos, C. Fonseca, E. Salas, (2010), Selección participativa de nuevas variedades de papa con el diseño Mamá & Bebé en dos localidades de la Sierra Central del Perú. XXIV Congreso de la ALAP – Cusco - Perú.
- Zúñiga L.N., W. Amoros, M. Bonierbale, G. López, A. Devaux, A. Oswald, Z. Huacchos, L. Porras, J. Garay y E. Lindo. (2010). Comercialización de variedades nativas de papa con valor agregado a través de la metodología participativa EPCP. XXIV Congreso de la ALAP – Cusco - Perú.
- Zúñiga L.N., Oswald A. y Sánchez J. (2008). Efecto de la fertilización orgánica e inorgánica sobre variedades de papas nativas en la Sierra Central del Perú. XXIII Congreso ALAP 2008 . Mar Del Plata - Argentina.
- Zúñiga L.N., Tello – Tello M., Huanco S. V. Riveros Ch. C. (2006). Adaptación de nuevas tecnologías en la producción de semilla pre-básica de variedades nativas y mejoradas de papa. XXII Congreso de la ALAP – Toluca – Estado de México - México.

Dra. Maria Mayer de Scurrah (P6 Grupo Yanapai, PE), la presidenta del Grupo Yanapai y tiene gran experiencia en la caracterización de material genético, en cultivo de papas con resistencias a nematodos, ensayos de laboratorio para la identificación de hongos y en ensayos de campo, además de caracterización en campo de material con características deseables. Es también experta en el control de diversidad dentro de la agricultura tradicional. La NGO tiene varios técnicos con gran experiencia en los análisis y evaluaciones requeridas en este proyecto.

- De Haan Stef, Gabriela Burgos, Jesus Arcos, Raul Ccanto, Maria Scurrah, Elisa Salas, Merideth Bonierbale. (2010) Efecto Proceso, Ambiente, y variedad en el contenido nutricional del

- Chuño Jr. Of Ethnobotany
- Scurrah M. Celis. C., Chumbiauca. S., Salas. A., Visser.R..G.F. (2008) Hybridization Between Wild And Cultivated Potato Species In The Peruvian Andes And Biosafety Implications For Deployment Of GM Potatoes. *Euphytica* 164: 881-892.
- Plantard.O., Picard.D., Valette.S., Scurrah. M., Genier.E. and Mugniery. D. (2008) Origin and Genetic Diversity of Western European Populations of the Potato Cyst Nematode (*Globodera pallida*) inferred from Mitochondria Sequence and Microsatellite Loci. *Molecular Ecology* 17. 2008-2218.
- Scurrah M., Amorós W., Burgos.G., Schafleitner., Bonierbale. M. (2006) Back to the Future: Millennium Traits in Native Varieties. *Actae Horticulturae* No 745. pp 369-377
- Maria Scurrah., B. Niere and J. Bridge. (2006) Nematode Parasites of Solanum and Sweet Potatoes. In: *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. 2nd Edition Eds M.Luc.R. A. Sikora, J.Bridge CAB International 2005.
- Creed-Kanashiro, Hilary, Beatriz Oré, María Scurrah, Ana Gil, and Mary Penny. (2005) Conducting Research in Developing Countries: Experiences Of The Informed Consent Process From Community Studies In Peru. *American Society for Nutritional Sciences* 135:925-928.
- Celis Carolina, Maria Scurrah, Sue Cowgill, Susana Chumbiauca, Jayne Green, Javier Franco, Gladys Main, Daan Kiezebrink, Richard G. F. Visser y Howard Atkinson. (2004) Environmental Biosafety and Transgenic Potato in a Centre of Diversity for this Crop. *Nature* 432: 222-225

Dr. Arturo Brenes-Angulo (P7 CIA-UCR, CR) científico responsable por Costa Rica con más de 15 años de experiencia en producción de papa, cultivo de tejidos y tecnología de raíces tropicales y tubérculos. Ha trabajado con plagas y enfermedades en la papa, en particular con el tizón tardío (*Phytophthora infestans*). Ha estado involucrado en el empleo de mejora convencional y no convencional de plantas, sobre todo en la fusión protoplastos, el cultivo de anteras, la tecnología de marcadores de ADN, y en la colección, la identificación y la conservación de especies silvestres de papa de Costa Rica. Desde el año 2000 ha estado involucrado en más de 10 proyectos I+D nacionales y 2 internacionales (INCO, FAO). Actualmente forma parte de la red LatinPapa.

- Barquero M., L. Gómez, A. Brenes. 2005. Resistencia al tizón tardío (*P.infestans*) en materiales promisorios de papa en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 29 (3):31-45.
- García D, C. García, Z. Montero, L. Salazar, A. Brenes and L. Gómez-Alpizar. (2010) Morphological and molecular identification of the potato cyst-forming nematode *Globodera pallida* in soil samples from Costa Rica. 2010. *Revista ALAP*. Aceptado para publicación.
- Gómez L.; A.C. Café-Filho; A. Brenes and J.B. Ristaino. 2005. Genetic structure of *Phytophthora infestans* population in Costa Rica. North Carolina State University.
- Hasbún J., P. Esquivel, A. Brenes, I. Alfaro. 2009. Propiedades físico-químicas y parámetros de calidad para uso industrial de cuatro variedades de papa. *Agronomía Costarricense* 33(1): 77-89.
- Jiménez, Jose Pablo; Arturo Brenes; Diego Fajardo; Alberto Salas; and David M. Spooner. 2007. The Use and Limits of AFLP Data in the Taxonomy of Polyploid Wild Potato Species in *Solanum Series Conicibaccata*. *Conservation Genetics* (2008) 9:381–387.

Dr. Francisco Vilaró (P8 INIA, UY), responsable del Programa nacional de investigación en Papa del INIA y coordinador de diversos proyectos de investigación y desarrollo sobre el cultivo, en particular en relación con mejora genética y producción de semilla. Dos variedades difundidas por el programa tienen significación nacional. Integra diversos comités a nivel nacional de coordinación institucional (Semilla, Mesa Nacional de la Papa, Recursos Genéticos). Contraparte nacional en diversos proyectos

internacionales vinculados a esta temática, tales como Plant Treaty (FAO), Cytel, CIP, INCO-EU.

Francisco Vilaró, *Solanum commersonii* una especie con gran potencial para el mejoramiento genético de papa por resistencia a *Ralstonia solanacearum*. In: IICA Procisur (Org.). Avances de investigación en recursos genéticos en el CONO SUR II / PROCISUR , IICA . 2007, p. 87-102.

DALLA RIZZA M.; *Francisco Vilaró (2006)*. Detection of PVY extreme resistance genes in potato germplasm from the Uruguay. American Journal of Potato Research. 83:207-304.

Francisco Vilaró; VICENTE E.; GIMENEZ G.; PEREIRA G.; RODRÍGUEZ G.; DALLA RIZZA M. (2005). Desarrollo y conservación de germoplasma mejorado en especies hortícolas para Uruguay. Agrociencia: 9:229-231.

DEAHL K. L.; PAGANI M. C.; *Francisco Vilaró (2003)*. Characteristics of *Phitophora infestans* isolates from Uruguay. European Journal of Plant Pathology 109:377-381.

B. Ejecución del Proyecto.

Articulación entre el consorcio y Gestión

En el consorcio del proyecto colaboran **ocho** participantes de **siete** países para cubrir una amplia gama de diferentes ambientes: NEIKER (**P1**, España; Coordinador), INIAP (**P2**, Ecuador), INTA-Balcarce (**P3**, Argentina), PROINPA (**P4**, Bolivia), INIA-PE (**P5**, Perú), ONG: Grupo Yanapai (**P6**, Perú), CIA-UCR (**P7**, Costa Rica), INIA-UY (**P8**, Uruguay) [¹ *ver nota al pie*].

Los colaboradores realizan actividades similares pero en diferentes ambientes y con diferentes materiales vegetales. De acuerdo con la necesidad de llevar a cabo los análisis y evaluaciones previstas, el consorcio incluye fisiólogos, agrónomos, fitopatólogos, biólogos moleculares y mejoradores altamente cualificados. Los socios se conocen y han trabajado conjuntamente en varias ocasiones.

Todos los participantes se dedican con prioridad a la I+D en patata y mantienen programas propios de mejoramiento genético en este cultivo. Realizan actualmente varios proyectos I+D+i en papa y han liberado diferentes nuevas variedades en los últimos años. Además suelen organizar acciones de transferencia tecnológica, capacitación y demostración para el sector agrario. Los socios tienen buenas relaciones con el sector de la patata, con las asociaciones de agricultores y con el sector agroalimentario. Por ello, tanto la transferencia como la explotación de los resultados del proyecto están garantizadas y al mismo tiempo se ofrecen amplias posibilidades de difundir, transferir y explotar los resultados del proyecto. **También hay que resaltar la participación directa de los agricultores en las actividades por parte de la ONG "Yanapai."**

El coordinador del proyecto, NEIKER (P1), participa en diferentes proyectos internacionales sobre genómica en patata y dispone de la información, la metodología y las herramientas para realizar los análisis moleculares previstos y transferir las tecnologías a los otros participantes.

Gestión del consorcio: La toma de decisiones la realizará el Comité Gestor del proyecto, compuesto por el coordinador y los investigadores principales de cada socio. La coordinación del proyecto se realizará en el marco de una reunión inicial y en reuniones anuales para presentar y discutir los resultados, además por medio de correo electrónico o teléfono (Skype), siempre que fuese necesario. Se redactarán informes técnicos y económicos. El coordinador realizará un riguroso control de la implantación de las actividades planificadas y analizará con anticipación el cumplimiento de los hitos para poder resolver problemas si fuese necesario.

¹ Inicialmente el Centro Internacional de la Papa (CIP) formaba parte del Consorcio. Lamentablemente ha retirado su participación en CLIPAPA para liderar otra propuesta FONTAGRO. Ha sido reemplazado por dos instituciones del Perú, el INIA y la ONG "Yanapai". No obstante, todas las instituciones colaboran estrechamente con el CIP.

C. Equipo técnico.

Capacidades institucionales y antecedentes de los equipos de investigación:

NEIKER, P1 (España)

La actividad principal de NEIKER se orienta tanto al desarrollo de proyectos y estudios de I+D, como a la prestación de servicios técnicos dirigidos al Sector Primario y a la Industria Transformadora Agro-alimentaria. El cultivo de la patata juega un papel importante en la región para la producción de patata de siembra. NEIKER tiene un programa de mejora genética en este cultivo y ha registrado más de una veintena de variedades en su trayectoria. El programa de mejoramiento combina la mejora clásica mediante cruzamientos con tecnologías de marcadores para la selección asistida. Para ello dispone de un Banco de Germoplasma que incluye tanto variedades comerciales como especies silvestres del género *Solanum*.

NEIKER participó o participa en diferentes Proyectos I+D (Europeos) sobre genómica en patata que aportan gran parte de los recursos tecnológicos para realizar este proyecto. Aportará genes candidatos y marcadores alélicos esocíficos de tolerancia a estreses abióticos (frío, calor, sequía) que se desarrollan en el marco de otro proyecto.

NEIKER dispone de campos de ensayo y de amplios y equipados laboratorios e invernaderos para realizar los diferentes análisis y evaluaciones previstas.

INIAP, P2 (Ecuador)

El INIAP es un Instituto público de investigación agropecuaria, cuyos principales objetivos son: Investigar, desarrollar y aplicar el conocimiento científico y tecnológico para lograr una racional explotación, utilización y conservación de los recursos naturales del sector agropecuario.

