



Autoridad Plurinacional de la
MADRE TIERRA



DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA PARA LA RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MOROCHATA Y COLOMI



 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Bolivia
Cooperación Internacional - COSUDE
Hub Regional Lima

Consortio facilitador:





Créditos

Esta publicación ha sido preparada en el marco del proyecto regional Andes Resilientes al Cambio Climático, promovido por la Sección Clima, Reducción del Riesgo de Desastres y Medio Ambiente de la Cooperación Internacional de Suiza - COSUDE, desde el Hub Regional Lima y facilitado por el consorcio HELVETAS Swiss Intercooperation - Fundación Avina.

DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA PARA LA RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMÁTICO EN MOROCHATA Y COLOMI

El desarrollo del estudio estuvo a cargo de PROINPA y fue supervisado por el equipo técnico del Proyecto Andes Resilientes, se contó con la participación de las autoridades y familias, de comunidades de los municipios de Morochata y Colomi en Cochabamba y los Gobiernos Autónomos Municipales a quienes agradecemos profundamente el desarrollo de este material y su compromiso en el desarrollo de este estudio.

Equipo técnico FUNDACIÓN PROINPA:

Ximena Cadima
Franz Terrazas
Juan Almanza

Supervisión y revisión de HELVETAS Swiss Intercooperation:

María René Pinto
Susana Mejillones
Marco Loma Zurita

Diseño y diagramación:

Julio Cesar Cordero

Fotografías e imágenes:

Lucano Producciones, Mauricio Panozo

Número de depósito legal:

4-1-6135-2024



Contenido

RESUMEN	8
ANTECEDENTES	11
RESULTADO ESPERADO 1. Capacidades productivas de 31 unidades productivas familiares de Colomi y Morochata fortalecidas con innovaciones tecnológicas y resilientes para la producción de papa nativa y hortalizas	12
1.1 Selección de familias beneficiarias y elaboración de Actas de compromiso	12
1.2 Implementación de huertos familiares	14
1.2.1 Adquisición de semilla, materiales e insumos	14
1.2.2 Distribución de semillas de las especies de hortalizas priorizadas	16
1.2.3 Diseño e implementación de parcelas “modelo” de hortalizas	18
1.2.4 Implementación y acompañamiento a la replicación familiar de parcelas de hortalizas	22
1.2.5 Cosecha y destino de la producción de hortalizas	24
1.2.6 Implementación y acompañamiento a parcelas “modelo” de papa nativa y su replicación	29
1.2.7 Cosecha y destino de la producción de papa nativa	31
RESULTADO ESPERADO 2. Se han mejorado las capacidades locales para la certificación ecológica de productos agrícolas	35
2.1 Generación de mecanismos para acceder a bioinsumos a nivel local	35
2.1.1 Implementación de las plantas de bioactivación	35
2.1.2 Talleres de aprendizaje para la bioactivación de microorganismos benéficos y obtención de biocontroladores	36
2.2 Acompañamiento a la UCCNAPE en la producción de bioinsumos de primera generación a los grupos beneficiarios del proyecto	40
2.3 Acompañamiento a la UCCNAPE en el proceso de certificación ecológica de productos agrícolas de las organizaciones de productores de Colomi y Morochata beneficiarios del proyecto	41
RESULTADO ESPERADO 3. Sistematización de resultados previos y evaluación de efectos del proyecto	43
3.1 Evaluación de los efectos del proyecto	43
3.2 Revisión de la información generada en gestiones previas con el proyecto Andes Resilientes para el análisis beneficio costo	52
11. ANEXOS	58

Presentación

El presente estudio fue desarrollado en el marco del proyecto regional Andes Resilientes al Cambio Climático ejecutado por la Fundación PROINPA, quienes comenzaron la experiencia se desarrolló en el periodo mayo 2021 a abril 2024 en territorios de los municipios de Colomi y Morochata del departamento de Cochabamba.

En el primer año de trabajo (2021 -2022) se promovió que agricultores de estos municipios accedan y adopten tecnologías e innovaciones resilientes al cambio climático para aplicarlas en la producción de papa nativa, posterior a ello se complementó con acciones diversificación productiva desarrollada en el segundo año de trabajo (2022-2023), que brindó valiosas luces y aprendizajes sobre la importancia de consolidar el desarrollo de huertos familiares como una estrategia resiliente y de adaptación al cambio climático. En el tercer año de trabajo (2023-2024) se dio continuidad a promover la producción diversificada incluyendo papa nativa y hortalizas, ajustando y/o mejorando los aprendizajes en la aplicación de las tres tecnologías: semilla de calidad, uso de bioinsumos y riego tecnificado, para fortalecer sustancialmente las capacidades de resiliencia y adaptación al cambio climático de las poblaciones altamente vulnerables en comunidades de altura de Colomi y Morochata.

La iniciativa de producción con enfoque agroecológico fue fortalecida por el proceso de certificación SPG (Sistemas Participativos de Garantía) fomentada por la Unidad de Coordinación del Consejo Nacional de Producción ecológica (UC - CNAPE) del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT), este involucramiento fue fundamental para sumar esfuerzos en la construcción/implementación efectiva de la estrategia de producción agroecológica y resiliente de papas nativas y hortalizas.

Los resultados en estos municipios de pilotaje permiten tener evidencia en cuanto a las necesidades de seguir fortaleciendo acciones de resiliencia en la agricultura familiar, que está siendo fuertemente impactada por cambio climático en la zona andina de Bolivia, por lo que trabajar en acciones de adaptación que sean validadas, verificables y escalables es fundamental.

Edita Vokral
Embajadora de Suiza en Bolivia

Richard Haep
**Director programa País
HELVETAS Bolivia**

Angélica Ponce
Directora Ejecutiva de la APMT



RESUMEN

El proyecto regional Andes Resilientes al Cambio Climático se ejecuta en Bolivia, Ecuador y Perú, con la facilitación del consorcio HELVETAS Swiss Intercooperation - Fundación AVINA y el financiamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE. En Bolivia, la Fundación PROINPA ha tomado parte en el proyecto, brindando servicios para implementar estrategias que permitan a familias de pequeños agricultores de los Andes a ser más resilientes al cambio climático. La experiencia se desarrolló en el periodo mayo 2021 a abril 2024 en territorios de los municipios de Colomi y Morochata del departamento de Cochabamba.

8

En el primer año de trabajo (2021 -2022) se promovió que agricultores de estos municipios accedan y adopten tecnologías e innovaciones resilientes al cambio climático para aplicarlas en la producción de papa nativa. Este modelo de producción agroecológica y resiliente al cambio climático basado en papas nativas permitió visualizar la importancia de promover la diversificación productiva en huertos agroecológicos para romper la alta dependencia de la economía familiar del monocultivo de la papa “comercial” como una medida de adaptación al cambio climático. La iniciativa de producción con enfoque agroecológico fue fortalecida por el proceso de certificación SPG (Sistemas Participativos de Garantía) fomentada por la Unidad de coordinación del Consejo nacional de Producción ecológica (UC - CNAPE) del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT).

La experiencia de la Diversificación Productiva desarrollada en el segundo año de trabajo (2022-2023), brindó valiosas luces y aprendizajes sobre la importancia de consolidar el desarrollo de huertos familiares como una estrategia resiliente y de adaptación al cambio climático. En el tercer año de trabajo (2023-2024) se dio continuidad a promover la producción diversificada incluyendo papa nativa y hortalizas, ajustando y/o mejorando los aprendizajes en la aplicación de las tres tecnologías: semilla de calidad, uso de bioinsumos y riego tecnificado, para fortalecer sustancialmente las capacidades de resiliencia y adaptación al cambio climático de las poblaciones altamente vulnerables en comunidades de altura de Colomi y Morochata. El involucramiento de la UC- CNAPE fue fundamental para sumar esfuerzos en la construcción/implementación efectiva de la

estrategia de producción agroecológica y resiliente de papas nativas y hortalizas.

