



Servicio de Sistematización de Información, Elaboración de Mapas de Distribución y Estudio Socioeconómico de la Diversidad Genética de la Papa.

Contrato N° 086-2014-MINAM-OGA

Consorcio CHIMAC SAC – EDG SAC

Presentación de Resultados

Reunión con representantes del INIA

16 de Diciembre del 2014

OBJETIVO DEL SERVICIO

- Establecer la línea base de la papa y sus parientes silvestres en el Perú, en concordancia con la ley 29811 y su reglamento.

EQUIPO TÉCNICO

- Phd. Cinthya Zorrilla Cisneros (Responsable del Estudio). Correo: czorrillac@chimac.com.pe
- Antrp. Javier Avila Molero (Especialista en Socioeconomía). Correo: javilam@chimac.com.pe
- Bach. Ing. Agrónoma Rosaura Laura Avila (Asistente). Correo: rlaurav@chimac.com.pe
- Bach. Ing. Agrónoma Sebastián Davis Bayly (Asistente). Correo: sdavisb@chimac.com.pe

CHIMAC SAC

Av. Prolongación Mariscal Nieto 229, Los Sauces –Ate, Lima, Perú

T.F.: (511) 3260981 / T.M.: #948580177

www.chimac.com.pe

consultoria@chimac.com.pe

FASES DEL SERVICIO

- **FASE 1: Plan de Trabajo y Cronograma.**
- **FASE 2: Elaboración de Directorio Inicial y Manual Explicativo de los campos que componen las Bases de Datos.**
- **FASE 3: Recopilación y Organización de Datos.**
- **FASE 4: Análisis y Bases de Datos finales.**
- **FASE 5: Análisis e Informe Final.**

FASES DEL SERVICIO

1ra Fase

- Plan de Trabajo
- Cronograma

2da Fase

- Reunión con instituciones que concentran la mayor cantidad de información.
- Relación de Bancos de Germoplasma.
- Relación de Herbarios.
- Directorio inicial de instituciones que mantienen bancos de germoplasma, herbarios e información socioeconómica y otras instituciones, proyectos , programas y/o especialistas.
- Manual explicativo de los campos que componen las bases de datos.

FASES DEL SERVICIO

3ra Fase

- **Recopilar información en base a entrevistas con los expertos, visita a las instituciones, bibliotecas, archivos fotográficos, mercados y ferias locales.**
- **Organizar la base de datos georeferenciada de accesiones de papa y muestras herborizadas.**
- **Describir los ecosistemas y agroecosistemas.**
- **Recopilar y organizar información sobre uso y prácticas agrícolas tradicionales .**
- **Evaluar información obtenida en los bancos de germoplasma.**

4ta Fase

- **Elaborar bases de datos finales de toda la información obtenida.**
- **Realizar la sistematización y análisis de las bases de datos .**

FASES DEL SERVICIO

5ta Fase

- Elaborar mapas de distribución de la diversidad y variabilidad; y mapas de zonas de alta concentración de diversidad genética.
- Analizar los indicadores de diversidad.
- Propuesta de criterios para determinar tendencias de distribución de la papa, sus categorías infraespecíficas y sus parientes silvestres.
- Síntesis de información sobre la existencia y caracterización de flujos de genes.
- Síntesis e interpretación de marco legal e institucional.
- Propuesta de una publicación en base a los resultados del estudio.
- Exposición del informe final.

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

- Para la recopilación de información se definirá un listado de instituciones por prioridades, con sus respectivos contactos que mantienen germoplasma, herbarios y/o información socioeconómica; y donde se concentra la mayor cantidad de información. Para cual se dividirá el país en cuatro zonas según se muestra en el cuadro siguiente:

Prioridad	Zona de Estudio	Departamentos
1	Lima	Lima y Callao.
2	Sur	Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cuzco, Moquegua y Puno.
3	Centro	Huancavelica, Huánuco, Junín y Pasco.
4	Norte	Amazonas, Ancash, Cajamarca, La Libertad, Lambayeque, Piura y San Martín.

- Se realizarán visitas a las instituciones que mantienen bancos de germoplasma y/o herbarios según prioridad definida en el cuadro anterior.