Para cumplir con los objetivos institucionales el INIAP dispone de siete Estaciones y dos Granjas de apoyo, ubicadas en zonas agroecológicas importantes del país, las cuales cuentan con oficinas, laboratorios de investigación y servicios, plantas de semillas, invernaderos, maquinaria agrícola, equipos y vehículos, campos experimentales para el desarrollo de las actividades de investigación, transferencia tecnológica y provisión de servicios tecnológicos.

En la Estación Experimental Santa Catalina uno de los principales cultivos que se investigan es la patata a través del Programa Nacional de Raíces y tubérculos rubro papa cuyas principales áreas de trabajo son mejoramiento genético, producción de semilla, manejo integrado de plagas, transferencia de tecnología y capacitación. Se han obtenido más de 14 variedades mejoradas de papa, siete de ellas en los últimos 10 años. El programa de mejora mantiene una colección de patatas nativas de Ecuador de con más de 300 entradas pertenecientes a las especies *S.phureja*, *S.chaucha*, y *S.andigena* entre otras, las cuales son usadas en mejora genética para el desarrollo de nuevas variedades y en forma directa a través del desarrollo de nuevos productos en nichos de mercado específicos.

INTA- Balcarce, P3 (Argentina)

El INTA depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Tiene el propósito de impulsar y vigorizar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuarias y acelerar con los beneficios de estas funciones fundamentales la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural. El objetivo central del INTA es contribuir a la competitividad del sector agropecuario, forestal y agroindustrial en todo el territorio nacional, en un marco de sostenibilidad ecológica y social. Prioriza entre sus acciones la generación de información y tecnologías para procesos y productos de este vasto sector, poniendo los mismos al servicio del productor rural a través de su sistema de extensión. El INTA realiza investigación muy diversa en papa, incluyendo trabajos de biotecnologías y mejoramiento con la cadena agroindustrial del país.

Actualmente hay 5 proyectos sobre papa en ejecución, que están relacionados con resistencia al tizón tardío y *Ralstonia*, los tratamientos post cosecha y la realización de Servicios y Productos para el sector papero argentino. En los últimos años el INTA ha registrado 15 nuevas variedades. Ha realizado Consultorías en Chile, Colombia, China y Panamá. Con respecto a la Transferencia a la industria en los últimos 10 años ha licenciado variedades argentinas a ROPTA/ZPC y ha realizado Mejoramiento participativo con licencias compartidas con la empresa McCain Argentina. Por otra parte ha transferido a 20 empresas la metodología de propagación de papa desarrollada por el INTA(SAH).

El INTA ha trabajado en resistencia a sequía los últimos tres años y a tizón tardío desde los inicios del plan de mejoramiento. Se ha identificado material nativo cultivado como tolerante a sequía (Moradita) y algunas introducciones de *Solanum tarijense*.

PROINPA, P4 (Bolivia)

Es una Fundación privada sin fines de lucro que depende de financiamiento nacional e internacional. Trabaja con pequeños agricultores de las zonas interandinas de altura y valles en siete departamentos de Bolivia y emplea alrededor de 200 investigadores, administrativos y otro personal de apoyo y realiza investigación básica y aplicada en agricultura y medioambiente.

PROINPA tiene como objetivo reducir la pobreza y conseguir alimento seguro dentro de un desarrollo sostenible del País, mediante la investigación científica y el mejoramiento de los recursos naturales de los Andes. PROINPA promueve asociaciones y proyectos que conducen los resultados de investigación a comunidades rurales, agricultores y familias. También tiene como misión la distribución de herramientas, tanto convencionales como relacionadas con la Biología Molecular, conocimientos y adopción de nuevas tecnologías que contribuyen a intensificar la seguridad alimenticia a generaciones futuras.

PROINPA es una institución de referencia de papa en Bolivia, mantiene una amplia colección de trabajo de papa y cuenta con un programa de mejoramiento genético continuo. Dispone de un Banco de Germoplasma con más de 500 accesiones de 31 especies silvestres del género *Solanum* que son endémicas de Bolivia y cerca a 1,800 entradas de cultivares nativos de las ocho especies cultivadas de papa conocidas.

El grupo participante tiene actualmente 5 proyectos sobre I+D en papa en ejecución, relacionado con el mejoramiento genético y la detección de genes útiles. Han registrado siete nuevas variedades de papa con aptitud para el procesamiento industrial y el consumo fresco que se cultivan en diferentes sitios de Bolivia.

El grupo coordina una plataforma sectorial de papa en Bolivia en la que participan otros Centros I+D, Organismos de Certificación, Asociaciones de productores y empresas, dando amplias posibilidades de transferencia tecnológica (cultivo *in vitro*, técnicas moleculares, evaluaciones de germoplasma y aptitud para el procesamiento), material vegetal (nuevas variedades, clones avanzados para mejoramiento, semilla de alta calidad, etc.) y conocimientos (plagas y enfermedades).

INIA, P5 (Perú)

INIA es una institución pública, promotora y coordinadora de una red nacional de instituciones públicas y privadas que generan, adaptan y transfieren tecnologías agrarias que contribuyen al desarrollo sostenible y competitivo del sector agrario peruano. Contribuye a la solución de los problemas tecnológicos que limitan la capacidad y competitividad de los productores agrarios, empleando para ello un enfoque de mercado y sostenibilidad, que involucra la conveniente protección del ambiente, el uso racional de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad.

INIA lleva adelante el Proyecto Papa, como Programa Nacional de Investigación en Papa, con la finalidad de contribuir al incremento de la producción y productividad del cultivo de la papa y de los ingresos de los agricultores para mejorar sus condiciones de vida. A través de los cuatro proyectos de investigación busca desarrollar variedades de alto rendimiento con resistencia a factores bióticos y abióticos; generar y/o adaptar tecnologías apropiadas para la producción de papa; desarrollar técnicas adecuadas para el manejo post cosecha y procesamiento de la papa; producir y promover la producción de semilla de papa; transferir tecnología a través cursos de capacitación, publicaciones y parcelas demostrativas.

En los últimos 5 años el grupo ha publicado más de 10 artículos científicos y ha realizado más de 5 contribuciones a Congresos. Organizó el XXIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa ALAP2010. El Grupo ha liberado y registrado 7 nuevas variedades comerciales de papa (INIA308 Colparina, INIA309 Serranita, INIA310 Chucmarina, INIA311 Pallay Poncho, INIA312 Puca Lliclla, INIA 313 Wankita e INIA314 Tocasina), dos con aptitud para procesamiento industrial. Es la Autoridad Nacional Competente en Semillas, tiene a su cargo el proceso de producción de semilla genética y la certificación de la calidad de la semilla, está implementando tecnologías modernas de producción de semilla como es la Aeroponia y conserva y estudia el Germoplasma de variedades nativas en cinco Estaciones Experimentales situadas en la sierra altoandina del país. Así como ha iniciado el registro de las más de 3,000 variedades nativas de papa, con 60 variedades.

El INIA colaborar en este proyecto estrechamente con la ONG “Yanapai” (P6).

ONG Yanapai, P6 (Perú)

El Grupo YANAPAI, es una asociación de profesionales interdisciplinarios que trabaja desde 1983 de forma mancomunada con las comunidades campesinas y organizaciones de pequeños productores, utilizando la metodología “Investigación-acción-participativa”. Promueven y fortalecen procesos de innovación, gestión y manejo de los recursos naturales; a través de estrategias organizativas, evaluación con los agricultores de tecnologías nuevas y ancestrales para lograr sistemas agroecológicos sostenibles, que mejoren la calidad de vida de Comunidades Campesinas y las Organizaciones de hombres y mujeres rurales. El Grupo Yanapai apuesta por la

agrobiodiversidad y las nuevas variedades con resistencias a eventos extremos climáticos como sequía, heladas, granizos, y a enfermedades abren una alternativa viable para confrontar problemas climáticos y de producción a los agricultores altoandinos. Ensayos pilotos con estas comunidades identificaron a los genotipos que están siendo identificadas por las Instituciones de investigación pero en situaciones de agricultores incluyendo la opinión de los mismos agricultores y servirán de guías a muchas otras comunidades agrícolas.

CIA-UCR, P7 (Costa Rica)

El Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la Universidad de Costa Rica se dedica a la investigación en las áreas de Recursos Naturales, Suelos, Biotecnología, Microbiología Agrícola y Postcosecha además de realizar acción social y de docencia tanto a nivel de grado como de postgrado. Durante su trayectoria de más de 50 años, el CIA ha vinculado su investigación con diversas instituciones nacionales e internacionales y mucha de su actividad se ha orientado hacia la investigación participativa en fincas, lo que le ha permitido mejorar la adopción de las tecnologías desarrolladas. El CIA está formado por un equipo activo de más de 80 personas, incluyendo 25 investigadores, asistentes de investigación y estudiantes de pre y postgrado y administrativos en sus cinco departamentos.

Uno de los programas más importantes en el Laboratorio de Biotecnología de Plantas del CIA es el de la papa. Dicho laboratorio ha venido apoyando el programa nacional de producción de semilla de alta calidad en los últimos 18 años y ha iniciado el proceso de mejora genética en este importante cultivo utilizando técnicas convencionales y novedosas. El LBP cuenta con un banco de germoplasma de papa de casi 300 entradas, del que forman parte variedades cultivadas de Sur y Norteamérica y de Europa, especies silvestres de América, así como híbridos somáticos producidos en Alemania y Suecia y progenies de estos híbridos.

INIA – Las Brujas, P8 (Uruguay)

INIA Uruguay es la institución nacional de investigación agropecuaria, es una empresa pública no estatal, financiada y dirigida en forma conjunta por el gobierno y las organizaciones de productores. Cuenta con alrededor de 160 técnicos profesionales, radicados en alguna de las 5 Estaciones Experimentales de cobertura nacional, comprendiendo todas las producciones agropecuarias. El grupo participante mantiene relaciones de investigación colaborativa con diversas Facultades de la Universidad de la República (Udelar), así como convenios de investigación participativa con organizaciones de productores de distinta escala (ANSEPA, CNFR y Apodu). También se participa en proyectos de investigación y servicios, compartidos con empresas privadas para producción de semilla saneada y utilización industrial del producto. A nivel de INIA, se desarrolla un proyecto de mejoramiento genético y producción de material de plantación de alta sanidad, en el cultivo, además de mantener la colección in-vitro de variedades y clones mejorados. También se ejecutan investigaciones en aspectos de sanidad del cultivo y manejo tales como riego y fertilización. Se participa en diferentes proyectos internacionales de I+D en papa. Existen antecedentes colaborativos en particular con los Programas de investigación de los países del Cono Sur y el CIP desde la década del 80, en distintas iniciativas, tal como la Red Procipa, durante la década del 90. En los últimos años el INIA ha liberado dos nuevas variedades de Papa.