El reforzamiento de los aprendizajes se dio a través de parcelas modelo, tanto de hortalizas como de papa nativa, que estuvieron a cargo de responsables elegidos por las familias beneficiarias. Las parcelas modelo fueron el espacio de referencia donde se realizaron prácticas y capacitaciones, para que las otras familias beneficiarias puedan a través de la observación y aprendizaje replicar dichas prácticas e innovaciones en sus propias parcelas.

De acuerdo con las superficies cultivadas de hortalizas y papa nativa, los productores/as tuvieron diferentes volúmenes de producción en sus parcelas. En el caso de hortalizas, tanto las siembras como las cosechas usualmente fueron escalonadas, dependiendo de las condiciones climáticas y la oportunidad de venta y frecuencia de consumo familiar. Algunas de las especies pudieron tener dos ciclos de producción (2 plantaciones). En el caso de papa nativa, a pesar de haber atravesado un año agrícola con complicaciones, primero por varios meses de sequía (y por lo tanto poca disponibilidad de agua para riego) y luego por varias semanas de lluvias intensas, los rendimientos fueron razonables, fluctuaron entre 7.5 a 14.9 t/ha en Colomi y entre 6.4 a 20.5 t/ha en Morochata. Los productores mencionaron que en la región todos sufrieron pérdidas (entre 40 a 60%) en la producción, lo cual fue menor por los involucrados en el proyecto debido a las medidas de adaptación al cambio climático adoptadas por ellos. El destino de la producción en mayor porcentaje se fue para la venta, aproximadamente 70% en Colomi y 54% en Morochata.

Para mejorar las capacidades locales para la producción y acceso a bioinsumos orientado a consolidar la certificación ecológica de papa nativa y otros cultivos, se implementaron plantas de bioactivación, dos en Morochata y una en Colomi. Las plantas construidas con materiales de fácil acceso y económicas (alrededor de 1500 Bs/planta), fueron también el mecanismo para brindar capacitaciones a los/as productores/as en la producción local de bioinsumos. Los productores aprendieron que es posible contar con bioinsumos (hasta 180 litros) en tan solo 4 días para aplicar hasta 90 hectáreas de cultivos. Los bioinsumos obtenidos en base a diferentes cepas de *Bacillus* fueron biofertilizantes que tienen la función de ser biocontroladores de enfermedades foliares.

Adicionalmente, se acompañó también a la UC CNAPE en capacitaciones dadas a productores de los dos municipios, para la preparación de bioinsumos caseros (biol y jabón potásico) para una producción ecológica. También se acompañó activamente a la UC CNAPE en el proceso de certificación ecológica, se promovió la participación de los productores en los múltiples talleres de capacitación convocados por los gobiernos municipales y la UC CNAPE, y se tomó parte activa en reestructuración de la estructura de los SPG Municipales.

La evaluación de los efectos del Proyecto que se desarrolló en el periodo mayo 2021 a abril 2024 en los municipios de Colomi y Morochata, se realizó con información cuantitativa y cualitativa proporcionada por los beneficiarios del proyecto a partir de su

percepción y experiencia propia. Se consideró un análisis multidimensional tomando en cuenta cuatro dimensiones: Social, Económico-productivo, Ecológico y Político-institucional. En cada dimensión se identificaron variables e indicadores clave. El análisis de los efectos del proyecto en los dos municipios mostró en líneas generales que en todas las dimensiones hubo efectos positivos relevantes. Antes de la intervención del proyecto, los índices de desarrollo sostenible estuvieron alrededor de 0.33, luego de la intervención del proyecto, los índices subieron a 0.75 en el caso de Colomi y 0.56 en el caso de Morochata, resaltando en ambos municipios la influencia positiva del proyecto en la vida y las capacidades de resiliencia de las familias de productores/as.

Para el análisis de costo beneficio del proyecto, se realizó una revisión minuciosa de información generada por el proyecto determinando los efectos positivos y negativos más relevantes. Se determinaron las características de cada efecto en términos de frecuencia, unidad de medida, fecha de inicio y de salida, así como la estimación del precio o costo de cada efecto. Con esta información se hizo correr los datos en la Herramienta para el Análisis Costo-Beneficio Social desarrollada por la GIZ (<http://www.acbgiz.org/>) obteniendo El **Beneficio Neto Social** también llamado **Valor Presente Neto Social** (VPNS). El "Valor Presente" indica que es la suma de valores económicos expresados en bolivianos de hoy (descontados con la tasa de descuento), el término "Neto" se refiere a la resta de beneficios totales menos costos totales y el término "Social" hace referencia a que se contabilizan efectos ambientales y sociales, además de los económicos. En este caso, los resultados mostraron que el proyecto genera 543,249.54 Bs de Beneficio Neto (con una tasa de descuento del 6%). Este dato sugiere que los Beneficios se dieron no solo por la productividad de los cultivos al utilizar las tres tecnologías (beneficio económico), sino también por los beneficios ambientales, al utilizar riego por aspersión se ha evitado pérdidas de agua, por lo tanto las familias fueron más resilientes al cambio climático, y beneficios sociales, porque se mejoraron y fortalecieron las capacidades locales, por lo tanto las familias de agricultores mejoraron su autonomía y competencias para tomar decisiones en la producción de papa nativa y hortalizas (cuándo, cuánto, qué especies) con tecnologías resilientes al cambio climático.

El índice Costo Beneficio también fue positivo: 1.68, lo cual significa que, por cada Bs invertido, se obtuvo 0.68 Bs de Beneficio neto social.

La herramienta también proporcionó una Probabilidad de éxito del 99.82%, lo cual quiere decir que un proyecto con las características descritas, en 99 casos de 100, el proyecto será rentable.



ANTECEDENTES

En Bolivia, HELVETAS Swiss Intercooperation, y el proyecto Andes Resilientes, en alianza con la Fundación PROINPA, promovieron que familias de pequeños productores de zonas altas en los municipios de Colomi y Morochata en Cochabamba, accedan y adopten tecnologías e innovaciones resilientes al cambio climático para aplicarlas en la producción de papa nativa. Este modelo de producción agroecológica y resiliente al cambio climático basado en papas nativas ha permitido visualizar la importancia de promover la **diversificación productiva** en huertos agroecológicos para romper la alta dependencia de la economía familiar del monocultivo de la papa “comercial” como una medida de adaptación al cambio climático.

La iniciativa de producción con enfoque agroecológico fue fortalecida por el proceso de certificación SPG (Sistemas Participativos de Garantía) fomentada por la Unidad de coordinación del Consejo nacional de Producción ecológica (UC - CNAPE) del Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) en los municipios de Colomi y Morochata, (Cochabamba) y en el municipio de Escoma (La Paz). En el primer año de la iniciativa, los productores/as de las organizaciones participantes, lograron obtener SPG verde o en transición que certifica la producción ecológica de todo su sistema productivo, en este caso de papa nativa y hortalizas.

La experiencia de la Diversificación Productiva en su primer año de ejecución brindó valiosas luces y aprendizajes sobre la importancia de consolidar el desarrollo de huertos familiares como una estrategia resiliente y de adaptación al cambio climático.

En el segundo año de la iniciativa se está dando continuidad a promover la producción diversificada incluyendo papa nativa y hortalizas, ajustando y/o mejorando los aprendizajes en la aplicación de las tres tecnologías: semilla de calidad, uso de bioinsumos y riego tecnificado, para fortalecer sustancialmente las capacidades de resiliencia y adaptación al cambio climático de las poblaciones altamente vulnerables en las comunidades de altura de Colomi y Morochata.