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

1

- Se elaborará un conjunto de Bases de datos con el perfil socioeconómico de cada una de las variedades de papa identificadas.
- Se utilizará información disponible: INEI, CENAGRO 2012, Censo Nacional 2007, entre otros.
- La unidad de análisis será el **distrito**.

2

- Se hará una caracterización de los distritos donde se ha identificado las variedades de papa, según las variables sugeridas en los Términos de Referencia (Índice de Desarrollo Humano, población, mercado, tenencia de tierra, técnicas de producción, valor económico y cultural, entre otros).

3

- Con esta segunda capa de información socioeconómica se podría hacer un análisis sobre las características de la distribución de las variedades de papa y las características socioeconómicas de cada distrito.

CRONOGRAMA DEL SERVICIO

CRONOGRAMA DE TRABAJO

N°	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Ago-14				Sep-14				Oct-14				Nov-14				Dic-14			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1.0	FASE 1: PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA																				
2.0	FASE 2 : ELABORACIÓN DE DIRECTORIO Y MANUAL EXPLICATIVO DE LOS CAMPOS QUE COMPONEN LA BASE DE DATOS																				
3.0	FASE 3 : RECOPIACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE DATOS																				
4.0	FASE 4: ANÁLISIS Y BASES DE DATOS FINALES																				
5.0	FASE 5 : ANÁLISIS E INFORME FINAL																				

Entrega del informe del primer producto	5 días
Entrega del informe del segundo producto	30 días
Entrega del informe del tercer producto	60 días
Entrega del informe del cuarto producto	90 días
Entrega del informe del quinto producto	120 días

Principales resultados



Principales Bancos de Germoplasma de Papa del Perú

Institución	Ubicación	Material	Conservación	Estado
Centro Regional de Investigación de la Biodiversidad Andina (CRIBA) - Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco	Cusco	Nativas	Tubérculo	Activo
Centro de Investigación en Cultivos Andinos (CICA) - Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco	Cusco	Nativas	Tubérculo	Inactivo
Genebank Unit - Centro Internacional de la Papa (CIP)	Lima	Nativas, mejoradas y silvestres	Tubérculo, semilla, propagación in vitro, criopreservación y ADN	Activo
Sub Dirección de Recursos Genéticos - Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)	Lima	Nativas y mejoradas	Tubérculo	Activo
Programa de Raíces y Tuberosas - Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)	Lima	Nativas y mejoradas	Tubérculo	Inactivo
Facultad de Agronomía - Universidad Nacional del Altiplano (UNAP)	Puno	Nativas	Tubérculo	Activo

Principales Colecciones de Germoplasma de Papa del Perú

Institución	Ubicación	Material	Conservación	Estado
Colección Haytalla - Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo	Ancash	Nativas	Tubérculo	Activo
Escuela de Agronomía - Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga	Ayacucho	Pocas nativas comerciales	Tubérculo	Activo
Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de Cajamarca	Cajamarca	Nativas	Tubérculo	Activo
Colección López - Universidad Nacional de Trujillo	La Libertad	Nativas	Tubérculo	Activo
Colección Luján, Universidad Nacional de Trujillo	La Libertad	Nativas	Tubérculo	Activo
Facultad de Ciencias Biológicas - Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	Lambayeque	Pocas nativas de pulpa de color	Propagación in vitro	Activo
Colección Egúsquiza - Universidad Nacional Agraria La Molina	Lima	Nativas	Tubérculo	Activo
Instituto de Biotecnología (IBT) - Universidad Nacional Agraria La Molina	Lima	Mejoradas	Propagación in vitro	Activo
Colección Osorio, Universidad Nacional del Centro	Huancayo	Nativas	Tubérculo	Activo
Colección Zevallos, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión	Cerro de Pasco	Nativas	Tubérculo	Activo
Colección UHV, Universidad Hermilio Valdizán	Huánuco	Nativas	Tubérculo	Activo