Listado de los investigadores involucrados en el Proyecto:

Investigador	Institución /País	Experiencia y capacidad	Dedicación en % al proyecto	Tareas principales a realizar
Dr. Enrique Ritter (IL)	NEIKER/España	Gestión de proyectos Genética molecular	40	Gestión técnica y financiera, análisis estadísticos, material vegetal, disseminación de resultados (T1.3, T2.2, T4)
Dr. Jose Ignacio Ruiz de Galarreta	NEIKER/España	Mejoramiento genético clásico y molecular	40	Realización y evaluación de ensayos y bioensayos, Mejora genética (T1,1,T1.2, T3)
Dra. Leire Barandalla	NEIKER/España	Biología molecular, Biotecnología	60	Trabajo molecular y en particular componente (T2.1 y T3.3)
Ing. Xavier Cuesta (IP)	INIAP/Ecuador	Gestión de proyectos Mejoramiento genético clásico y molecular	50	Gestión administrativa, material vegetal, mejoramiento genético (T2, T3, T4)
Ing. Elizabeth Yanez	INIAP/Ecuador	Mejoramiento genético clásico y molecular	60	Diseño, ejecución y evaluación de ensayos y bioensayos Mejora genética (T1.1,T1.2, T1.3) (T3)
Ing. Cecilia Monteros	INIAP/Ecuador	Mejoramiento genético clásico	20	Diseño, ejecución y evaluación de ensayos y bioensayos (T1 y T4)
Ing. Fausto Yumisca	INIAP/Ecuador	Transferencia de tecnología y disseminación de resultados	20	Transferencia, difusión y transferencia de resultados(T4.2,T4.3,T4.4)
Dr. Marcelo Huarte (IP)	INTA/Argentina	Mejoramiento genético y producción de semilla	40	Gestión técnica y financiera, discusión y análisis estadístico, disseminación de resultados (T1.3, T2.2, T4)
Ing. Agr. (M.Sc.) Silvia Capezio	FCA/Argentina	Mejoramiento genético, marcadores moleculares	40	Conducción de ensayos a campo e invernadero, discusión y análisis estadístico, disseminación de resultados (T1, T4)
Dr. Cecilia Bedogni	INTA/Argentina	Genética, marcadores moleculares, sequía	60	Conducción de ensayos a campo e invernadero. Mejoramiento genético (T1, T3)
Ing. Agr. Florencia Lucca	INTA/Argentina	Fitopatología, marcadores moleculares	60	Resistencia al Tizón tardío, discusión y análisis estadístico, trabajo molecular (T1,T2, T3.3)
Dr. Ramón González	INTA/Argentina	Cultivo in vitro, trabajo molecular, frío	40	Evaluación de resistencia al frío, marcadores moleculares (T1.1, T2, T3.3)

Dr. Julio Gabriel (IP)	PROINPA/Bolivia	Gestión del Proyectos, Mejoramiento genético clásico y molecular	40	Gestión técnica y financiera, análisis estadísticos, material vegetal, diseminación de resultados (T1.3, T2.2, T4)
Dr. Jorge Rojas	PROINPA/Bolivia	Biología molecular, Biotecnología	30	Trabajo molecular y en particular componente (T2.1 y T3.3)
Ing. Giovanna Plata	PROINPA/Bolivia	Fitopatología	40	Realización y evaluación de ensayos y bioensayos (T1.1, T1.2, T3)
Dra. L. Noemí Zúñiga L. (IP)	INIA/Perú	Mejoramiento genético, conservación, uso y revaloración del germoplasma nativo de variedades de papa	60	Realización y evaluación de ensayos y bioensayos, Mejora genética (T1,1, T1.2, T1,3, T2.2., T3, T4). Análisis estadísticos, diseminación de material vegetal y resultados
Ing. M.S. Miguel A. Pacheco	INIA/Perú	Mejoramiento genético, conservación y revaloración del germoplasma nativo de variedades de papa	60	Realización y evaluación de ensayos y bioensayos, Mejora genética (T1,1, T1.2, T1,3, T2.2., T3, T4).
Ing. M.S. Héctor Cabrera	INIA/Perú	Investigación fisiológica y producción de papa	40	Realización y evaluación de ensayos y bioensayos, Mejora genética (T1,1, T1.2, T1,3, T2.2., T3, T4).
Bióloga. Amalia García	INIA/Perú	Biología Molecular	60	Trabajo molecular (T2.1, T2.2)
Dra Maria M de Scurrah (IP)	Yanpai/Peru	Mejoramiento y evaluación de clones con agricultores	30	Gestión técnica y financiera. Ensayos en campos de agricultores para evaluar tecnología y adaptación, Diseminación. (T1, T4)
Ing. Raul Canto	Yanpai/Peru	Mejoramiento y evaluación de clones con agricultores	60	Ensayos en campos de agricultores para evaluar tecnología y adaptación incluyendo la opinión de los agricultores. Mejoramiento Genético (T1, T3)
Dr. Arturo Brenes-Angulo (IP)	CIA/Costa Rica	Mejoramiento genético, biología molecular, cultivo de tejidos	40	Realización y evaluación de ensayos y bioensayos, Mejora genética, Diseminación (T1,1, T1.2, T2.1, T3, T4)
Dr. Luis Gómez-Alpizar	CIA/Costa Rica	Biología molecular, cultivo de tejidos, fitopatología molecular	40	Realización y evaluación de ensayos y bioensayos, Trabajo molecular (T1, T2, T3.3)
MSc. Lorena Flores Chavez	CIA/Costa Rica	Biotecnología, Biología Molecular	50	Trabajos moleculares (T2, T3.3)
Dr. Francisco Vilaró	INIA-UY	Genetista	40	Gestión técnica y financiera, análisis estadísticos, Evaluación de ensayos.
Lic. Alicia Castillo	INIA-UY	Biotecnología	40	Evaluación ensayos.
Dr. M. Dalla Rizza	INIA-UY	Biotecnología	40	Aplicación de Marcadores
Lic. Matías Gonzalez	INIA-UY	Mejoramiento Genético	40	Cruzamientos Desarrollo de progenies

- **las hojas de vida del investigador líder y los investigadores principales de cada institución del Consorcio y las cartas de compromiso de las instituciones participantes se adjuntan en un documento aparte.**

VI. SUPUESTOS Y RIESGOS

El consorcio parte de los siguientes **supuestos**, que en caso de no cumplirse podrían hacer peligrar los logros del proyecto:

- Ausencia de problemas de Orden público.
- Ausencia de cambios significativos, no previsibles en los sistemas de producción y en las relaciones de precios insumos-productos agropecuarios.
- Ausencia de cambios significativos, no previsibles en los precios de los insumos del proyecto (tasa variable del precio del dólar)
- Las Políticas socio-económicas nacionales son favorables.
- Ausencia de eventos catastróficos que pueden afectar el nivel de impacto del proyecto.
- Interés por parte de las administraciones, las cadenas productivas y especialmente por parte de los agricultores y sus asociaciones en los resultados y logros del proyecto

Dentro de los **riesgos** que se pueden presentar en el desarrollo del proyecto se contemplan los siguientes, que no obstante se han valorado debidamente:

- **Poca variación en la respuesta fenotípica a los estreses estudiados** en el germoplasma evaluado. Sin embargo las entradas abarcan un rango amplio de la biodiversidad y los socios ya han encontrado genotipos prometedores en estudios preliminares.
- **Ausencia de relaciones entre parámetros indirectos y producción** en la evaluación de los estreses. Experiencias publicadas en diferentes cultivos muestran lo contrario.
- **Polimorfismos reducidos de los marcadores moleculares ensayados.** Experiencias previas en una pequeña colección de genotipos muestran generalmente suficiente variación. SNPs ("single nucleotide polymorphisms") suelen ocurrir cada 20 a 25 pares de bases en patata.
- **Ausencia de asociaciones entre niveles de expresión fenotípica y alelos específicos** de los marcadores. Se han publicado en papa numerosos QTLs causados por diferencias alélicas de genes candidatos para múltiples caracteres y en estudios diferentes con germoplasma variable.
- **Falta de éxito en los cruzamientos.** Obviamente no se podrán realizar cruzamientos con cualquier combinación de parentales. Sin embargo se podrán realizar cruzamientos alternativos y los socios tienen amplia experiencia en el mejoramiento genético.

Plan de adquisición de bienes: equipos y maquinaria

Adquisición de Equipo	Institución País	Monto estimado por fuente de financiación		Método de adquisición (CP / SD)	Breve Justificación	Año de adquisición
		FONTAGRO	Local			
NINGUNO	NEIKER - ES	---	---	--	---	--
Camara Fotografica	INIAP - EC	500	100	CP	Es necesario para el registro del germoplasma evaluado y seleccionado, ademas para las actividades de difusión (T1,T3,T4)	Año 1
Medidor de clorofila	INIAP - EC	3000	300	CP	Para realizar la evaluación y selección de germoplasma con resistencia al Frio es necesario contar con este equipo (T1,T3)	Año 1
Medidor precipitación	INIAP - EC	700	100	CP	Es necesario para el monitoreo de la información climática de los sitios donde estan ubicados los diferentes ensayos (T1,T3)	Año 1
Medidor temperatura	INIAP - EC	500	100	CP	Es necesario para el monitoreo de la información climática de los sitios donde estan ubicados los diferentes ensayos (T1,T3)	Año 1
Cubas vertical y horizontal	INTA - AR	1250	100	CP	Para realizar las metodologías correspondientes a la caracterización molecular. (T2, T3.3)	Año 1
Termociclador	INTA - AR	5000	500	CP	Realizar las ampliaciones con los correspondientes cebadores a fin de poder realizar el análisis molecular (T2, T3.3)	Año 1
Espectro-fotómetro	INTA - AR	1750	175	CP	Cuantificar el ADN extraído de los materiales genéticos para posterior aplicación de metodología molecular (T2, T3.3)	Año 1
Cuantificador de fotosíntesis	INTA - AR	15000	1500	CP	Realizar las evaluaciones correspondientes a todo el material de ensayo para estimar tasas fotosintéticas y asociarlas con los estreses aplicados. (T1)	Año 1
Medidor de clorofila	PROINPA - BO	5000	3000	CP	Realizar la evaluación del material considerado en el proyecto, así como de la diversidad de variedades nativas que existe en el país para continuar con el proceso de mejoramiento genético (T1.1, T1.2, T3,1, T3,2)	Año 1
Cámara fotografica	PROINPA - BO	500	100	CP	Documentar fotográficamente las evaluaciones y resultados diversos (T1-T5)	Año 1
Osmómetro (incluye cámaras)	INIA - PE	7000	700	CP	Evaluación de las progenies y de la diversidad de variedades nativas que se usaran como progenitores y las existentes en el país (T1 - T3)	Año 1
Equipos para medir temperatura y humedad ambiental. (2 hobos)	INIA - PE	1000	100	CP	Para determinar la variación climática referida a temperatura y humedad en los lugares donde se desarrollarán los bioensayos.(T1)	Año 1
Cámara fotografica digital profesional	INIA - PE	1500	150	CP	Documentar fotográficamente las evaluaciones y resultados diversos (T1-T5)	Año 1
Laptop	YANAPAI-PE	2000	200	CP	Almacenar , analizar datos y fotos (T1 - T3)	Año 1
Datalogger y pluviometro	YANAPAI-PE	1200	120	CP	Determinar lluvia y temperatura	Año 1
Camara fotografica	YANAPAI-PE	800	80	CP	Catalogar genotipos y otros (T1 - T3)	Año 1
Fluorímetro	INIA-Uruguay	8000	800	CP	Medidor de Fluorescencia para ensayo resistencia sequía (T1)	Año 1
Cámara Fotografica	INIA-Uruguay	1000	100	CP	Documentar evaluaciones y germoplasma (T1 - T3)	Año 1
	TOTAL:	55700	8225	11.3%		