Zonas de intervención y familias involucradas

Beneficiarios directos:

- Municipio de Colomi - Comunidad de Primera Toncoli: 12 familias; Comunidad Rodeo Alto: 3 familias
- Municipio de Morochata - Comunidad de Piusilla: 8 familias; Comunidad San Isidro: 8 familias

Beneficiarios indirectos:

- Municipio de Colomi - 300 familias
- Municipio de Morochata -300 familias

Las características de estas comunidades son: terrenos agrícolas ubicados en diferentes pisos altitudinales (puna baja, ladera y puna alta) que van desde los 3000 a los 3800 msnm. Las siembras de año o temporal (octubre a noviembre) se realizan en la puna alta donde los cultivos aprovechan la época de lluvia para la producción. Las siembras tempranas (junio a agosto) se realizan en los pisos de ladera o puna baja, donde es requerido riego suplementario.

Son comunidades cuya principal producción es la papa, pero con la posibilidad de riego, las comunidades pueden optar por una producción diversificada, incluyendo hortalizas y frutales en sus sistemas de producción.

1. Capacidades productivas de 31 unidades productivas familiares de Colomi y Morochata fortalecidas con innovaciones tecnológicas y resilientes para la producción de papa nativa y hortalizas

1.1 Selección de familias beneficiarias y elaboración de Actas de compromiso

La selección de familias beneficiarias se realizó en base al criterio que hayan participado en años anteriores en el proyecto Andes Resilientes, esto con la finalidad de cumplir con el propósito de afianzar los conocimientos y capacidades productivas en la producción de papa nativa y hortalizas con enfoque agroecológico y de resiliencia al cambio climático.

Se efectuaron reuniones de socialización de la iniciativa con las familias candidatas, y en función a su predisposición de participación, se elaboraron y firmaron Actas de Compromiso con los/as productores que se apuntaron para el desarrollo de las actividades.

En las Fichas técnicas de las parcelas (Anexos 1 y 2) se denota el listado de los/as productores/as que participaron en la iniciativa.

Sin embargo, en el caso de Morochata, por iniciativa propia, el número de familias

inicialmente acordado de 16 se amplió a 23 (13 familias en la Asociación de Productores Andinos, San Isidro y 14 familias en la Asociación de mujeres Piusilla) como se aprecia en el cuadro siguiente. El principal argumento tanto de APRA como de la Asociación de Mujeres Piusilla (AMP) es evitar el sentimiento de exclusión de aquellas familias no tomadas en cuenta lo que potencialmente puede generar una división interna. Para el cumplimiento de esta determinación, todos los socios aportaron una cuota de 50 Bs para la adquisición de materiales e insumos que puedan distribuirse a todos (por ejemplo, mangas Golden Spray). Sin embargo, el monitoreo de las acciones del proyecto se circunscribió a las 16 familias contempladas en la propuesta inicial.

Cuadro 1. Beneficiarios del proyecto y con contraparte propia en APRA y AMP de Morochata.				
No	Productor	Proyecto	Contraparte propia	Organización
1	Darío Andia	✓		APRA
2	Rafael Buendia	✓		APRA
3	Gregorio Buendia	✓		APRA
4	Jorge Buendia	✓		APRA
5	Flora Andrade	✓		APRA
6	Esequiel Vegamonte	✓		APRA
7	Sofía Jaillita	✓		APRA
8	Simón Estrada	✓		APRA
9	Vilma Espinoza	✓		AMP
10	Gregoria Cruz Campos	✓		AMP
11	Emiliana Ruiz Otalora	✓		AMP
12	Antonia Catari	✓		AMP
13	Juliana García	✓		AMP
14	Margarita Mejía	✓		AMP
15	Margarita Gamboa	✓		AMP
16	María Luz Vegamonte	✓		AMP
17	Honorato Buendia		✓	APRA

No	Productor	Proyecto	Contraparte propia	Organización
18	Juan Anavera		✓	APRA
19	Andrea Vallejos		✓	APRA
20	Amadeo Buendía		✓	APRA
21	Juan Ruiz		✓	APRA
22	Paulina Vegamonte		✓	AMP
23	Bonifacia Gamboa		✓	
24	Marcelina Vallejos		✓	
25	Igilda Salguero		✓	
26	Emiliana Veizaga		✓	
27	Gregoria Veizaga		✓	

1.2 Implementación de huertos familiares

1.2.1 Adquisición de semilla, materiales e insumos

14

Previamente se realizó una evaluación sobre la experiencia de producción de hortalizas para priorizar las especies y variedades tomando en cuenta dos criterios: 1, su adaptación a las condiciones agroecológicas y 2, las percepciones de aceptación o demanda en el mercado.

Las especies de hortalizas seleccionadas fueron, en el caso de **Colomi**: cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rabanito y coliflor. En el caso de **Morochata**: cebolla (var. botella y cabezona), lechuga (var. crespita), zanahoria y coliflor.

Se adquirió semilla de calidad con certificación del INIAF.

Semilla calidad certificada para la implementación de los huertos de hortalizas.



Otras especies como el repollo y brócoli tuvieron resultados poco exitosos en el año anterior porque tienden a florecer. El rábano o rabanito, pese a su buena producción no fue tomado en cuenta por la mayoría de los agricultores de Morochata ya que la cosecha debe ser rápida lo cual no es compatible con el tiempo de los agricultores por sus múltiples ocupaciones.

Se facilitó también 25 m por beneficiario de cinta de riego Golden Spray de 1" de diámetro conocida como "lluvia de oro" más las válvulas o llaves de paso respectivas para las/los beneficiarias/os de Colomi y Morochata con la finalidad de utilizar como riego suplementario o complementario en caso de necesidad o escasez de lluvia.

Entrega de cintas de riego por aspersión Golden Spray en Colomi.



Entrega de cintas de riego por aspersión Gonden Spray en Morochata.



1.2.2 Distribución de semillas de las especies de hortalizas priorizadas

Una vez adquiridas las especies de hortalizas priorizadas se realizó la distribución de las semillas a cada una/o de las/os beneficiarias/os en dos presentaciones, la cebolla como plantines y las demás especies como semilla de calidad.

COLOMI		
Nro	Hortalizas	Cantidad
1	Cebolla	6 qq
2	Zanahoria	3 lb.
3	Lechuga	2 lb.
4	Rabanito	3 lb.
5	Remolacha	3 lb.
6	Coliflor	1 lb.

Distribución de semillas de hortalizas a agricultoras de Primera Toncoli.





Distribución de platines de cebolla en Rodeo Doña Davita de Rodeo Alto recibiendo Alto. semillas de hortalizas.

MOROCHATA		
Hortalizas	Cantidad	
	APRA	Asociación de mujeres Piusilla
Cebolla	4 qq	4 qq
Zanahoria	2 lb	2 lb
Lechuga crespa	2 lb	2 lb
Coliflor	1 lb	1 lb

Distribución de semilla de hortalizas en Piusilla (izquierda) y APRA (centro y derecha).



1.2.3 Diseño e implementación de parcelas “modelo” de hortalizas

De forma participativa los agricultores de las organizaciones involucradas eligieron a una familia líder como responsable para la implementación y gestión de la parcela modelo o denominada por los agricultores como parcela de aprendizaje.

El concepto de “Parcela Modelo” o de “Aprendizaje” está vinculado a la implementación de un huerto familiar que sirva de vitrina modelo donde se realizaron las prácticas de manejo de hortalizas de manera adecuada y cronológica. Esta parcela fue el espacio de referencia para que las otras familias beneficiarias puedan a través de la observación y aprendizaje replicar dichas prácticas e innovaciones en su propio huerto.

El diseño de las parcelas se acomodó al tamaño y a las características del espacio de terreno asignado por cada familia, y a la disponibilidad de una fuente de agua para poner en funcionamiento el sistema por aspersión “Golden spray” o lluvia de oro.

Colomi

Se implementó una parcela modelo en la comunidad de Primera Toncoli con Doña Elizabeth Veizaga, con los cultivos de cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano y coliflor. La parcela piloto al igual que los huertos de las beneficiarias durante el periodo del proyecto ha realizado dos plantaciones (ver Anexo 1. Fichas técnicas de parcelas de hortalizas de Colomi).