Principales Bancos Comunales de Papa del Perú

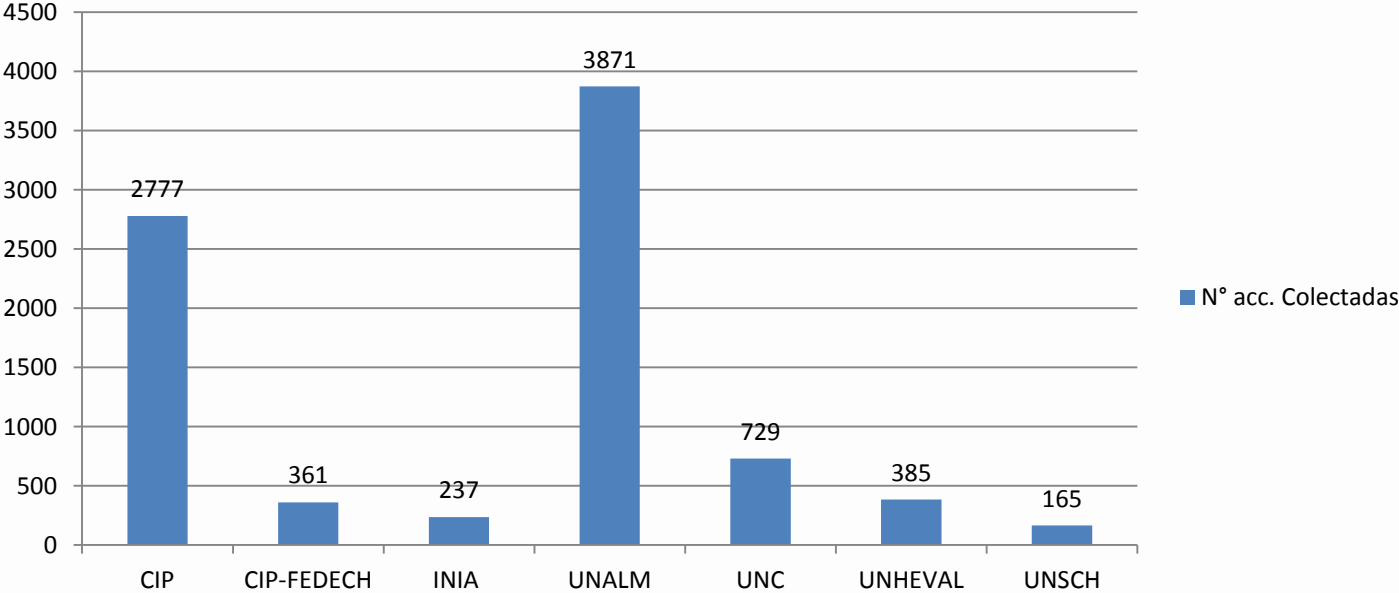
Institución	Ubicación	Material	Conservación	Estado
Parque de la Papa - Asociación de Comunidades del Parque de la Papa	Cusco	Nativas	Tubérculo	Activo
Asociación de Guardianes de Papa Nativa del Centro de Perú (AGUAPAN)	Centro del Perú	Nativas	Tubérculo	Activo

Principales Herbarios de Papa del Perú

Institución	Ubicación	Material	Estado
Herbarium Arequipense - Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa	Arequipa	Silvestres	Activo
Herbario Herbario CPUN de la Universidad Nacional de Cajamarca	Cajamarca	Nativas y silvestres	Activo
Herbario Vargas - Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco	Cusco	Nativas y silvestres	Activo
Herbarium Truxillense - Universidad Nacional de Trujillo	La Libertad	Silvestres	Activo
Herbario Antenor Orrego - Universidad Privada Antenor Orrego	La Libertad	Silvestres	Inactivo
Genebank Unit - Centro Internacional de la Papa	Lima	Nativas y silvestres	Activo
Herbario Weberbauer - Universidad Nacional Agraria La Molina	Lima	Silvestres	Activo
Herbario del Museo de Historia Natural - Universidad Nacional Mayor de San Marcos	Lima	Nativas y silvestres	Activo
Herbario de la Universidad Nacional Federico Villareal	Lima	Silvestres	Activo
Herbario de la Universidad Nacional del Centro del Perú	Junín	No tiene papa	Activo