**Plan de contratación de servicios:
Consultores, especialistas y mano de obra no especializada**

CONSULTORES	Institución	Objetivo	Duración	Monto estimado	Método de contratación (CC / CD)
Especialidad/ Calificación	País				
Biología Molecular	NEIKER - España	Técnico con experiencia relevante en las diferentes técnicas de biología molecular para colaborar en las tareas moleculares y los análisis de genética molecular previstos (T2, T3.3)	12 meses	42000	CC
Fisiología y mejoramiento molecular	INIAP - Ecuador	Técnico con experiencia y conocimiento de fisiología en papa y mejoramiento asistido con marcadores moleculares (T1, T2,T3)	24 meses	30000	CC
Fito-mejoramiento	PROINPA Bolivia	Técnico con experiencia en manejo de cultivo e invernadero con habilidad de planificar ensayos en campo y destreza para diseño y análisis de experimentos (T1.1, T1.2, T3,1, T3,2)	36 meses	28800	CC
Tesistas de licenciatura	PROINPA Bolivia	Estudiantes que realicen trabajos de investigación de interes para el proyecto (T1.1, T1.2, T3,1, T3,2)	24 meses	2400	CC
Biología Molecular	INIA - Perú	Técnico con experiencia relevante en las diferentes técnicas de biología molecular para colaborar en las tareas moleculares y los análisis de genética molecular previstos (T2, T3.3)	6 meses	7000	CD
Agronomo	INIA - Perú	Técnico con experiencia en mejoramiento genético e investigación participativa para cplaborar con las tareas genéticas, evaluación de progenies en laboratorio y campo (T1, T3)	12 meses	12000	CC
Agronomo	Yanapai Peru	Agronomo con expereincia en campo para evaluar material identificado en estaciones experimentales y en las parcelas de agricultores (T1,T3)	12 meses	10000	CC
Biología molecular	CIA - Costa Rica	Técnico con experiencia en biología molecular para colaborar en las tareas moleculares y los análisis de genética molecular previstos (T2, T3.3)	24 meses	25000	CC
Fisiología Vegetal	INIA Uruguay	Técnico con experiencia relevante en técnicas de fisiología vegetal para colaborar en ensayos de resistencia a stress abiótico (T1)	9 meses	12000	CC
		TOTAL:	159 meses	169200	34.3%

VII. PRESUPUESTO

Cuadro de montos máximos

	Monto Financiado por FTG	MONTOS MAXIMOS POR TIPO DE GASTO			
		Inversiones en equipamiento Máximo 30%	Consultores o especialistas Máximo 60%	Viajes y viáticos del personal de planta Máximo 25%	Gastos de Divulgación Mínimo 5%
Monto máximo		11.3%	34.3%	13.5%	12.9%

Presupuesto por componente

Presentar el presupuesto detallado solicitado para financiación con recursos de la contribución del FONTAGRO y los montos de contrapartida por componente del proyecto.

FINANCIAMIENTO	RECURSOS FONTAGRO (en US\$)									APOORTE DE CONTRAPARTIDA (en US \$)									TOTAL DEL PROYECTO (en US\$)
	NEI-KER	INIAP	INTA	PRO-INPA	INIA-PE	YANA-PAI	CIA-UCR	INIA-UY	Total FONTAGRO	NEI-KER	INIAP	INTA	PRO-INPA	INIA-PE	YANA-PAI	CIA-UCR	INIA-UY	Total Contrapartida	
GASTOS ELEGIBLES																			
COMPONENTES																			
T1 - Evaluaciones Fenotípicas	23900	18000	23000	21000	18300	16000	18000	18000	156200	7000	5000	5000	8000	6250	6000	4000	5000	46250	202450
T2 - Marcadores y análisis molecular	16600	12500	18000	15000	15600	0	17000	10000	104700	3150	3000	4000	3000	6250	0	9000	1000	29400	134100
T3 - Mejora Genética	24900	16000	10000	21200	19350	5000	16000	10000	122450	3500	3000	5000	5000	6250	3000	3000	2000	30750	153200
T4 - Transferencia, Difusión y Demostración	18000	15000	10000	5500	10750	5000	13000	4000	81250	7350	5000	5000	6000	14250	3000	3000	3000	46600	127850
OTROS GASTOS ELEGIBLES																			
Gastos transferencias bancarias	600	0	0	0	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600
Imprevistos	3200	2700	4400	3000	2400	1400	3200	2700	23000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23000
Auditoria Externa Final	800	800	600	300	600	600	800	800	5300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5300
TOTAL GASTOS ELEGIBLES	88000	65000	66000	66000	67000	28000	68000	45500	493500	21000	16000	19000	22000	33000	12000	19000	11000	153000	646500
GASTOS NO ELEGIBLES																			
Ejemplo: Gastos de administración										15000	10000	8000	10000	10000	5000	12000	10000	80000	80000
Salarios personal de planta										69000	43000	45000	40000	35000	20000	46000	35000	333000	333000
TOTAL GASTOS NO ELEGIBLES										84000	53000	53000	50000	45000	25000	58000	45000	413000	413000
TOTAL DEL PROYECTO	88000	65000	66000	66000	67000	28000	68000	45500	493500	105000	69000	72000	72000	78000	37000	77000	56000	566000	1059500

Presupuesto por Categoría de Gasto

Presentar el presupuesto detallado solicitado para financiación con recursos de la contribución del FONTAGRO y los montos de contrapartida por categorías de gasto elegibles y no elegibles del proyecto.

FINANCIAMIENTO	RECURSOS FONTAGRO (en US\$)									APOORTE DE CONTRAPARTIDA (en US \$)							
	NEIKER	INIAP	INTA	PROINPA	INIA-PE	YANAPAI	CIA-UCR	INIA-UY	Total FONTAGRO	NEIKER	INIAP	INTA	PROINPA	INIA-PE	YANAPAI	CIA-UCR	INIA-UY
GASTOS ELEGIBLES																	
Consultores y Especialistas	42000	30000	0	31200	19000	10000	25000	12000	169200	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipo y materiales/insumos	18000	17000	41000	18100	27000	4000	21000	19000	165100	15000	12000	6000	10000	25000	5000	10000	5000
Viajes y viáticos para personal planta	11400	6000	10000	8000	10000	7000	7000	7000	66400	3000	1000	3000	3000	0	2000	2000	3000
Gastos de divulgación y diseminación	12000	8500	10000	5400	8000	5000	11000	4000	63900	3000	3000	10000	9000	8000	5000	7000	3000
Gastos transferencias bancarias	600	0	0	0	0	0	0	0	600	0	0	0	0	0	0	0	0
Imprevistos	3200	2700	4400	3000	2400	1400	3200	2700	23000	0	0	0	0	0	0	0	0
Auditoria Externa Final	800	800	600	300	600	600	800	800	5300	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL GASTOS ELEGIBLES	88000	65000	66000	66000	67000	28000	68000	45500	493500	21000	16000	19000	22000	33000	12000	19000	11000
GASTOS NO ELEGIBLES																	
Ejemplo: Gastos de administración										15000	10000	8000	10000	10000	5000	12000	10000
Salarios personal de planta										69000	43000	45000	40000	35000	20000	46000	35000
TOTAL GASTOS NO ELEGIBLES										84000	53000	53000	50000	45000	25000	58000	45000
TOTAL DEL PROYECTO	88000	65000	66000	66000	67000	28000	68000	45500	493500	105000	69000	72000	72000	78000	37000	77000	56000

VIII. MARCO LÓGICO

Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
<p>FIN DEL PROYECTO</p> <p>Nuestro proyecto identificará variedades y germoplasma de papa con mejor adaptación a condiciones ambientales adversas en zonas productoras o aptas para el cultivo en zonas desfavorecidas y desarrollará nuevas variedades mejoradas con mayor capacidad de adaptación.</p> <p>De esta forma nuestro proyecto contribuirá a la adaptación del cultivo de la papa a las posibles amenazas causadas por el cambio climático, y evitará pérdidas en la producción. Estas amenazas están estrechamente relacionadas con sequías, heladas y la disponibilidad del agua, así como mayores incidencias de plagas y enfermedades.</p> <p>La disponibilidad de variedades apropiadas para condiciones ambientales adversas mejora la competitividad del cultivo de la papa, aumentará la superficie de su cultivo, y diversificará la producción agraria, asegurando el suministro de alimentos en zonas deprimidas. El cultivo de genotipos adecuados aumentará los ingresos de los agricultores, contribuyendo de esta forma al desarrollo sostenible, a la seguridad y soberanía alimentaria, al incremento de la calidad de vida, y a la paz en esta región.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Indicadores de producción de papa muestran un aumento. - Aumento de la producción de papa en zonas adversas -Aumento del cultivo de las variedades recomendadas - Incidencias de enfermedades (Tizón tardío) muestran un descenso. - Aplicaciones de fungicidas en descenso. - Aumento de los ingresos de los agricultores 	<ul style="list-style-type: none"> - Estadísticas nacionales de producción y áreas de siembra. - Estudios de incidencia de enfermedades. - Estadísticas de aplicaciones de fungicidas - Estadísticas sobre el PIB Agrario 	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas socio-económicas nacionales son favorables. - Ausencia de eventos catastróficos que pueden afectar el nivel de impacto del proyecto.

Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
<p>PROPÓSITO DEL PROYECTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los agricultores que cultivan papa contarán con variedades apropiadas, identificadas por el proyecto que muestren buena adaptación a los cambios esperados en temperatura (calor y frío), precipitación (sequía), y mayor resistencia al tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>). - Los productores dispondrán en el próximo futuro de variedades superiores para el cultivo sostenible de la papa, adaptadas a las amenazas del cambio climático, a partir de los clones mejorados que generará el proyecto a medio plazo. - Mejoradores e investigadores dispondrán de un conjunto de marcadores moleculares útiles para predecir el comportamiento agronómico y la adaptación a estreses abióticos y bióticos en germoplasma desconocido y clones del mejoramiento genético. - Investigadores y mejoradores podrán aplicar metodología adecuada para la evaluación eficiente de resistencias/tolerancias a estreses abióticos - El concepto que se desarrolla aquí, utilizando como especie modelo la papa, se puede aplicar potencialmente a otras especies y cultivos de interés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Por lo menos tres variedades de papa por socio identificadas con resistencia / tolerancia a: déficit de agua, altas temperaturas, al frío y al tizón tardío. - Al menos tres genotipos prometedores por socio como progenitores para su programa de mejoramiento identificados para cada carácter mencionado. - Obtención de al menos 50 marcadores moleculares polimórficos e identificación de al menos 30 asociaciones significativas entre alelos específicos y niveles de expresión fenotípica para diferentes estreses - Protocolos mejorados de la metodología para la evaluación de germoplasma de papa a estreses abióticos. - Estudios análogos de resistencias/tolerancias a estreses abióticos en especies relacionadas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estadísticas sobre adopción de variedades recomendadas por parte de productores y otros actores de las cadenas de valor. - Registros de costos de producción. - Estadísticas de uso de fungicidas. - Reducción de niveles de contaminación con fungicidas en papa, suelos y aguas. - Utilización de progenitores en los programas de mejoramiento de los socios. - Uso de marcadores moleculares en los programas de mejoramiento de los socios. - Informes de proyecto - Artículos científicos o técnicos publicados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de adversidades climáticas no previstas. - Ausencia de problemas de orden público - Ausencia de cambios no previsibles en los sistemas de producción y en las relaciones de precios insumos-productos agropecuarios. - Ausencia de cambios significativos, no previsibles en los precios de los insumos del proyecto (tasa variable del precio del dólar)

Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
COMPONENTES DEL PROYECTO			
1. Evaluación fenotípica de resistencia/tolerancia a estreses abióticos y bióticos	- Realización de los bioensayos y ensayos de campo e invernadero según se especifica en "Actividades" y en las Tablas 2.1 y 2.2	- Informes anuales del proyecto incluyendo los entregables previstos	- Ausencia de adversidades climáticas severas. - Ausencia de problemas de Orden público en zonas de ensayos de campo
2. Evaluación de marcadores específicos para estreses bióticos y abióticos y caracterización molecular de variedades y germoplasma	- Número de marcadores evaluados en las colecciones de germoplasma de los socios, grado de polimorfismos obtenidos y número de asociaciones significativas entre alelos específicos y expresión fenotípica identificadas.	- Publicaciones científicas y divulgativas impresas - Actas de Congresos	- Ausencia de cambios no previsibles en los sistemas de producción y en las relaciones de precios insumos-productos agropecuarios.
3. Mejoramiento genético para combinar características y mejorar la adaptación.	- Realización de Cruzamientos y evaluaciones agronómicas de progenies así como la evaluación de resistencias a estreses abióticos y la validación de marcadores en genotipos selectos según se especifica en la Tabla 3	- Notas de prensa - Página WEB del proyecto disponible	- Ausencia de cambios no previsibles en los precios de los insumos del proyecto
4. Transferencia, Difusión y Demostración de resultados y variedades adaptadas	- Página WEB con Base del Conocimiento integrado, Publicaciones, Contribuciones a congresos, Cursos de formación y Talleres, realización de los eventos de transferencia y establecimiento de los campos demostrativos, según se detalla en la Tabla 4	- Documentación de los Eventos de transferencia y Campos demostrativos	- Presencia de suficiente variabilidad fenotípica y molecular en las colecciones de germoplasma - Interés por parte de productores y cultivadores.

Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
Actividades generales	<ul style="list-style-type: none"> - Compras de equipos e insumos; - Contratación de recursos humanos; - Gastos para viajes y viáticos 	<ul style="list-style-type: none"> - Registros contables de las instituciones ejecutoras - Auditoría externa 	(los del apartado "Propósito")
COMPONENTE 1. T1.1 Realización de bioensayos para evaluar resistencias T1.2 Evaluación comparativa del desarrollo y la producción en invernadero y campo T1.3 Comparación de resultados y desarrollo de metodología apropiada de evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de al menos tres variedades de papa por socio identificadas con resistencia / tolerancia a: déficit de agua, altas temperaturas, al frío y al tizón tardío. - Identificación al menos tres genotipos prometedores por socio como progenitores para su programa de mejoramiento identificados para cada carácter mencionado. - Número de protocolos mejorados con las metodologías para la evaluación de germoplasma de papa a estreses abióticos. <p>(ver Tabla 2 a, b para las actividades previstas)</p>	En los Entregables: D1.1 -Resultados de niveles de tolerancia de estreses bióticos y abióticos basados en parámetros indirectos de los bioensayos D1.2 Resultados iniciales de los ensayos agronómicos (mes 12) y resultados completos al mes 18. D1.3 Relaciones entre parámetros indirectos y comportamiento agronómico. Protocolos mejorados de evaluación de resistencias y tolerancias disponibles.	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de suficiente variación natural en las respuestas a estreses en el germoplasma seleccionado por los socios. - Correlaciones existentes entre comportamiento agronómico y valores de los parámetros indirectos
COMPONENTE 2: T2.1 Aplicación de los cebadores específicos a las colecciones de variedades y germoplasma T2.2. Detección de asociaciones entre alelos específicas y expresión fenotípica	<ul style="list-style-type: none"> - Validación de al menos 50 marcadores que generan más de 3 diferentes alelos en las colecciones de germoplasma. - Detección de la menos 30 asociaciones significativas entre alelos específicos y niveles expresión fenotípica para diferentes estreses 	D2.1 Catálogo de alelos de diferentes genes candidato de resistencia/tolerancia, las secuencias de los alelos y sus frecuencias en las entradas de las colecciones de papas evaluadas. Composición alélica y grado de heterocigosidad de las entradas D2.2 Listado de Asociaciones entre expresión fenotípica y alelos específicos. Efectos de combinaciones de diferentes alelos sobre el nivel de resistencia.	<ul style="list-style-type: none"> - Suficientes polimorfismos en los marcadores moleculares ensayados - Existencia de asociaciones entre niveles de expresión fenotípica y alelos específicos

Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables (IOV)	Medios de Verificación (MDV)	Supuestos
<p>COMPONENTE 3</p> <p>T3.1. Realización de Cruzamientos y evaluación agronómica</p> <p>T3.2. Evaluación de progenies a estreses (genotipos selectos)</p> <p>T3.3. Aplicación de los marcadores moleculares</p>	<p>- Número de cruzamientos realizados por cada socio y número de progenies evaluadas agronómicamente</p> <p>- Número de genotipos seleccionados en las progenies que se han evaluado a diferentes estreses.</p> <p>-Número de genotipos seleccionados en las progenies que se han analizado por diferentes marcadores moleculares validados.</p> <p>(ver Tabla 3 para las actividades previstas)</p>	<p>D3.1 Listado de Cruzamientos entre entradas prometedoras para combinar características favorables y evaluación agronómica de progenies.</p> <p>D3.2 Resultados de las evaluaciones agronómicas de las progenies</p> <p>D3.3 Resultados moleculares en la selección asistida por marcadores en genotipos seleccionadas de las progenies.</p>	<p>- Éxito habitual en los cruzamientos y evaluación de progenies</p> <p>- Progenitores con suficiente capacidad combinatoria para los caracteres evaluados.</p>
<p>COMPONENTE 4</p> <p>T4.1 Base del Conocimiento</p> <p>T4.2 Página WEB del proyecto</p> <p>T4.3 Diseminación a nivel científico/técnico</p> <p>T4.4 Transferencia al sector (Cadena productiva)</p> <p>T4.5 Campos demostrativos</p>	<p>Base del Conocimiento establecida y actualizada anualmente</p> <p>Página WEB del Proyecto disponible con actualizaciones anuales</p> <p>Al menos 15 publicaciones científicas en revistas indexadas y 20 publicaciones de divulgación para todo el sector de la papa, así como al menos 30 contribuciones a congresos.</p> <p>Realización de los eventos especificados en la Tabla 4.</p> <p>Campos demostrativos establecidos según se indica en la Tabla 4.</p>	<p>- Entregable D4.1 y Comprobación en la página WEB</p> <p>- Página WEB en Internet (probablemente en http://www.neiker.net/CLIPAPA)</p> <p>- Informes anuales del proyecto.</p> <p>- Publicaciones científicas y divulgativas impresas</p> <p>- Actas de Congresos</p> <p>- Notas de prensa</p> <p>- Página WEB del proyecto con fotos de los eventos y Campos demostrativos</p>	<p>- Aceptación de los artículos científicos y divulgativos.</p> <p>- Aceptación de las contribuciones a congresos</p> <p>-Condiciones climáticas no impiden realizar los eventos previstos y establecer las parcelas demostrativas.</p> <p>- Voluntad de cooperación e interés por parte de productores y asociaciones</p>

ANEXO: HOJAS de VIDA y CARTAS de COMPROMISO

HOJA DE VIDA –P1		
(A) IDENTIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL O COINVESTIGADOR:		
Apellidos: RITTER AZPITARTE	Fecha de Nacimiento: 2 de Mayo de 1954	
Nombre: ENRIQUE	Nacionalidad: ALEMANA	
Correo electrónico: eritter@neiker.net	Documento de identidad: 354817213	Tel: +34945121381
Entidad donde labora: NEIKER – Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agraria		Fax: +34945281422
Cargo o posición actual: Responsable del Área Internacional		
(B) TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)		
Ph.D. Agricultura (" <i>suma cum laude</i> "), énfasis en Agronomía. Universidad de Bonn, Alemania 1987		
B.Sc. Ing. Agronomo, énfasis en Producción Vegetal. Universidad de Bonn, Alemania 1982		
(C) CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO		
Aplicación de marcadores moleculares para detección de genes de interés. Mapeo genético y análisis de QTL a estreses abióticos y bióticos. Diversidad Genética.		
(D) CARGOS DESEMPEÑADOS		
Max-Planck-Institut, Colônia GE, Investigador (1989-91)		
NEIKER: Jefe Dpto. Prod. Vegetal (1991-2002), Jefe Dpto. Biotecnología (2003-2008), Responsable Area Internacional (2009-).		
(E) PUBLICACIONES (Recientes ver propuesta)		
95 Publicaciones científicas incluyendo revistas como: PNAS, Genetics, Genetical Research, TAG, Annals of Applied Biology, TGG, CropScience, Appl Environ Microbiol, Nuc Acid Res, Plant Journal		
9 Capítulos en Libros, 31 Publicaciones divulgativas		
(F) PROYECTOS/CONTRATOS I+D+T (1992-2008)		
Coordinador de 15 Proyectos I+D nacionales, participación en 13 proyectos nacionales adicionales		
Participación como Investigador principal en 18 proyectos Internacionales (un proyecto del 7º PM UE; 2 proyectos (INCO, IP) del 6º PM UE; 3 proyectos (QLRT, QLK, INCO) del 5º PM UE; 3 proyectos (FAIR, INCO) del 4º PM UE, 4 proyectos (AIR, STD, BIO) del 3º PM UE; 5 otros proyectos y contratos I+D internacionales)		
Coordinador general de un proyecto FAIR (4º PM UE), un proyecto QLRT (5º PM UE) y un proyecto consorciado CYTED (Papasalud).		
(G) PATENTES		
-Procedimiento para la detección de fragmentos de ADN. Oficina Española de Patentes Y Marcas (Madrid), Pat Nº P9500170, 1995 España.		
- Obtención de variedades de patata inscritas en registro de variedades del Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero: 1993: NEREA, IDOYA y EDURNE, 1994: ZADORRA, ZARINA, AYALA, 1996: IKER, ISLA, 1997: NAGORE, 1999: ZORBA		
(H) ORGANIZACION DE CONGRESOS / CURSOS IMPARTIDOS / CONTRIBUCIONES A CONGRESOS		
- BIOFOR '99, BIOFOR '02, Vitoria, España		
- EAPR2005, Bilbao, España		
- PATATA2000, PATATA2008, Vitoria, España		
- Cursos sobre diferentes temas de Biotecnología en PCA (Filipinas), MARI (Tanzania), CIA (Costa Rica), ULA (Venezuela), CICY (México), EMBRAPA (Brasil), WAU (Holanda), Univ. Oviedo (España)		
- 154 Contribuciones orales y póster a congresos y simposios en 4 continentes, inclusive numerosas ponencias invitadas, y ponencias magistrales.		
(I) OTROS MERITOS		
• Premio GEFFRUB, Universidad de Bonn. Octubre 1987 (equivalente al premio extraordinario de Doctorado).		
• Referee en temas específicos (construcción de mapas genéticos, análisis QTL) para revistas internacionales: PNAS, GENETICS, GENETICAL RESEARCH, TAG, Annals of Applied Biology		
• Evaluador de Proyectos I+D para ANEP (España), ANR (Francia), DG Research UE (Bélgica)		
• Presidente de la Asociación Europea de Investigación en Patata (EAPR) 2002-2005		

HOJA DE VIDA - P2

(B) IDENTIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL O COINVESTIGADOR:

Apellidos: CUESTA SUBIA	Fecha de Nacimiento: 4 de Mayo de 1969	
Nombre: XAVIER	Nacionalidad: ECUATORIANA	
Correo electrónico: cuesta@fpapa.org.ec	Documento de identidad: 1710582618	Tel: +593 2 3006142
Entidad donde labora: INIAP – Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias – Ecuador	Fax: +593 2 3006524	

Cargo o posición actual: **Responsable del Área de generación de tecnología de papa del INIAP**

(F) TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)

MSc Plant Sciences, énfasis mejoramiento genético de papa. Wageningen University, Netherlands 2003

B.Sc. Ing. Agronomo, énfasis en Mejoramiento genético. Universidad Central del Ecuador, 1994

(G) CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO

Mejoramiento genético para resistencia a factores bióticos (tizón tardío, pudriciones, Globodera sp.), factores abióticos (sequía), Mejoramiento para calidad. Caracterización y uso de variedades nativas en mejoramiento genético. Mejoramiento participativo. Aplicación de marcadores moleculares para detección de genes de interés.