Doña Elizabeth Veizaga, fue elegida también como gestora territorial local para apoyar en el monitoreo de las réplicas familiares.

Parcela modelo de Doña Elizabeth Veizaga.



Las capacitaciones efectuadas en la parcela modelo para el resto de las beneficiarias del proyecto fueron:

- Preparación de almacigueras para lechuga y coliflor
- Uso de abonos orgánicos (guano de vaca y gallinaza descompuesta) para la preparación de terrenos.
- Transplante de plantines de lechuga y coliflor.
- Reforzamiento sobre distancias de plantación adecuadas para las lechugas y cebollas.
- Uso de bioinsumos (vigortop plus, bacterial mix) en especies de hortalizas susceptibles a enfermedades y plantas raquífitas.

Morochata

En la comunidad de San Isidro, se implementó un huerto modelo o parcela de aprendizaje bajo la responsabilidad de Don Darío Andia (ver Anexo 2 Ficha técnica de huertos de hortalizas de Morochata), un líder agricultor que tiene un rol importante en la producción de bioinsumos en la organización APRA. Fue elegido gestor local para el acompañamiento de las parcelas réplica.

En el caso de Morochata las huertas familiares estuvieron conformadas por hortalizas y tumbo.

Darío Andia, Gestor local y responsable de la Parcela Modelo mostrando la producción de tumbo.



Parcela Modelo o de Aprendizaje APRA - Comunidad San Isidro, donde se puede apreciar la producción de tumbo, lechuga y la producción de cebolla con las plántulas facilitadas por el proyecto.



En el huerto modelo se realizaron varios eventos de intercambio de conocimientos y aprendizaje con los socios de APRA de manera individual como grupal referidos a manejo de almacigueras, instalación y puesta en funcionamiento del sistema de riego Golden Spray y uso de bioinsumos. Posteriormente cada socio asumió la responsabilidad de replicar por su cuenta en su huerto, solicitando apoyo a Don Darío como gestor local en caso de requerir asistencia adicional.

En la comunidad de Piusilla, la Asociación de Mujeres Piusilla (AMP), también identificó una parcela modelo y en forma consensuada nominaron a la Doña Vilma Espinoza como responsable de la parcela modelo y gestora local para la asistencia técnica (ver **Anexo 2** Ficha técnica de huertos de hortalizas de Morochata).

Parcela modelo implementada por Doña Vilma Espinoza que combina la producción de tumbo con la producción de hortalizas.



Al igual que en San Isidro, en la parcela modelo de Piusilla se desarrollaron eventos de aprendizaje referidos especialmente a manejo del tumbo, uso de bioinsumos, densidad de plantación de lechuga, coliflor y siembra directa al voleo de zanahoria.

21

Vilma Espinoza, explicando el manejo agroecológico del tumbo con el uso de bioinsumos, manejo de la poda y en tutorado. El tumbo se ha tornado en un cultivo con alto potencial económico y promisorio para la zona de Piusilla por los buenos niveles de producción.



1.2.4 Implementación y acompañamiento a la replicación familiar de parcelas de hortalizas

La replicación de los huertos por los diferentes socios de las organizaciones involucradas se realizó tomando en cuenta varios pasos. Una vez adquirido el set de semillas o plántulas de las especies de hortalizas priorizadas a cada una de las familias beneficiarias, el segundo paso fue establecer mecanismos para realizar el monitoreo de los huertos ya sea mediante visitas físicas o a través de informes verbales de cada responsable en las reuniones regulares de las organizaciones involucradas. El tercer paso para la replicación de los huertos fue iniciar con los almácigos de lechuga, coliflor y otros, así como la siembra directa de zanahoria y cebolla.

Se realizó el acompañamiento técnico continuo junto con los/as facilitadores locales, realizando capacitaciones y reforzamiento de conocimientos in situ durante todo el desarrollo de los cultivos.

Colomi

Se implementaron dos plantaciones (octubre 2023, segunda quincena de febrero 2024) en 11 réplicas de huertos familiares con seis especies de hortalizas, cuyas siembras se realizaron considerando el tipo de semilla, tres fueron sembradas directamente a surco abierto (rábano, betarraga, zanahoria) y la cebolla que se utilizaron plantines en surcos abiertos.

Se acondicionaron 4 almacigueras-platabandas en 4 huertos de hortalizas con la participación de 3 beneficiarias en cada huerto (orden de lista) durante el periodo del proyecto principalmente para lechuga y una para coliflor, tomando en cuenta las recomendaciones técnicas para una generación de plantines de calidad y buena sanidad.

En el Anexo 1 se muestran las fichas técnicas de los huertos familiares de Colomi.



Huerto familiar de doña Lourdes Arnez Huerto familiar de Doña Rufina López- Toncoli. Toncoli.



El acompañamiento a los huertos se realizó con la participación de la gestora local (Elizabeth Veizaga), quien utilizó fichas de seguimiento para tomar nota sobre el desarrollo de los cultivos en cada parcela, con la siguiente información:

- Fecha de seguimiento
- Nombre y apellido de la responsable de la parcela
- Especies de hortalizas trasplantadas y sembradas
- Fecha de siembra / trasplante
- Estado de las hortalizas
- Fumigaciones realizadas y con qué productos
- Cosechas realizadas a la fecha

Morochata

En Piusilla las réplicas de huertos familiares se implementaron con cuatro especies de hortalizas. El almácigo de lechuga y coliflor se realizó de manera colectiva en un pequeño vivero de la Asociación, el mismo que fue restaurado con trabajo colectivo renovando el plástico en las partes dañadas e instalando riego por aspersión Golden spray. Se preparó el suelo incorporando abono vegetal (tierra de monte) y guano para luego formar tres platabandas nivelando la pendiente para facilitar el riego. A cada socia se le asignó un m² de almáciguera, donde se establecieron los almácigos de lechuga y coliflor. La

germinación de lechuga fue excelente, mientras que en coliflor fue regular. La cebolla fue trasplantada directamente a los huertos familiares. El cultivo de zanahoria fue establecido mediante siembra directa en los huertos generalmente al voleo y en un caso en surcos. El trabajo colectivo del proceso de almacigo facilitó la realización de los eventos de capacitación para su respectiva replicación.

Trabajo colectivo y aprendizaje para el reacondicionamiento y preparación de almacigueras en el vivero de la AMP.



Se establecieron 8 huertos familiares con el apoyo directo del proyecto y 6 huertos familiares con contraparte propia.

En San Isidro los socios de APRA, almacigaron lechuga y coliflor individualmente en su huerto familiar o cerca de la casa. La cebolla y zanahoria fueron establecidas de manera similar que en Piusilla. Se implementaron 8 huertos familiares con apoyo directo del proyecto y 5 con contraparte propia.

El acompañamiento del gestor local tanto en Piusilla como en San Isidro, fue fundamental para el monitoreo y el aprendizaje de las buenas prácticas productivas.

1.2.5 Cosecha y destino de la producción de hortalizas

De acuerdo con las superficies cultivadas de hortalizas, los productores/as tuvieron diferentes volúmenes de producción en sus huertos. Tanto las siembras como las cosechas usualmente fueron escalonadas, dependiendo de las condiciones climáticas y la oportunidad de venta y frecuencia de consumo familiar.

Colomi

Las hortalizas se cosecharon entre 7 a 12 oportunidades (diferentes hortalizas por vez). En el cuadro siguiente se reportan los volúmenes cosechados en kilogramos destinados a la venta. Se estima que el porcentaje destinado a la venta fue entre 80-85%. No se cuenta con datos sobre los volúmenes destinados al consumo familiar.