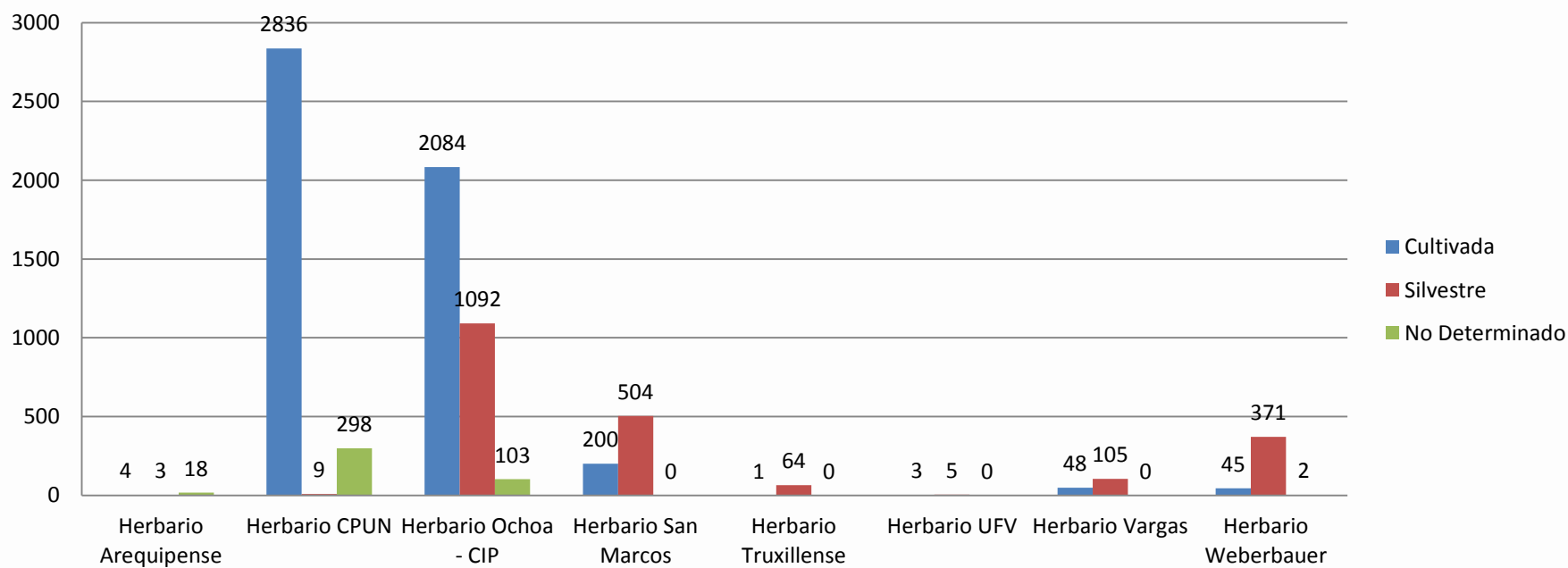
Resultado de la recopilación y elaboración de las bases de datos de accesiones de papa