(H) CARGOS DESEMPEÑADOS

INIAP, Investigador, mejoramiento genético (1994-2000)

INIAP: Responsable mejoramiento genético (2000-2001), Responsable generación tecnología papa (2001-2010),

(I) PUBLICACIONES (Recientes ver propuesta)

8 Publicaciones científicas

2 Capítulos en Libros, 6 Publicaciones divulgativas

(F) PROYECTOS/CONTRATOS I+D+T (1996-2008)

Coordinador nacional de 10 Proyectos I+D nacionales e internacionales, con financiamiento exterior COSUDE, CGIAR, INCO, BMZ, CYTED, CIP, Fontagro, INIA, financiamiento nacional SENACYT.

(G) PATENTES

Obtención de variedades mejoradas de papa inscritas en registro de variedades del MAGAP,

INIAP- Papapan, 2000; INIAP- Suprema, 2000; INIAP-Raymipapa 2000; INIAP-Estela 2007, INIAP-Sta Ana 2007; INIAP-Natividad 2007

(H) ORGANIZACIÓN DE CONGRESOS / CURSOS IMPARTIDOS / CONTRIBUCIONES A CONGRESOS

I Congreso papas nativas Ecuador 2010,

Taller métodos aplicados en evaluaciones y análisis en la mejora genética de la papa Ecuador 2010

- 30 Contribuciones orales y póster a congresos y simposios en Latinoamérica y Europa, numerosas ponencias invitadas Ecuador.

(I) OTROS MERITOS

HOJA DE VIDA – P3

(C) IDENTIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL O COINVESTIGADOR:

Apellidos: HUARTE	Fecha de Nacimiento: 30 de junio de 1951	
Nombre: Marcelo	Nacionalidad: argentina	
Correo electrónico: huarte@balcarce.inta.gov.ar	Documento de identidad: 8536548	Tel: +542266439100
Entidad donde labora: INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	Fax: +542266439101	
Cargo o posición actual: Jefe de Grupo de Investigación en PAPA		

(J) TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)

Ph.D. énfasis en mejora genética Universidad de Cornell, EE.UU. 1983

Ing. Agrónomo, énfasis en Producción Vegetal. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina 1975

(K) CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO

Mejora genética y producción de semilla de papa.

(L) CARGOS DESEMPEÑADOS

EEA INTA Balcarce, Investigador (1977-) Jefe Grupo Inv en Papa (2000-), Coordinador Subprograma Nacional de Papa (1991-2003), Presidente Asoc. Latinoamericana de la Papa (2004-).

(M) PUBLICACIONES (Recientes ver propuesta)

59 Publicaciones científicas incluyendo revistas como: TAG, AmPotJ, Potato Research, Euphytica, Revista ALAP

2 Capítulos en Libros, 120 Publicaciones divulgativas

(F) PROYECTOS/CONTRATOS I+D+T (1992-2008)

Coordinador nacional de 5 Proyectos I+D nacionales, participación en 3 proyectos nacionales.

Participación como Investigador principal en proyectos Internacionales (1 proyecto (INCO) Ecopapa del 5° PM UE; 3 proyectos (BID FONTAGRO) 5 otros proyectos y contratos I+D internacionales)

Participante de un proyecto consorciado CYTED (Papasalud), CIP-INIA Red Latinpapa.

(G) PATENTES

- Obtención de 16 variedades de papa inscriptas en registro de variedades del Instituto Nacional de Semillas desde 1985: Serrana INTA, Achirana INTA, Pampeana INTA, Latina INTA, Sureña INTA, Primicia INTA, Americana INTA, Chacay INTA, Mailen INTA, La Florida INTA, Araucana INTA, Frital INTA, Calen INTA, Churqui, Tafiñista, Newen INTA

(H) ORGANIZACIÓN DE CONGRESOS / CURSOS IMPARTIDOS / CONTRIBUCIONES A CONGRESOS

- ALAP 1989, ALAP 2008,

- Cursos de grado de Cultivo de papa y de posgrado Internacional de Producción de Papa, Genética Cuantitativa, Mejoramiento para la Resistencia a Enfermedades y Mejoramiento Genético

- 130 Contribuciones orales, póster, ponencias invitadas y ponencias magistrales en congresos y simposios en 3 continentes.

(I) OTROS MERITOS

- Revisor y editor: Revista Latinoamericana de la Papa, Indian Potato Journal, Potato Research, Revista Agr. NOA.
- Evaluador de Proyectos I+D para UNDP, COSUDE, BID, INTA, SECYT, CONICET
- Miembro Comités Internacionales: PREDUZA (Wageningen), World Potato Congress (Canadá)

HOJA DE VIDA - P4

(D) IDENTIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL O COINVESTIGADOR:

Apellidos: GABRIEL ORTEGA	Fecha de Nacimiento: 23 DE Abril de 1963	
Nombre: JULIO	Nacionalidad: BOLIVIANA	
Correo electrónico: j.gabriel@proinpa.org	Documento de identidad: 3006854 CB	Tel: +591-4-4319595
Entidad donde labora: FUNDACION PROINPA – Promoción e Investigación de Productos Andinos.	Fax: +591-4 4319600	
Cargo o posición actual: Responsable e Investigador Senior en el Programa de Mejoramiento Genético de Cultivos		

(N) TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)

Ph.D. Producción Agraria y Aplicaciones Biotecnológicas (“*suma cum laude*”), Universidad Pública de Navarra (UPNA), Pamplona, España 2009.

DEA Producción Vegetal, Universidad Pública de Navarra (UPNA), Pamplona, España 2007.

M.Sc. Genética y Mejoramiento, Colegio de Posgraduados, Motecillo, México D.F., México 1994.

B.Sc. Ing. Agrónomo, énfasis en Fitotecnia y Protección Vegetal, Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencia Agrícolas y Pecuarias “Martín Cárdenas”, Cochabamba, Bolivia, 1987.

(O) CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO

Genética y mejoramiento genético de cultivos. Aplicación de marcadores moleculares para detección de genes de interés. Análisis de QTL a estreses bióticos.

(P) CARGOS DESEMPEÑADOS

PROINPA: Co-Jefe e Investigador (1989 – 1997).

Coordinador RRGG en PROCIANDINO y PROCISUR (1995 – 1998).

Docente del Posgrado de La FCAPV y F, UMSS en los módulos de Resistencia Genética y Evaluación de germoplasma (2000 – 2006).

Fundación PROINPA: Responsable e Investigador Senior del Programa de Mejoramiento Genético (1998 - 2010).

(Q) PUBLICACIONES (Recientes ver propuesta)

➤ **25 Publicaciones científicas incluyendo revistas como:** Euphytica, Expl. Agric., LEISA, Geneflow, Revista de Agricultura, Revista Latinoamericana de papa, Diálogo, Fitopatología, Libro de Actas.

➤ **7 Capítulos en Libros, 50 Publicaciones divulgativas**

(F) PROYECTOS/CONTRATOS I+D+T (1992-2008)

➤ Coordinador de 15 Proyectos I+D+T internacionales y 5 Proyectos nacionales, participación en otros tres proyectos nacionales adicionales.

➤ Participación como Investigador Principal en 20 proyectos Internacionales.

(G) PATENTES

Obtención de variedades de papa inscritas en registro de variedades del ahora Instituto Nacional de Innovación Agrícola y Forestal (INIAF): **en 1995:** INDIA, ROBUSTA, JASPE, PUQUINA, PERLA, CHAPOSA, **el 2010:** PUKA WAYCH'A, AURORA, PUYJUNI IMILLA, P'ALTA CHOLA

(H) ORGANIZACIÓN DE CONGRESOS / CURSOS IMPARTIDOS / CONTRIBUCIONES A CONGRESOS

➤ 50 Contribuciones orales y póster a congresos y simposios en 3 continentes, inclusive numerosas ponencias invitadas, y ponencias magistrales.

➤ Participación como instructor en diversos cursos nacionales e internacionales relacionados con el mejoramiento genético de cultivos (Ecuador, México, Uruguay, Perú, Venezuela, Bolivia).

➤ Organizador de 5 Talleres internacionales relacionados con mejoramiento genético.

(I) OTROS MERITOS

➤ Premio al mérito científico. Academia Nacional de Ciencias de Bolivia. La Paz, Bolivia, **2008**.

➤ Premio al mérito científico. ALAP: XIX Congreso de la Asociación Latinoamericana de la papa. Valdivia, Chile, **2004**.

HOJA DE VIDA - P5

(E) IDENTIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL O COINVESTIGADOR:

Apellidos: ZUÑIGA LOPEZ	Fecha de Nacimiento: 31 de Marzo de 1956	
Nombre: LUZ NOEMI	Nacionalidad: PERUANA	
Correo electrónico: zunigaluz@yahoo.com	Documento de identidad: 06408744	Tel: 051-64-246206/ 244544
Entidad donde labora: NOEMI – ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA	Fax: 051-64-246206	

Cargo o posición actual: Representante Nacional del Proyecto Red LatinPapa, Proyecto Nacional Proyecto papas nativas- FONTAGRO INVESTIGADOR AGRARIO - MEJORAMIENTO GENÉTICO

(R) TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)

Ph.D. Genética. Colegio de Post Graduados. Montecillo Estado de México, México 1995
MSc. Mejoramiento genético de plantas. Universidad Agraria la Molina, Lima - Perú 1983
Ing. Agrónomo. Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo - 1978

(S) CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO

Mejoramiento genético, desarrollo de poblaciones, desarrollo de poblaciones con resistencia genética a enfermedades, usos de diseños genéticos, investigación participativa,
Biotecnología, limpieza de virus, micropropagación in Vitro y transformación genética.

(T) CARGOS DESEMPEÑADOS

Investigador Agrario del Programa Nacional de Investigación en Papa. Responsable del Departamento de Biotecnología y Bioseguridad. INIA (2008 a la fecha).

Investigador Agrario del Programa Nacional de Investigación en Papa Responsable del Programa de Mejoramiento de Papas Nativas y del Proyecto: “Innovaciones Tecnológicas y Mercados Diferenciados para Productores de Papa Nativa”. FONTAGRO - INIA (2005 a la fecha).

Investigador Agrario del Programa Nacional de Investigación en Papa. Responsable del Departamento de Biotecnología y Bioseguridad. INIA – EEA (2002 – 2005).

Coordinadora Nacional del Proyecto “Conservación In Situ de Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres”. INIA (2001-2002).

Jefa del Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología Organización del Germoplasma *ex situ* en Bancos Nacionales. “Protección a los Derechos de los Obtentores de Cultivares y Variedades Nativas”- Lima. INIA (2001-2002)

(U) PUBLICACIONES (Recientes ver propuesta)

- Intraspecific functional diversity in hosts and its effect on disease risk across a climatic gradient. Ecological Applications, by the Ecological Society of America. K.A. Garrett, L.N. Zúñiga, et al, (2009).

-“Zonas Agro ecológicas de cultivo de Variedades Nativas de papa” 2001.

-“Perspectivas Tecnológicas del Germoplasma Nativo de Papas para el Tercer Milenio”. I Seminario Nacional 1999. Editado por CIP, 2001.

-“Una muestra de la Biodiversidad y conocimiento en los Andes del Perú”. Boletín de ILEIA. LEISA. Abril 2000. Learning about biodiversity in Peru. ILEIA Newsletter-December 1999.

(F) PROYECTOS/CONTRATOS I+D+T (1992-2010)

Coordinadora de Proyectos nacionales y regionales

1. Red de Innovación de mejoramiento y disseminación de la papa: Hacia impacto de la cadena latinoamericana.

2. Red de Innovación de investigación y desarrollo: Hacia la disseminación eficiente y mecanismos de impacto pro pobre con nuevas variedades de papa en la zona andina.

3. Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa.

4. Innovaciones tecnológicas en el proceso de producción de semilla pre básica de papa con pequeños productores.

5. Proyecto “Conservación In Situ de Cultivos Nativos y sus Parientes Silvestres”.

(G) PATENTES

- Registro de 60 variedades nativas de papa.

(H) ORGANIZACIÓN DE CONGRESOS / CURSOS IMPARTIDOS / CONTRIBUCIONES A CONGRESOS

- XXIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa ALAP 2010. Cuzco – Perú

- Reconocimiento y premiación a “Agricultores Conservacionistas de la Papa Nativa”. Año Internacional de la Papa, 2008.

-“Efecto de la fertilización orgánica e inorgánica sobre variedades de papas nativas en la Sierra Central del Perú”. Artículo Científico presentado en el XXIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa (ALAP), Argentina (30 de noviembre - 6 de diciembre 2008).

- “Adaptación de nuevas tecnologías en la producción de semilla pre básica de variedades nativas y mejoradas de papa” . Artículo Científico presentado en el XXII Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa (ALAP), México (30 de julio - 4 de agosto del 2006).

- “Descripción de zonas agroecológicas de cultivo de variedades nativas de papa en la Región Central del Perú”. Artículo Científico presentado en el XXI Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa (ALAP), Chile (7 al 12 - marzo del 2004).

- Organización de Jornadas de trabajo para la “Difusión, Planificación de la Producción y Atención de la Demanda de Papas Nativas a Nivel Regional “

- Organización de la mesa de trabajo para la “Planificación de la Estrategia Regional de Biodiversidad”

(I) OTROS MERITOS

-Diploma de Honor, por su denodada participación en actividades de la Investigación Agraria y Transferencia de Tecnología, contribuyendo al desarrollo agrario. Gerencia Regional de Agricultura Junín 2009

-Diploma de Honor y Mérito, por el desarrollo del Cultivar de Papa INIA 313 WANKITA e INIA 312 TOCASINA, puesto a disposición de los productores Agrarios. EEA 2008.

-Diploma de Honor. En mérito a su valiosa labor como Investigador Agrario en la Generación de Tecnologías para el Desarrollo Sostenible del Agro Nacional. Ministerio de agricultura 2004.

-Honor al Mérito. En el Día de la Investigación Agropecuaria. Por el Quehacer Agrario, a través de la Investigación y transferencia de Tecnología, en beneficio del desarrollo Regional y Nacional. INIA 2000

HOJA DE VIDA - P6

(F) IDENTIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL O COINVESTIGADOR:

Apellidos: Mayer de Scurrah	Fecha de Nacimiento: 27 de julio 1946	
Nombre: María Isabel	Nacionalidad: PERUANA	
Correo electrónico: scurrah@gmail.com	Documento de identidad: 07783209	Tel: 51 1 4228077
Entidad donde labora: Grupo Yanpai Agraria	Fax: 51.1 3175326	
Cargo o posición actual: Responsable del Área Internacional		

(V) TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)

Ph.D. FITMEJOTAMIENTO Universidad de Cornell , EEUU1972

B.A. Biología Universidad de Brandeis Boston EEUU 1967

(W) CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO

Diversidad Genética. Flujos de Genes con respecto a evolución y Bioseguridad. Probar tecnologías y recursos genéticos con Agricultores, Beneficios de la .

(X) CARGOS DESEMPEÑADOS

- Presidente ONG Yanapai 1999-presente
- Científico Adjunto CIP (1998-presente)
- Senior Scientific Officer: Field Crops Pathology South Australian Research and Development Institute 1990-1998
- Centro Internacional De La Papa (CIP) Lima, Perú (Fitomejoaradora) 1973-1989
 - Líder de Proyecto Mejoramiento nematodos e insectos 1982-1989
 - Investigador Asociado, Nematología 1974-1982

(E) PUBLICACIONES (últimas 12 hasta el 2004) 2 capítulos de libros y un manual)

- 2010 S. de Haan, Gabriela Burgos, Jesus Arcos, Raul Ccanto, Maria Scurrah, Elisa Salas, Merideth Bonierbale, Efecto Proceso, Ambiente, y variedad en el contenido nutricional del Chuño Jr. Of Ethnobotany
- 2009 Scurrah M. Efectos de virus alto-andinos sobre los rendimientos de papas Nativas, Congreso Internacional de Raíces y tuberculos. En impresión.
- 2008 Scurrah M. Manual de Manejo de Nematodos en Campos de Papa en el Perú. Escriv Editores. SENASA Perú. 73pp.
- 2008 Scurrah M. Celis. C., Chumbiauca. S., Salas. A., Visser.R..G.F. Hybridization Between Wild And Cultivated Potato Species In The Peruvian Andes And Biosafety Implications For Deployment Of GM Potatoes. Euphatica 164: 881-892.
- 2008 Plantard.O., Picard.D., Valette.S., Scurrah. M., Genier.E. and Mugniery. D. Origin And Genetic Diversity Of Western European Populations Of The Potato Cyst Nematode (*Globodera Pallida*) Inferred From Mitochondria Sequence And Microsatellite Loci. Molecular Ecology 17. 2008-2218.
- 2007 Olivera E., Ccanto R., Tiza M., y Scurrah M. Agrobiodiversidad y saberes en la Comunidad Campesina de Quilcas de la Sierra Central del Peru. Boletín RAAA 58, 21-23.
- 2006 Scurrah M., Amorós W., Burgos.G., Schafleitner., Bonierbale. M., Back To The Future: Millennium Traits in Native Varieties. Actae Horticulturae No 745. pp 369-377
- 2005 Maria Scurrah., B. Niere and J. Bridge. Nematode Parasites of Solanum and Sweet Potatoes. Book Chapter in Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture 2nd Edition Eds M.Luc.R. A. Sikora, J.Bridge CAB International 2005.
- 2005 Creed-Kanashiro, Hilary, Beatriz Oré, María Scurrah, Ana Gil, and Mary Penny. Conducting Research in Developing Countries: Experiences Of The Informed Consent Process From Community Studies In Peru. American Society for Nutritional Sciences 135:925-928.
- 2005 Scurrah , María, Miguel Holle y Alberto Salas. Los Ingredientes De La Cocina En El Perú Andino. Capitulo en: Desde los Andes al Mundo, Sabor y Saber. pp. 327-356. Universidad de San Martín de Porres
- 2004 Carolina Celis, María Scurrah, Sue Cowgill, Susana Chumbiauca, Jayne Green, Javier Franco, Gladys Main, Daan Kiezebrink, Richard G. F. Visser y Howard Atkinson. Environmental Biosafety And Transgenic Potato In A Centre Of Diversity For This Crop. Nature 432: 222-225

(F) PROYECTOS/CONTRATOS I+D+T (1992-2008)

Fundación McKnight : proyecto Agrobiodiversidad y nutrición para la seguridad alimentara 2009-2013

Fundación Mcknight Proyecto Conservación de suelos y biodiversidad como motor del desarrollo 2005-2009

CYTED proyecto PAPA SALUD parte del consorcio 2007-2010

(G) PATENTES

(H) ORGANIZACION DE CONGRESOS / CURSOS IMPARTIDOS / CONTRIBUCIONES A CONGRESOS

- 48 contribuciones 39 congresos y simposios desde el año 2000

(I) OTROS MERITOS

- Evaluador de proyectos Diversity for livelihoods in el IBGRI (ahora Bioersity) Marzo 2006)
- Invitado a dar la conferencia sobre cultivos y cultura y diversidad de papa en la apertura del Banco de semillas de Svalbard, 2008

HOJA DE VIDA – P7

(G) IDENTIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL O COINVESTIGADOR:

Apellidos: Brenes Angulo	Fecha de Nacimiento: 16 de Noviembre de 1963	
Nombre: Arturo	Nacionalidad: Costarricense	
Correo electrónico: arturo.brenes@ucr.ac.cr	Documento de identidad: 302640893	Tel: 00506-25113059
Entidad donde labora: NEIKER – Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agraria	Fax:00506-22341627	
Cargo o posición actual: Coordinador Laboratorio de Biotecnología de Plantas		

(Y) TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)

Ph.D. Ciencias Naturales (“cum laude”), énfasis en genética. Universidad de Tuebingen, Alemania 2000
 Licenciado en Agronomía con énfasis en Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, 1995
 Bach. en Agronomía con énfasis en Fitotecnia, Universidad de Costa Rica, 1993

(Z) CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO

Biotecnología, cultivo de tejidos, biología molecular, fitomejoramiento. Diversidad Genética.

(AA) CARGOS DESEMPEÑADOS

Investigador, Linda Vista S. A. División en Costa Rica de Ball Horticultural Company 2000-2001
 Investigador en Biotecnología de Plantas, Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de costa Rica, 200-
 Coordinador del Laboratorio de Biotecnología de Plantas 2004-
 Profesor de la Escuela de Agronomía de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias de la Universidad de Costa Rica 2000-

(BB) PUBLICACIONES (Recientes ver propuesta)

Barquero M., L. Gómez, A. Brenes. 2005. Resistencia al tizón tardío (*P.infestans*) en materiales promisorios de papa en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 29 (3):31-45.
 García D, C. García, Z. Montero, L. Salazar, A. Brenes and L. Gómez-Alpízar. (2010) Morphological and molecular identification of the potato cyst-forming nematode *Globodera pallida* in soil samples from Costa Rica. 2010. *Revista ALAP*. Aceptado para publicación.
 Gómez L.; A.C. Café-Filho; A. Brenes and J.B. Ristaino. 2005. Genetic structure of *Phytophthora infestans* population in Costa Rica. En revisión. North Carolina State University.
 Hasbún J., P. Esquivel, A. Brenes, I. Alfaro. 2009. Propiedades físico-químicas y parámetros de calidad para uso industrial de cuatro variedades de papa. *Agronomía Costarricense* 33(1): 77-89.
 Jiménez, Jose Pablo; Arturo Brenes; Diego Fajardo; Alberto Salas; and David M. Spooner. 2007. The Use and Limits of AFLP Data in the Taxonomy of Polyploid Wild Potato Species in *Solanum* Series *Conicibaccata*. *Conservation Genetics* (2008) 9:381–387.

(CC) PROYECTOS (ver propuesta)

Desde el año 2000 ha estado involucrado en más de 10 proyectos I+D nacionales y 2 internacionales (INCO, FAO). Actualmente forma parte de la red LatinPapa.

(G) PATENTES

(H) ORGANIZACION DE CONGRESOS / CURSOS IMPARTIDOS / CONTRIBUCIONES A CONGRESOS

15 contribuciones en congresos y reuniones nacionales e internacionales

(I) OTROS MERITOS

- Becario del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) 1995-2000, Tuebingen, Alemania.

HOJA DE VIDA - P8

(H) IDENTIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL O COINVESTIGADOR:

Apellidos: Vilaró Pareja	Fecha de Nacimiento: 3 de Mayo de 1951	
Nombre: Francisco	Nacionalidad: Uruguay	
Correo electrónico:	Documento de identidad: 1.248.144-8	Tel: +598-2-3677641
Entidad donde labora: INIA- Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria	Fax: +598-2-3677609	

Cargo o posición actual: **Director Programa Nacional Investigación Producción Hortícola**

(DD) TÍTULOS ACADÉMICOS OBTENIDOS (área/disciplina, universidad, año)

Ph.D. Mejoramiento Genético vegetal. Universidad de Cornell, USA. 1987
 B.Sc. Ing. Agronomo, énfasis en Producción Vegetal. Universidad de la República, Uruguay 1976

(EE) CAMPOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN LOS CUALES ES EXPERTO

Mejoramiento genético vegetal

(FF) CARGOS DESEMPEÑADOS

CIAAB-MGAP Investigador (1978-1991)
 INIA: Director Programa Nacional Investigación Producción Hortícola (desde 1991)

PUBLICACIONES (8; ver texto de la propuesta)

Capítulos de Libros:

Francisco Vilaró, *Solanum commersonii* una especie con gran potencial para el mejoramiento genético de papa por resistencia a *Ralstonia solanacearum*. In: IICA Procisur (Org.). Avances de investigación en recursos genéticos en el CONO SUR II / PROCISUR, IICA. 2007, p. 87-102.