Cuadro 2. Volúmen de producción de especies de hortalizas de huertos familiares de Colomi

Nro	Productor/a	Lechuga (Kg)	periodo de cosechas	Rabanito (kg)	periodo de cosechas	Cebolla (kg)	periodo de cosechas	Beterraga (kg)	periodo de cosechas	Zanahoria (Kg)	periodo de cosechas	Coliflor (Kg)	periodo de cosechas	Total/ huerto (Kg)
1	Pamela Villarroel	36	En - Feb/24	48	Dic/23	54	Feb/24	24	Feb-Mar/24	18	Mar/24			180
2	Epifanía Arnez	60	En - Feb/24	60	Dic/23	168	Feb/24	96	Feb-Mar/24	48	Mar/24			432
3	Rufina López	134	En - Feb/24	24	Dic/23	120	Feb/24	254	Feb-Mar/24	42	Mar/24	6	Abr/24	580
4	Rosita Gonzales	36	En - Feb/24	12	Dic/23	72	Feb/24	18	Feb-Mar/24	30	Mar/24			168
5	Victoria Fernández	144	En - Feb/24	24	Dic/23	132	Feb/24			42	Mar/24			342
6	Lourdes Arnez	36	En - Feb/24	12	Dic/23	60	Feb/24	24	Feb-Mar/24	48	Mar/24			180
7	Elizabeth Veizaga	288	En - Feb/24	18	Dic/23	192	Feb/24	84	Feb-Mar/24	48	Mar/24			630
8	Ma. Martina Fernández	90	En - Feb/24	54	Dic/23	168	Feb/24	24	Feb-Mar/24	42	Mar/24	6	Abr/24	384
9	Irene Claros	72	En - Feb/24	24	Dic/23	156	Feb/24	0		30	Mar/24			282
10	Zenobia López	120	En - Feb/24	18	Dic/23	132	Feb/24	24	Feb-Mar/24	30	Mar/24			324
11	Rosa Castro	54	En - Feb/24			144	Feb/24	0		18	Mar/24			216
12	Virginia López	288	En - Feb/24	48	Dic/23	30	Feb/24	18	Feb-Mar/24	18	Mar/24	6	Abr/24	408
13	Davita Montaña	72	En - Feb/24	54	Dic/23	96	Feb/24	24	Feb-Mar/24	48	Mar/24			294
14	Rómulo Caraballo	36	En - Feb/24	14.4	Dic/23	72	Feb/24	12	Feb-Mar/24	30	Mar/24			164.4
15	Marcial Miranda	48	En - Feb/24	18	Dic/23	60	Feb/24	18	Feb-Mar/24	30	Mar/24			174

Según el cuadro 2 los volúmenes de producción obtenidas por las beneficiarias en el municipio de Colomi, fluctúan entre 168 kg y 630 kg por huerto en un ciclo reproductivo de las hortalizas (primera plantación), la segunda cosecha de la segunda plantación no se registró para fines de este documento.

Una de las especies (Coliflor) por su ciclo vegetativo largo no fue cosechada por la mayoría de las beneficiarias, que en algunos casos mencionan que por ser de hoja ancha y las precipitaciones continuas hizo que las plantas se elonguen y no formen adecuadamente el fruto.



Morochata

El registro de los volúmenes de producción, destino de la producción, venta e ingresos generados por la venta de hortalizas se realizó mediante el llenado de un formulario que fue realizado por cada uno de los 16 beneficiarios directos del proyecto y registrado por el gestor local. La información fue sistematizada en una matriz Excel para su procesamiento.

A continuación se presentan los resultados alcanzados por cultivo de manera resumida y agrupada por comunidades (no incluyen datos de zanahoria y coliflor).

Cuadro 3. Producción de Tumbo en el municipio de Morochata

Comunidad	Nº Plantas	Venta @	Ingresos Bs
Piusilla	121	21	1768
San Isidro	104	17	1050
Total general	225	38	2.818

Cuadro 4. Producción de Lechuga en el municipio de Morochata

Comunidad	Sup. m ²	Cosecha k'epi*	Venta k'epi*	Ingresos Bs
Piusilla	397	15	11.5	1430
San Isidro	584	16.2	13.2	1040
Total general	981	31.2	24.7	2.470

*Un k'epi equivale a 5 @, aproximadamente 57.5 Kg.

Cuadro 5. Producción de Cebolla en el municipio de Morochata

Comunidad	Sup. m ²	Cosecha k'epi*	Venta k'epi*	Ingresos Bs
Piusilla	340	13.5	10.5	890
San Isidro	730	25.3	20	2139
Total, general	1070	38.8	30.5	3.029

En el cuadro siguiente se presentan los volúmenes de producción, venta, y consumo de tumbo y hortalizas registrados en el periodo de diciembre en cada huerto familiar del municipio de Morochata, así como los ingresos totales percibidos por cada familia.

Cuadro 6. Producción de tumbo y hortalizas en los huertos familiares de Morochata

Nro	Nombre	Comunidad	Tumbo N°plantas	Tumbo Cosecha (arrobas)	Tumbo Venta (arroba)	Tumbo Consumo (arroba)	Lechuga Cosecha k'epi	Lechuga Venta k'epi	Lechuga Consumo @	Cebolla Cosecha k'epi	Cebolla Venta k'epi	Cebolla Consumo k'epi	Ingreso Total
1	Flora Andrade Herrera	San Isidro	15	2	0	2	2,5	2	0,5	4	3	1	1.658
2	Rafael Buendia Jaillita	San Isidro	10	0	0	0	1	0,2	0,8	0,8	0	0,8	218
3	Jorge Buendia Jaillita	San Isidro	18	2	0	2	1,5	1	0,5	5	4	1	6.660
4	Sofia Jaillita Rocha	San Isidro	18	4	3	1	0,2	0	0,2	4	3	1	654
5	Dario Andia Anavera	San Isidro	12	4	3	1	3	3	0	1	0	1	1.911
6	Exequiel Vegamonte	San Isidro	3	1	0	1	1	0	1	6	6	0	480
7	Gregorio Buendia	San Isidro	8	2	1	1	1	1	0	3,5	3	0,5	1.940
8	Simon Estrada Vela	San Isidro	20	10	8	2	6	6	0	1	1	0	3.650
9	Margarita Gamboa Catari	Piusilla	19	4	3	1	1,5	1	0,5	4	3	1	16.788
10	Juliana García Camacho	Piusilla	8	4	3	1	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	615
11	Gregoria Cruz Campos	Piusilla	21	5	4	1	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0	7.620
12	Emiliana Ruiz Otalora	Piusilla	5	1	0	1	5	5	0	1,5	1	0,5	980
13	Antonia Catari	Piusilla	12	4	2	2	2	1	1	1	1	0	1.380
14	Villma Espinoza Colque	Piusilla	18	9	6	3	3	2	1	2	2	0	3.905
15	Maria Luz Vegamonte Lopez	Piusilla	20	3	0	3	1	0,5	0,5	2	2	0	1.100
16	Margarita Mejia Gamboa	Piusilla	18	4	3	1	1,5	1	0,5	2	1	1	2.200

1.2.6 Implementación y acompañamiento a parcelas “modelo” de papa nativa y su replicación

De la misma manera que para los huertos de hortalizas, una familia por organización fue elegida en consenso para implementar la parcela modelo de papa nativa. Sin embargo, el manejo de las parcelas de papas nativas fue diferente a los huertos por las circunstancias coyunturales de la época de cultivo de papa nativa con relación al inicio del proyecto.

Al inicio del proyecto (octubre) las familias beneficiarias en su mayoría ya tenían parcelas de papa nativa sembradas con la semilla de las variedades que disponían entonces, estas parcelas se encontraban en proceso de desarrollo. Correspondiendo esas siembras a la época de “siembra grande o jatun tarpuy”. Esta situación fue generalizada en el caso de Morochata y en un 40% de las productoras participantes de Colomi.

Esta situación demandó ajustes metodológicos en la implementación de las parcelas modelo como de su replicación. En los sectores de siembra grande, usualmente la papa nativa está integrada en franjas (sectores pequeños que no sobrepasan el 20 % de las parcelas comerciales) a la producción de la variedad Huaycha. Aspecto que es más notable en Morochata que en Colomi.