N° accesiones de colectadas por Instituciones Nacionales

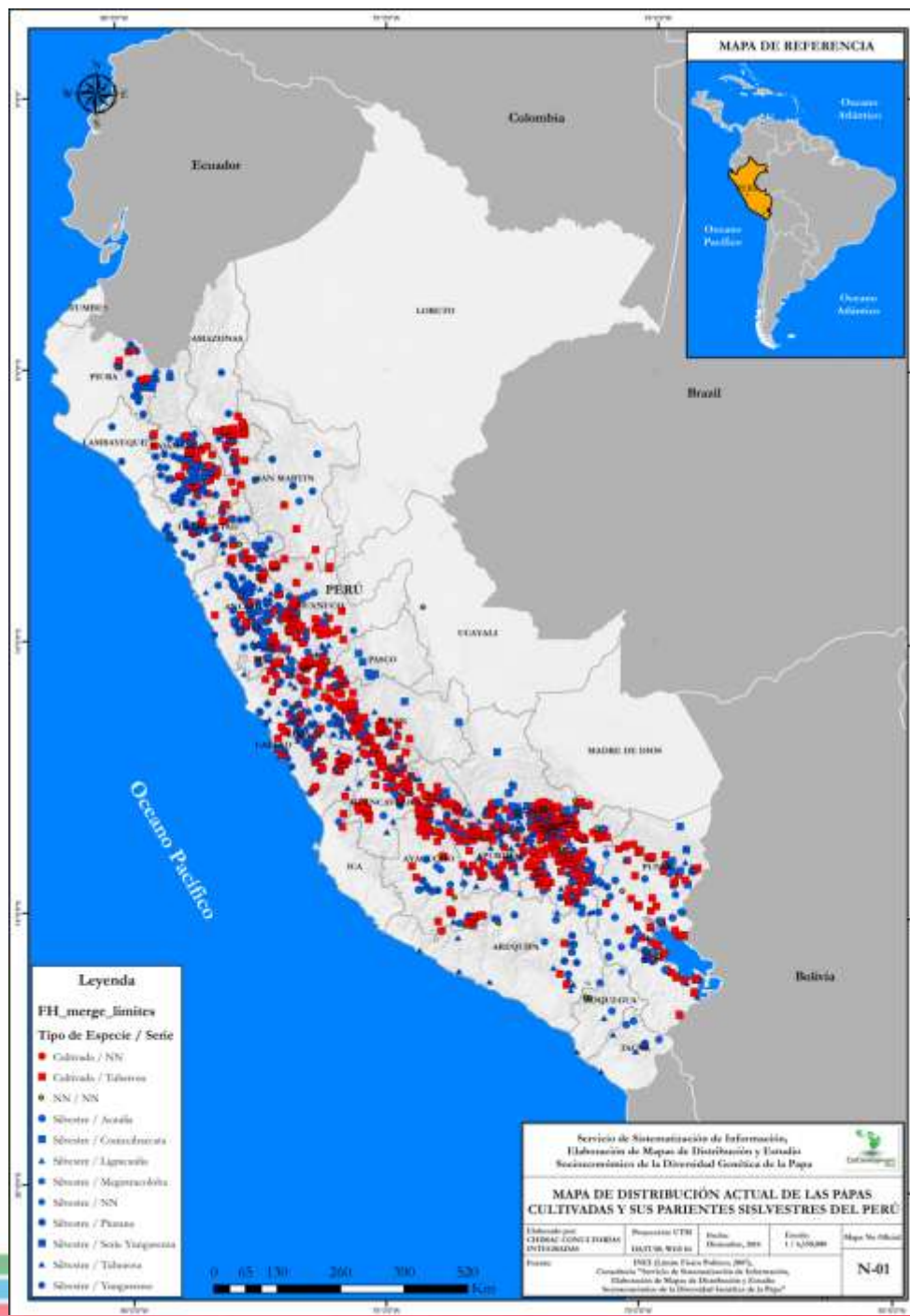


Resultado de la recopilación y elaboración de las bases de datos de muestras herborizadas de papa

Número de muestras herborizadas por Herbarios



Mapa de distribución de diversidad de la papa y sus parientes silvestres



Agro-ecosistemas tipo de la Papa en el Perú

N°	Agro-ecosistema	Cultivo predominante	Componentes	Principales Insumos	Factores Críticos
1	Descanso sectorial en Laymes para papas amargas¹	Papas amargas	Variedades Amargas con rotación de pastos naturales	Guano de Corral (Ovino) y de camélidos.	Muy alta incidencia de granizadas y heladas
2	Descanso sectorial en Laymes para papas nativas¹	Papas nativas	Mezclas de variedades de papas nativas, amargas o harinosas con rotación de cebada y pastos naturales	Guano de Corral (Ovino) y de camélidos.	Alta incidencia de granizadas y heladas
3	Cultivos mixtos de papas nativas no comerciales , o siembra en Charkjo^{1,2}	Papas nativas	Mezclas de variedades de papas nativas, amargas o harinosas con rotación de cebada, trigo, avena, maca, oca, mashua, olluco y pastos naturales.	Guano de Corral (Ovino) y de camélidos, ocasionalmente fertilizantes químicos.	Alta incidencia de granizadas y heladas
4	Cultivos mixtos de papas nativas harinosas ¹	Papa nativas harinosas	Mezclas de variedades harinosas de papas nativas y/o variedades mejoradas comúnmente con rotación de cebada, trigo, avena, quínoa, tarwi, haba, oca, mashua y olluco.	Guano (Ovino, gallinaza), fertilizantes químicos y agroquímicos.	Moderada incidencia de heladas, granizadas y ranchar