Tres décadas de mejoramiento genético en hortalizas. In: (Org.). 30 años de investigación en suelos de areniscas. 2006, p. 249-254
 VICENTE E.; PEREIRA G.; RODRÍGUEZ G., Cultivares y mejoramiento en cebolla. In:

(Org.). Tecnología para la producción de cebolla. 2005, p. 31-42.

Mejoramiento de papa y la producción de semilla. In: (Org.). Producción de semilla de papa en Uruguay. , Predeg, 2001, p. 79-83

(F) PROYECTOS/CONTRATOS I+D+T (1991-2010)

Participación en 11 proyectos nacionales financiados por INIA (Coordinador) y fondos competitivos locales
 Participación en 8 proyectos Internacionales financiados por CIP, Fao, INCO, Cytel

(G) PATENTES

- Obtención de variedades inscritas en registro de variedades del Instituto Nacional de Semillas en Uruguay:

Papa (2 protegidas), Camote (4 protegidas, 3 públicas), Cebolla (3 protegidas) Frutilla (1 protegida)

(H) CONTRIBUCIONES A CONGRESOS

Mejoramiento de Papa en Uruguay 2008. (Participación en eventos/Simposio).

Brasil, Paso Fundo: I Simposio de Desafios do Melhoramento para os Stresses Bioticos e Abioticos da Batata

Programa de mejoramiento de papa en Uruguay 2006. (Participación en eventos/Congreso). Brasil, Santa María: Simposio de melhoramento genetico e previsao de epifitias en Batata.

Development and conservation for germplasm improvement of horticultural species. In: SIRGEALC, 2005 Montevideo. 2005.

Vegetable crop seed production 2001. Uruguay: XVII L. American Seed Congress.

Production and utilization of potato in Uruguay 2001. Uruguay, Punta del Este. IV Seminario Latinoamericano de uso y comercialización de la Papa.

Avances en Mejoramiento genético de papa. 2000. Cuba: XIX Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa;

Sistemas de producción de papa semilla en Uruguay 2000. Uruguay: Primer Curso de Capacitación de Técnicos en Producción de Papa Semilla Certificada.

Programa de Mejoramiento Genético de papa del Uruguay. In: Avances en el

Mejoramiento Genético de la Papa en los países del Cono Sur, 2000 Balcarce, Argentina

(I) OTROS MERITOS

- Docente activo en Facultad de Agronomía, UDELAR, desde 2004.

- Director y participante de Tesis de grado y posgrado, nacional y regional.

- Integrante Comité Revisor Externo del Departamento en Recursos Genéticos, CIP, 2008

- Revisor artículos técnicos Revista ALAP Revisor Externo Proyectos Investigación Horticultura

INTA-Argentina, 2009

- Integrante Comité Técnico Red investigación Latin Papa

- Presidente Sociedad Uruguaya de Hortifructicultura 2007-2009

- Responsable de diversos convenios con organizaciones de productores (Ansepa, CNFR, Apodu) y del exterior (UFSM, NCSU).

Centro de Deia-lo Zentroa
Buzoiko Parke Teknologiko, 812.L
E-48160-Dera (Bizkaia)

Centro de Arkaute-lo Zentroa
Arkaute Granja Errotia, 46 Post.
E-01060 Vitoria-Gasteiz (Araba)

Tel. +34 902 540 546. Fax. +34 902 540 547

www.neiker.net info@neiker.net



CARTA DE COMPROMISO

D. Jakes Aguirrezabal, Director General de **NEIKER** - Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, autoriza a los Investigadores de NEIKER a participar en la propuesta **"Ampliando la frontera agrícola de la Papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA)"** presentada en la Convocatoria **FONTAGRO 2010** y realizar las tareas que se especifican.

Así mismo NEIKER aportará la contrapartida de su presupuesto solicitado según se especifica en la propuesta.

Vitoria-Gasteiz, 1 de Julio 2010

Firma:



CENTRO DE ARKAUTE-LO ZENTROA
Granja Modelo - Poble 46
E-01060 VITORIA (Araba)
Tel. +34 945 121 813 / Fax. +34 945 204 422

Fdo.: Jakes Aguirrezabal
Director General de NEIKER



Gobierno Nacional de la
República del Ecuador



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ADMINISTRACIÓN CENTRAL

INIAP/DG/0350

Quito, junio 29 del 2010

Señores
FONTAGRO
Presente

Asunto: Carta de compromiso FONTAGRO 2010

De mi consideración:

Por medio de la presente en atención a la convocatoria de FONTAGRO 2010, quiero expresar el compromiso de participación del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP del Ecuador, a través del Programa Nacional de Raíces y tubérculos, como socio del Proyecto multinacional denominado "*Ampliando la frontera agrícola de la papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA)*"

Así mismo quiero manifestar que el INIAP aportará la contrapartida de su presupuesto solicitado, poniendo sus especialistas, infraestructura y equipos según se especifica en la propuesta

Atentamente,



Dr. Julio César Delgado Arce
Director General INIAP





Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

CARTA DE COMPROMISO

D. Carlos H. Casamiquela, Presidente del INTA – Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, autoriza a los Investigadores de INTA a participar en la propuesta "**Ampliando la frontera agrícola de la papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA)**", presentada en la Convocatoria **FONTAGRO 2010** y a realizar las tareas que se especifican.

Asimismo, INTA aportará la contrapartida de su presupuesto solicitado según se especifica en la propuesta.

Buenos Aires, 1 de julio de 2010

Firma:

Fdo.: **Ing. Carlos H. Casamiquela**
Presidente del INTA



Ing. Agr. ENRIQUE VIVIANI ROSSI
DIRECTOR EEA Balcarce

"ad referendum"



Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos

CARTA DE COMPROMISO

CONFAGRO
Confederación Agropecuaria Nacional

UPB
Universidad Privata Boliviana

FEPS
Federación de Empresarios
Privados de Bolivia

UMSS
Universidad Mayor de San Andrés

Prefectura de Cochabamba

COGUDE
Agencia Sectorial para el Desarrollo
y la Cooperación

CIP
Centro Internacional de la Papa

Biodiversity International

D. Antonio Gandarillas, Gerente General de la **FUNDACION PROINPA** – Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos, autoriza a los Investigadores de PROINPA a participar en la propuesta **"Ampliando la frontera agrícola de la Papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA)"** presentada en la Convocatoria **FONTAGRO 2010** y realizar las tareas que se especifican.

Así mismo PROINPA aportará la contrapartida de su presupuesto solicitado según se especifica en la propuesta.

Cochabamba, 1 de Julio 2010

Firma:

Fdo.: **Antonio Gandarilla Ph.D.**

Gerente General de PROINPA

**OFICINA CENTRAL
COCHABAMBA**

Av. Murores Ur. Km. 4
El Pícol
Teléfono: (591-4) 4319629
Fax: (591-4) 4319620
E-mail: proinpa@proinpa.org

LA PAZ

C. Hernando Menéndez # 2926
Teléfono: (591-2) 2141209
2432017
Fax: (591-2) 2432384
E-mail: proinpa@lapaz.proinpa.org

SUCRE

C. Peto # 320 entre Av. Dorado y
C. Arapacos
Teléfono: (591-4) 6451247 - 6441525
Fax: (591-4) 6412905
E-mail: proinpa.suc@proinpa.org

TACUBA

Banco Los Lapachos
Paseo Central esquina Sur
Teléfono: (591-4) 5825067
E-mail: proinpa.tac@proinpa.org

POTOSÍ

Av. Antichapata # 818
Teléfono/Fax: (591-2) 6223764
(591) 7181367
E-mail: proinpa.poto@proinpa.org

UYUNI

Av. Rivera # 694
Teléfono/Fax: (591-2) 6532491
E-mail: proinpa.uyuni@proinpa.org



PERÚ

Ministerio
de Agricultura

Instituto
Nacional de Innovación
Agraria

"Decenio de las personas con discapacidad en el Perú"

"Año de la Unión Nacional frente a la Crisis Externa"


CARTA DE COMPROMISO

Ing. César Paredes Piana. Jefe de INIA – Instituto Nacional de Innovación Agraria, se compromete a participar a través del Programa Nacional de Innovación en Tuberosas y Raíces en la propuesta **"Ampliando la frontera agrícola de la papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA)"**, presentada en la convocatoria **FONTAGRO 2010** y realizar las tareas que se especifican.

Así mismo INIA se compromete con sus especialistas, infraestructura y equipos.

Lima, 07 de Julio del 2010




ING. CESAR ALBERTO PAREDES PIANA
JEFE
Instituto Nacional de Innovación Agraria



CARTA DE COMPROMISO

Maria Mayer de Scurrah , Presidente de la O.N.G. **Grupo Yanapai**, autoriza a los Investigadores de Grupo Yanapai a participar en la propuesta **“Ampliando la frontera agrícola de la Papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA)”** presentada en la Convocatoria **FONTAGRO 2010** y realizar las tareas que se especifican.

Así mismo el Grupo Yanapai aportará la contrapartida de su presupuesto solicitado según se especifica en la propuesta.

Lima, 6 de Julio del 2010

Maria Mayer de Scurrah
Presidente de Grupo Yanapai



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



CARTA DE COMPROMISO

Dr. Luis Gómez-Alpizar, Director del Centro de Investigaciones Agronómicas de la Universidad de Costa Rica, autoriza a los Investigadores del CIA a participar en la propuesta "Ampliando la frontera agrícola de la Papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA)" presentada en la Convocatoria FONTAGRO 2010 a realizar las tareas que se especifican y a cumplir con los compromisos especificados en dicha propuesta.

San José, 06 de julio de 2010

Dr. Luis Gómez-Alpizar
Director
Centro de Investigaciones Agronómicas





Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



CARTA DE COMPROMISO

Montevideo, 29 de junio de 2010

El Ing. Agr. Alfredo Picerno, Director Nacional de INIA-Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria-, autoriza a los Investigadores de INIA a participar en la propuesta "Ampliando la frontera agrícola de la Papa para disminuir los efectos del cambio climático (CLIPAPA)" presentada en la Convocatoria FONTAGRO 2010 y realizar las tareas que se especifican.

Así mismo INIA aportará la contrapartida de su presupuesto solicitado según se especifica en la propuesta.

Ing. Agr. Alfredo Picerno

Director Nacional

AP/ag

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 al Terrible, Salto
Ruta 5 Km. 386, Tacuarembó
Ruta 8 Km. 281, Treinta y Tres

Tel: 598 2 902 0550
Tel: 598 574 8000
Tel: 598 2 367 7641
Tel: 598 73 35156
Tel: 598 63 22407
Tel: 598 45 22023

Fax: 598 2 902 3633
Fax: 598 574 8012
Fax: 598 2 367 7609
Fax: 598 73 29624
Fax: 598 63 23969
Fax: 598 45 25701

iniadn@dn.inia.org.uy
iniale@la.inia.org.uy
inia_ib@ib.inia.org.uy
inia_sg@sg.inia.org.uy
iniatbo@tb.inia.org.uy
iniatt@tyt.inia.org.uy