Por lo tanto, no fue posible diseñar la implementación de las parcelas con todos los componentes de manejo agroecológico y resiliente. En ambos municipios los/as agricultores/as sembraron cuando fue posible tres o dos variedades de papa nativa, en algunos casos solo una variedad. Utilizaron semilla propia seleccionada, no certificada, aunque probablemente su semilla proviene de semilla certificada, pero con algunos ciclos de multiplicación. Esta situación se debe a que no se pudo conseguir semilla certificada por la escasez y la época en que inició el proyecto.

En **Colomi**, las parcelas de papa nativa estuvieron ubicadas en lugares con acceso a riego tecnificado para utilizar acorde a las necesidades de las plantas. En cambio, en **Morochata** las parcelas fueron establecidas en las zonas altas donde normalmente el régimen de precipitación pluvial es suficiente para la producción, por lo tanto no se utilizó riego por aspersión.

El uso de bioinsumos fue igualmente restringido ya que solo algunos agricultores usaron ocasionalmente Biol, y cuando fue posible Vigortop y Bacterial Mix. Por la fuerte incidencia del tizón (principal enfermedad de la papa), los productores utilizaron también fungicidas sintéticos. En esas circunstancias el manejo de las parcelas de papas nativas fue más convencional en su etapa inicial.

Se realizó el acompañamiento técnico continuo junto con los/as facilitadores locales, realizando capacitaciones y reforzamiento de conocimientos in situ durante todo el desarrollo de los cultivos.

Colomi

La parcela modelo de papa nativa elegida en el grupo de Primera Toncoli fue la de Doña

Elizabeth Veizaga, ubicada en la zona de ladera donde se sembraron tres variedades de papa nativa (Pintaboca, Candelerero y Yana Qoyllu).

Las productoras de Primera Toncoli establecieron 11 parcelas réplica de papa nativa y 3 parcelas los productores de Rodeo Alto. En el Anexo 3 (Fichas técnicas de papa nativa de Colomi) se muestran las fichas técnicas con los datos de las parcelas de Colomi.

Morochata

La parcela modelo de papa nativa con tres variedades (Pintaboca, Candelerero y Yana Qoyllu (Katawi) elegida en el grupo de APRA - San Isidro estuvo a cargo de Don Darío Andia, y la parcela modelo con dos variedades (Pintaboca y Yana Qoyllu (Katawi) de la organización de mujeres de Piusilla a cargo de Doña Emiliana Ruiz Otalora.

Los agricultores de APRA concentraron la producción de papa nativa en la zona de "Pajcha" (7 parcelas réplica) y las familias de la Organización de mujeres en la zona de "Laqhony" (7 parcelas réplica). En el Anexo 4 (Fichas técnicas de papa nativa de Morochata) se muestran las fichas técnicas con los datos de las parcelas de Morochata.

Parcela modelo de producción de papa nativa de Doña Emiliana Ruiz Otalora.



Zona de producción de papa nativa de la comunidad de San Isidro APRA, denominada Pajcha (izq). Parcela modelo de producción de papa nativa (20 %) y Huaych'a (80%) en la zona de Pajcha a cargo de Don Darío Andia (der).



1.2.7 Cosecha y destino de la producción de papa nativa

De acuerdo con las superficies cultivadas de papa nativa, los productores/as tuvieron diferentes volúmenes de producción.

En **Colomi** el rendimiento de las papas nativas osciló entre 7.5 a 14,9 t/ha (Cuadro 7). Las cosechas se iniciaron la segunda quincena del mes de enero 2024 de las parcelas que fueron implementadas en la segunda quincena del mes de agosto 2023. Las últimas cosechas fueron realizadas hasta la primera quincena de abril 2024.

El destino de la producción el caso de Colomi va en mayor porcentaje a la venta aproximadamente en 70%, pero también para consumo familiar y si todavía tiene buena producción y calidad para semilla de la próxima campaña.

Cuadro 7. Producción de papa nativa en Colomi

Nro	Productor/a	Pintaboca (kg)	Yana Qoyllu (kg)	Candelerero (kg)	Total, cosecha (kg)	Superficie sembrada (m ²)	Rendimiento t/ha
1	Pamela Villarroel	600	500	400	1500	1102.7	13.6
2	Epifanía Arnez	325	150	225	700	681.5	10.2
3	Rufina López			550	550	625	8.8
4	Rosita Gonzales			162	162	167,8	9.6
5	Victoria Fernández	50	25	25	100	90.1	11.1
6	Lourdes Arnez			110	110	89.2	12.3
7	Elizabeth Veizaga	650	600	300	1550	1729.6	8.9
8	Ma. Martina Fernández	300		140	440	360.4	12.2
9	Irene Claros	450	575	200	1225	1100.5	11.1
10	Zenobia López	350	450		800	535.2	14.9
11	Rosa Castro	200		75	450	423.7	10.6
12	Virginia López	525		200	725	958	7.5
13	Davita Montaña	300	450	200	950	647.9	14.6
14	Rómulo Caraballo	300	325	150	775	724	10.7
15	Marcial Miranda	400	350	200	950	1183.1	8.0

En **Morochata** el rendimiento osciló entre 6.4 y 21.23 t/ha con un promedio de 12,6 t/ha (Cuadro 8). Las cosechas iniciaron en el mes de marzo en las parcelas que fueron implementadas en octubre 2023.

Cuadro 8. Producción de papa nativa en Morochata				
Nro	Nombre y Rendimiento	Superficie sembrada (m2)	Total, cosecha (kg)	Rendimiento t/ha
1	Antonia Catari	225	240	10.7
2	Dario Andia Anavera	337.5	460	13.6
3	Flora Andrade Herrera	1.350	1.196	8.8
4	Gregoria Cruz Campos	975	2.070	21.2
5	Gregorio Buendia	900	690	7.6
6	Jorge Buendia Jaillita	1.200	1.449	12
7	Juliana García Camacho	2175	4.140	19
8	Margarita Gamboa Catari	2.512.5	5.175	20.5
9	Margarita Mejia Gamboa	975	1.138	11.6
10	Maria Luz Vegamonte Lopez	225	270	12
11	Rafael Buendia Jaillita	337.5	218	6.4
12	Simon Estrada Vela	1.425	1.495	10.5
13	Sofia Jaillita Rocha	75	103	13.8
14	Villma Espinoza Colque	675	621	9.2
Total general		13.387	19.268	PROM* 12.63

**Excluyendo las parcelas no cosechadas.*

En cuanto a la producción y comercialización de papa nativa por comunidades en Morochata, se aprecia que alrededor de 54 % se destina a la venta. En este punto es necesario señalar que de la cosecha de siembra grande se selecciona la semilla para la campaña siguiente. En cambio, la cosecha de Mishka o temprana hasta el 80 % se destina a la venta.

Cuadro 9. Destino de la producción de papa nativa en el municipio de Morochata					
Comunidad	Sup. m²	Cosecha @	Venta @	% destinada a la venta	Ingreso Bs
Piusilla	8.325	1.187.5	640.5	54	30.405
San Isidro	7.875	488	260.5	53.4	13.002
Total general	16.200	1.675.5	901		43.407

El registro no proporciona información por variedades, sin embargo, se estima que 50 % de la producción es Pintaboca, 40 % es k'atahui o Yana qoyllu y 10 % Candelero.

El rendimiento obtenido en esta campaña es considerado bajo por algunos productores y regular por otros debido a las condiciones climáticas extremas de la gestión agrícola 2023-2024 que se caracterizó por una sequía fuerte al inicio del ciclo productivo (julio a noviembre 2023) por lo que el municipio de Morochata se declaró en Emergencia por sequía, seguido por eventos de precipitación como lluvias y neblina casi permanentes desde diciembre 2023 a mediados de marzo 2024, haciendo de la lluvia tan perjudicial como la sequía.