Agro-ecosistemas tipo de la Papa en el Perú

N°	Agro-ecosistema	Cultivo predominante	Componentes	Principales Insumos	Factores Críticos
5	Cultivos mixtos de papa mejorada¹	Papas mejoradas	Variedades mejoradas y/o variedades harinosas comerciales de papa nativa comúnmente con rotación de cebada, trigo, quinua, haba, tarwi y/o pastos cultivados.	Fertilizantes químicos, pesticidas	Moderada incidencia de rancha
6	Cultivos mixtos de papa comercial^{1,2}	Papas mejoradas	Maíz y variedades mejoradas de papa con rotación de cultivos diversos: trigo, haba, tarwi, arveja y/o pastos cultivados.	Fertilizantes químicos, pesticidas	Alta incidencia de rancha
7	Aisha⁶	Papa	Cultivos en rotación de 7 a 15 años	Fertilizantes químicos, pesticidas	No presencia de heladas. Moderada incidencia de rancha, alta incidencia de gorgojo
8	Mezclas de papas en turnos¹	papas nativas	Cultivos de borde	Guano de corral (ovino, gallinaza), guano de conejo, vacuno y/o camélidos americanos. Agroquímicos	Alta incidencia de Heladas durante el día y la noche. Y moderada rancha
9	Siembras de variedades individuales^{3,4,5}	Papas nativas comerciales	Malezas, plantas huachas.	Guano de corral (ovino, gallinaza), guano de conejo, vacuno y/o camélidos sudamericanos. Agroquímicos	Alta incidencia de Heladas durante el día y la noche. Y moderada rancha

Agro-ecosistemas tipo de la Papa en el Perú

N°	Agro-ecosistema	Cultivo predominante	Componentes	Principales Insumos	Factores Críticos
10	Waru-Waru o camellones ³	Papas	papa, quinua, oca y cebada, y para el pastoreo de ganado	fertilizantes químicos, pesticidas	Moderada incidencia de rancha y otras enfermedades.
11	Parte alta de Andenes ³	papas amargas	Pastos naturales, ichu.	Guano de corral (ovino entre otros)	Baja incidencia de rancha.
12	Andenes en manda ³	Papa	papas, oca, olluco	Guano de corral (ovino entre otros)	Baja incidencia de rancha.
13	Qochas ^{3,4}	Papas	papa, quinua, oca y cebada, y para el pastoreo	Guano de corral	Moderada incidencia de rancha.
14	Papas de san marcos ⁵	Papas	Papa, cebada, ocas, ollucos.	Guano de corral y agroquímicos	Moderada incidencia de Rancha, alta incidencia de Gorgojo. Contaminación de ambientes
15	Policultivo del norte ⁵	Papas	Papa, Tuna, Maíz, Frijol, Oca, Olluco, Trigo, Cebada, Alfalfa, pastos.	Guano de corral y agroquímicos	Moderada incidencia de Rancha, alta incidencia de Gorgojo
16	Monocultivo papa ⁵	Papas mejoradas	Papa, algodón, maíz.	fertilizantes químicos, pesticidas	Moderada incidencia de Rancha, alta incidencia de Gorgojo

Estudio socioeconómico



CULTIVO DE PAPA EN EL PERÚ

- En el Perú se cultiva papa en 1326 distritos.
- Lamentablemente no hay información sobre las variedades de papa que se cultivan en cada distrito.
- Los departamentos con mayor número de distritos que cultivan papa son los siguientes: Ancash (154), Lima (115), Cajamarca (111), Ayacucho (108), Junín (105), Puno (99), Cusco (97), Huancavelica (94), Arequipa (90) y Apurímac (80).

INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

- El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es útil para clasificar a los distritos donde se cultiva papa por sus niveles de desarrollo.
- El IDH mide el nivel de desarrollo de un distrito según tres aspectos: a) esperanza de vida al nacer, b) tasa de alfabetización y c) PBI per cápita.

INDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)

- El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) clasifica el IDH en tres niveles:
- IDH elevado (mayor a 0.8)
- IDH medio (entre 0.5 y 0.8)
- IDG bajo (menor a 0.5)

DISTRITOS QUE CULTIVAN PAPA POR IDH

Departamento	IDH		Total
	Bajo	Medio	
Ancash	8	146	154
Lima		115	115
Cajamarca	2	109	111
Ayacucho	1	107	108
Junín		105	105
Puno	3	96	99
Cusco	12	85	97
Huancavelica	3	91	94
Arequipa		90	90
Apurímac		80	80
Huánuco	5	59	64
Amazonas		56	56
La libertad	5	49	54
Tacna		24	24
Ica		22	22
Moquegua		18	18
Pasco		18	18
Piura	5	10	15
Lambayeque	1	1	2
Total	45	1281	1326

DISTRITOS QUE CULTIVAN PAPA POR IDH

- 1281 de los 1326 distritos donde se siembra papa tienen un IDH medio.
- solo 45 un IDH bajo
- En los 45 distritos donde se cultiva papa que tienen IDH bajo habría mayor diversidad en las variedades de papa.
- En estos distritos la lógica del cultivo es para el autoconsumo o el intercambio en trueque

DISTRITOS QUE CULTIVAN PAPA POR IDH

- Durante el trabajo de campo se pudieron identificar 65 comunidades con experiencias de conservación in situ de variedades de papa.
- Las experiencias de conservación de variedades de papa se ubicaron en los departamentos de Cusco (29), Junín (9), Huancavelica (9), Huánuco (9), Pasco (4), Ayacucho (3) y Lima (2).

Distritos con experiencias que cultivan papa por niveles de IDH

Departamento	IDH		Total
	Bajo	Medio	
Ancash			
Lima		2	2
Cajamarca			
Ayacucho		3	3
Junín		9	9
Puno			
Cusco	5	24	29
Huancavelica		9	9
Arequipa			
Apurímac			
Huánuco	1	8	9
Amazonas			
La libertad			
Tacna			
Ica			
Moquegua			
Pasco		4	4
Piura			
Lambayeque			
Total	6	59	65

Distritos con experiencias que cultivan papa por niveles de IDH

- Los datos del cuadro nos muestran que las experiencias de conservación de variedades de papa in situ se concentran principalmente en tres departamentos: a) Cusco, b) Junín y c) Huánuco.
- También que 59 de las 65 experiencias de conservación de variedades de papa in situ se ubican en distritos con nivel de IDH medio y sólo 6 en distritos con IDH bajo.

Distritos con experiencias que cultivan papa por niveles de IDH

- ¿Por qué no se ha identificado experiencias de conversación in situ de variedades de papa en distritos con IDH bajo?
- En estos distritos al ser la economía campesina más orientada hacia el autoconsumo o el intercambio no monetario, la variedad de los cultivos es mayor.

Distritos con experiencias que cultivan papa por niveles de IDH

- En distritos de IDH bajo se encuentra una alta diversidad de cultivos de variedad de papa.
 - La economía de autoconsumo,
 - Los ecosistemas locales
 - La ausencia del estado
 - Usos y costumbres locales

VACIOS DE INFORMACION

- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita identificar las comunidades en las cuales se cultivan las variedades de papa.
- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita identificar a los agricultores “convencionales” y “no convencionales”, respecto al cultivo, intercambio o consumo de las variedades de papa y sus parientes silvestres.
- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita identificar las comunidades en las cuales se cultivan las variedades de papa.

VACIOS DE INFORMACION

- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita identificar a los agricultores “convencionales” y “no convencionales”, respecto al cultivo, intercambio o consumo de las variedades de papa y sus parientes silvestres.
- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita identificar la relación del cultivo de papa respecto a otros productos de la economía campesina.