En general, los agricultores de las comunidades de San Isidro y Piusilla confrontaron pérdidas de producción del 40 al 60 % con relación a otros años por las condiciones climáticas. Esta misma situación fue encarada por los beneficiarios del proyecto, pero con menor pérdida que sus vecinos debido a las medidas de adaptación al cambio climático adoptadas por ellos.

No obstante, las condiciones adversas de la campaña agrícola, se generaron ingresos económicos de importancia para las familias campesinas beneficiarias a través de la diversificación productiva. La papa nativa representó la mayor contribución a la generación de ingresos seguido del tumbo y la lechuga.

2. Se han mejorado las capacidades locales para la certificación ecológica de productos agrícolas

Las actividades desarrolladas estuvieron dirigidas a mejorar las capacidades locales para la producción y acceso a bioinsumos orientado a consolidar la certificación ecológica de papa nativa y otros cultivos.

2.1 Generación de mecanismos para acceder a bioinsumos a nivel local.

2.1.1 Implementación de las plantas de bioactivación

Se implementaron en total tres plantas de bioactivación: dos en Morochata (una en las instalaciones de APRA en la comunidad de San Isidro y otra en el domicilio de Sinforiano Rocha en la comunidad de Piusilla), y una planta en Colomi en instalaciones de la casa de Elizabeth Veizaga (presidenta de la Asociación de mujeres agropecuarias Primera Toncoli).

Cada Planta de bioactivación cuenta con 3 turriles de plástico con 70 litros de capacidad preparada con accesorios como grifos para el desfogue de los bioinsumos así como una tapa a rosca con perforaciones para el ingreso de las mangueras para la oxigenación y expulsión de CO2 generado en el proceso de bioactivación con su respectivo filtro de algodón. Cada planta cuenta con 2 oxigenadores con 4 salidas cada uno, es decir 8 salidas en total que inyectan oxígeno a los tanques funcionando 24 horas por día con energía eléctrica durante 4 días, como se aprecia en las fotos siguientes.

Los turriles fueron lavados con detergente y desinfectados con alcohol y colocados sobre un soporte de madera u otro material. Una vez completada la instalación se realizaron pruebas de funcionamiento del oxigenador durante 48 horas, verificando la no existencia de fugas de líquido.

Armado de las Plantas de bioactivación.



2.1.2 Talleres de aprendizaje para la bioactivación de microorganismos benéficos y obtención de biocontroladores

La bioactivación es un proceso en el cual se promueve la multiplicación masiva de microorganismos benéficos para las plantas a partir del inóculo que fue proveído por PROINPA, el cual fue diluido en agua e incorporado a los turriles junto con un sustrato estándar preparado a base de melaza y otros componentes para proveer carbono y nitrógeno a los microorganismos. Las proporciones de inóculo y sustrato utilizados fueron del 3 % de la cantidad de agua cargada a los tanques o turriles.

Previamente al inicio de la bioactivación se realizó una valoración de la calidad del agua. Afortunadamente el agua de Morochata y Colomi es de excelente calidad y apta para la bioactivación, no requiriendo un tratamiento adicional.

Con el apoyo del Ing. Jimmy Ciancas, responsable de la Plan de producción de bioinsumos de la Fundación PROINPA se realizó la primera capacitación a los agricultores de Colomi y Morochata, en San Isidro y Piusilla en Morochata. En dicho evento se explicó a detalle sobre los pasos a seguir en el proceso de bioactivación, siendo los puntos claves los cuidados y asepsia del proceso para evitar posibles contaminaciones, la duración de la bioactivación y recomendaciones de uso de los bioinsumos bioactivados en base a las funciones ecológicas y productivas de los microorganismos.

Ing. Jimmy Ciancas explicando en Piusilla AMP (izquierda) APRA (derecha) el proceso y principios de la bioactivación.



Productores de papa nativa y hortalizas de Colomi y Morochata en el taller de capacitación sobre el proceso de Bioactivación de micrororganismos benéficos para los cultivos.



El taller contó con 16 participantes de los cuales 9 fueron mujeres con la concurrencia de una delegación de mujeres de Colomi.

En Morochata los responsables elegidos por los beneficiarios de la bioactivación son Dario Andia en APRA y Jorge Baptista y Sinforiano Rocha que son esposos que colaboran a la Asociación de mujeres de Piusilla.

En Colomi se replicó el taller de aprendizaje donde participaron 15 mujeres productoras. La responsable elegida para la bioactivación fue Elizabeth Veizaga.

Taller de aprendizaje sobre la bioactivación de microorganismos en Colomi.



Los microorganismos utilizados para la bioactivación fueron *Bacillus*: Preparación 1 compuesta por *B. phumulus*, Preparación 2 compuesta por *B. subtilis*, y Preparación 3 compuesta por una mezcla de los dos anteriores. Cada una de las preparaciones fue utilizada separadamente, un tanque para cada una.

El proceso de bioactivación de microorganismos tuvo una duración de 4 días. Después del cuarto día se inició con la cosecha de los bioinsumos bioactivados.

En Morochata en total se produjeron 180 litros de bioinsumos (**Cuadro 10**).

Cuadro 10. Bioinsumos preparados en Morochata localmente a través de la bioactivación de <i>Bacillus</i>				
Comunidad	Bioinsumos en base a			
	B. Phumulus	B. Subtilis	Mix	TOTAL
San Isidro APRA	30	30	30	90
Piusilla AMP	30	30	30	90
TOTAL				180

Distribución de bioinsumos producidos en la planta de bioactivación de Piusilla.



La distribución se realizó mediante cupos asignados a cada beneficiario, habiéndose establecido un cupo de 6 litros por beneficiario.

Los 180 litros de bioinsumos bioactivados a una dosis de 2 l/ha, abarca para una superficie de 90 ha y puede ser aplicado a todos los cultivos de la zona, no solamente a papa y hortalizas.

Aplicación de bioinsumos con moto fumigadora en la zona tradicional de producción de papas nativas denominada “Laqhoni”.



Con los conocimientos adquiridos, posteriormente los productores realizaron una segunda producción de bioinsumos con los responsables en la planta de bioactivación de Piusilla.

EL responsable de la planta de Bioactivación Piusilla, Sinfiorano Rocha elaborando bioinsumos con el apoyo de una voluntaria.



La segunda bioactivación de bioinsumos fue de 60 litros utilizando inóculo de Bacterial Mix, para el control de enfermedades foliares. Los 60 litros a razón de 2 l/ha sirven para proteger una superficie de 30 hectáreas.

En general, los bioinsumos preparados tienen la función de biofertilizantes y biocontroladores de enfermedades foliares.

2.2 Acompañamiento a la UCCNAPE en la producción de bioinsumos de primera generación a los grupos beneficiarios del proyecto

Colomi

En febrero del presente año la dirección de desarrollo productivo y medio ambiente dependiente del Gobierno Autónomo Municipal de Colomi y la UCCNAPE lanzaron una convocatoria para un Taller para la preparación de bioinsumos caseros para una producción ecológica.

El equipo del proyecto apoyó en la convocatoria para garantizar la participación de las beneficiarias del proyecto, y también acompañó a los técnicos de la UC CNAPE durante el desarrollo del taller.

El evento se llevó a cabo en fecha 22 de febrero del 2024 en la comunidad de Primera Toncoli con la participación de beneficiarias del proyecto (13 productoras de Primera Toncoli), 2 concejales del GAM Colomi (concejal D-5 y concejala D-2), el técnico de desarrollo participativo, 2 representantes de productores del D-5 y 3 productoras de Segunda Toncoli. En total 21 participantes (20 mujeres y 4 varones).

Durante el desarrollo del taller el primer producto preparado fue BIOL, para cuyo efecto se empleó un tanque de plástico de 200 litros.

El segundo producto fue la preparación de Jabón Potásico, insecticida de contacto, que sirve para el control de plagas de insectos de cuerpo blando, producto biodegradable que se descompone rápidamente por efecto de la luz solar y en el suelo por bacterias, se mencionó que el producto puede controlar áfidos, pulgones, chupadores, trips, ácaros, arañuelas, etc.