VACIOS DE INFORMACION

- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita identificar la relación entre cultivos de papa y los ecosistemas locales.
- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita identificar la relación entre el cultivo de las variedades de papa y la composición demográfica de los hogares productores.
- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita identificar los usos y prácticas agrícolas tradicionales de los agricultores asociadas a la papa y sus parientes silvestres, particularizando el tema de intercambio de semillas.

VACIOS DE INFORMACION

- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita identificar la importancia actual de los cultivos para los agricultores (valor económico, social y cultural) en función a los mercados o a la economía familiar o las prácticas de intercambio y la importancia relativa de la papa dentro de la economía familiar.
- No se ha encontrado información secundaria disponible en las fuentes oficiales que permita describir a los actores relevantes en las cadenas productivas de la papa.

Conclusiones y recomendaciones generales



Componente Biológico

- Sólo algunas de las colecciones mantenidas por instituciones del país cumplen con los requisitos mínimos para llamarse bancos de germoplasma.
- En resumen se observó que sólo parte de la información registrada estaba georreferenciada. La información se completó usando las herramientas indicadas en la metodología. Se requiere de un sistema único e integrado de manejo de la información.
- Se recomienda hacer un estudio que permita contrastar las hipótesis de domesticación simple versus múltiples sitios de domesticación y la realización de estudios que revelen los procesos asociados al desarrollo de los cultivares modernos de papa. Es decir, identificar las características de domesticación y los genes que las controlan.

Componente Biológico

- Se puede observar que Cusco es el departamento mas frecuentemente indicado como de alta diversidad por los expertos seguido por Puno, Huancavelica, Huánuco, Junin y Apurímac. El departamento de Cajamarca se ha indicado como el de mayor diversidad de especies silvestres de papa, seguido por Cusco, Ancash y Puno.
- La información publicada hasta el momento sobre flujo de genes en la papa indica que se requiere de un conocimiento detallado de la cruzabilidad, fertilidad, biología reproductiva, polinización y polinizadores, sobrevivencia de la semilla híbrida y posibilidad de selección por parte de los agricultores para cada evento transgénico que quiera ser introducido en el Perú y que estos estudios se realicen en los lugares donde se propone cultivar cada evento transgénico.

Componente Ecológico Y Agroecológico

- Un gran aporte para entender el componente ecológico, será la elaboración de las zonificaciones Ecológicas Económicas (ZAE) por regiones, como lo realizado para Cajamarca, e integrar los estudios de las zonas de vida detalladas por regiones como el realizado para Ayacucho. También se debe establecer las equivalencias entre las clasificaciones de Zonas de Vida de Holdridge, las 8 eco regiones de Pulgar Vidal y las zonas agroecológicas postuladas por el Dr. Mario Tapia, para ubicar con precisión las zonas donde potencialmente existen papas nativas y contrastar con trabajos publicados en la década pasada, realizando comparaciones de los cambios en el agro ecosistema y del ecosistema de sus parientes silvestres
- Así mismo con esta información se podrá establecer zonas de monitoreo por el tiempo que dure la Ley de moratoria para tener información precisa, con evidencias estadísticas del efecto que tendría la liberación potencial de OVMs de papa en los agro-ecosistemas de la papa y ecosistemas de sus parientes silvestres.

Componente Socio-económico

- Se recomienda diseñar un sistema de gestión de la información socioeconómica de los distritos donde se siembran las variedades de papa. Este sistema debería actualizarse con información sobre las variedades de cultivos de papa en cada distrito y la información socioeconómica de la población.
- Se recomienda realizar estudios de campo en los distritos con IDH bajo para analizar las características de los agricultores que siembran variedades de papa y sus características socioeconómicas. Los resultados de este estudio servirían de insumo para la elaboración de un Programa de Desarrollo de Experiencias de Conservación *in situ* en estos distritos, y analizar las posibilidades de diseño de un banco de proyectos para la conservación en escenarios de modernización y avance de las instituciones del estado y mercado en estos distritos.