Morochata

El acompañamiento a la UC CNAPE implicó actividades de coordinación con los beneficiarios del proyecto y facilitación de contactos para socializar las convocatorias y otros aspectos logísticos. Así mismo el equipo participó de los talleres teóricos y prácticos desarrollados por la UC CNAPE.

Taller de elaboración de Biol en Piusilla facilitado por la Ing. Eva Cosme de la UCCNAPE, 4 de marzo de 2024.



2.3 Acompañamiento a la UCCNAPE en el proceso de certificación ecológica de productos agrícolas de las organizaciones de productores de Colomi y Morochata beneficiarios del proyecto

41

El acompañamiento a la UCCNAPE en el proceso de certificación ecológica se realizó acorde a las convocatorias realizadas por la dirección de desarrollo productivo y medio ambiente del gobierno autónomo municipal de cada municipio juntamente con la UCCNAPE. El rol del equipo en cada convocatoria fue de motivar a las beneficiarias del proyecto y a otras organizaciones de productores/as que tienen interés en la producción ecológica.

En el caso de **Colomi**, participaron activamente la Asociación de mujeres productoras segunda Toncoli AMPROSET y la Asociación de productores de semilla de papa nativa APAAC. En los eventos se sumaron también productores individuales e interesados en obtener una certificación ecológica. De todos los participantes 36 productores entre mujeres y hombres obtuvieron el sello ecológico.

Cuadro 11. Talleres convocados por la UC CNAPE para el proceso de certificación ecológica en el Municipio de Colomi

Nro	Convocatoria	Fechas	Mujeres	Hombres
1	Reestructuración de la estructura del SPG Municipal Colomi. Ajuste del Reglamento Interno del SPG Municipal Colomi.	04/01/24	10	2
2	Socialización de la normativa técnica nacional (sistemas participativos de garantía)	11/01/24	15	12
3	Proceso de capacitación y evaluación en el llenado de instrumentos de control	08/02/24	26	8
4	Preparación de Bioinsumos caseros para una producción ecológica. Reestructuración de la estructura del SPG MUNICIPAL COLOMI. Proceso de calificación por parte del comité de garantía	22/02/24	17	4
5	Fortalecimiento organizativo y capacidad de negociación	29/02/24	12	2
6	Socialización de la ley 3525 de regulación y promoción de la producción agropecuaria y forestal no maderable ecológica y propuesta de conformación del comité municipal de producción ecológica.	14/03/24	28	5

En el caso de Morochata, el equipo tomó parte activa en reestructuración de la estructura del SPG Municipal Morochata y en la conformación de Comité Municipal de Producción Ecológica - Morochata (CMPE).

Taller de socialización de la Ley 3525 y conformación del Comité de Producción Ecológica municipal de la cual la Fundación PROINPA forma parte.



Autoridades del Gobierno Municipal de Morochata, concejales y Alcalde participando del taller sobre Conformación del Comité de Producción Ecológica Municipal Morochata

3. Sistematización de resultados previos y evaluación de efectos del proyecto

3.1 Evaluación de los efectos del proyecto

La evaluación de los efectos del Proyecto se realizó con información cuantitativa y cualitativa proporcionada por los beneficiarios del proyecto a partir de su percepción y experiencia propia. La metodología participativa aplicada en talleres de información y reflexión se enfocó en la construcción de dos escenarios de tiempo ligado al ciclo del proyecto: antes y después de la implementación del proyecto. Lo cual permitió detectar cambios en el sistema de producción y en el medio ambiente y en la situación socioeconómica de las familias beneficiarias del proyecto.

Se consideró un análisis multidimensional tomando en cuenta cuatro dimensiones: Social, Económico-productivo, Ecológico y Político-institucional. En cada dimensión se identificaron previamente variables e indicadores clave. El análisis participativo multidimensional permitió evidenciar los efectos generados por el proyecto a partir de los cambios percibidos y cuantificados por los propios beneficiarios de las comunidades participantes en el proyecto.

Se tomaron las bases metodológicas de Sepúlveda et al 2005 (Metodología para estimar el nivel de desarrollo sostenible de los territorios rurales, disponible en <https://repositorio.iica.int/handle/11324/7385>) y la Guía para el análisis de la Sostenibilidad de Sistemas de

Producción de la Agricultura Familiar (IICA, 2017) para el análisis y evaluación.

En el cuadro siguiente se detallan las variables consideradas para cada dimensión, así como los indicadores de cada variable.

Cuadro 12. Dimensiones consideradas en el levantamiento de información para la determinación de los efectos del proyecto.		
Dimensión	Variable	Indicador
Social	Relaciones sociales	Relaciones sociales
		Vínculos con otros productores fuera del grupo (0 nada, 1 poco, 2 regular, 3 mucho)
	Fuerza de trabajo femenina	Fuerza de trabajo femenina
	Autosuficiencia alimentaria	Nivel de consumo en el hogar: <ul style="list-style-type: none"> - papas nativas <ul style="list-style-type: none"> o cantidad o frecuencia (número de veces mensual) - hortalizas <ul style="list-style-type: none"> o cantidad Diversidad o frecuencia (número de veces mes
Económico productivo	Sistemas productivos existentes en la finca	Sistemas de cultivo: <ul style="list-style-type: none"> - número de especies - % de papa comercial (SUPERFICIE) del total de especies cultivadas
	Superficies de producción	Superficie total (m ²) de los terrenos asignados para la producción anual de: <ul style="list-style-type: none"> - papa nativa - hortalizas
	Nivel de intensificación tecnológica	Tecnologías empleadas (semilla, controladores de plagas y enfermedades, riego, equipos) en la producción de: <ul style="list-style-type: none"> - papa nativa <ul style="list-style-type: none"> o cantidad de semilla certificada o de calidad (qq) o cantidad de agroquímicos para controlar plagas y enfermedades (No PRODUCTOS) o cantidad de bioinsumos para controlar plagas y enfermedades (No. DE PRODUCTOS)

Económico productivo		<ul style="list-style-type: none"> ◦ riego (0 sin riego, 1 riego tradicional, 2 tradicional + riego tecnificado, 3 riego tecnificado) ◦ equipamiento (0 no equipos, 1 infraestructura de riego ó equipos de fumigación, 2 infraestructura de riego + equipos de fumigación, 3 infraestructura de riego + equipos de fumigación + equipamiento para producción de bioinsumos locales) <ul style="list-style-type: none"> - hortalizas ◦ cantidad de semilla certificada o de calidad (gr) ◦ cantidad de agroquímicos para controlar plagas y enfermedades ◦ cantidad de bioinsumos para controlar plagas y enfermedades ◦ riego (0 sin riego, 1 riego tradicional, 2 tradicional + riego tecnificado, 3 riego tecnificado) ◦ equipamiento (0 no equipos, 1 infraestructura de riego ó equipos de fumigación, 2 infraestructura de riego + equipos de fumigación, 3 infraestructura de riego + equipos de fumigación + equipamiento para producción de bioinsumos locales)
		<p>Estacionalidad de la producción (0 no produce, 1 una vez al año, 2 dos veces al año, 3 tres o más veces al año)</p> <ul style="list-style-type: none"> - papa nativa - hortalizas
	Mercadeo de productos	<p>Comercialización (cantidad, frecuencia y lugar):</p> <ul style="list-style-type: none"> - papa nativa <ul style="list-style-type: none"> ◦ cantidad vendida al año (CARGAS) ◦ número de veces de venta al año ◦ número de lugares de venta - hortalizas <ul style="list-style-type: none"> ◦ cantidad vendida al año (kg) ◦ número de veces de venta al año ◦ número de lugares de venta
Ingresos familiares	<p>Ingresos familiares</p> <p>Ingresos familiares</p> <p>Ingresos familiares</p>	

Ambiental	Elementos agroecológicos	Diversificación productiva: <ul style="list-style-type: none"> - número de especies % de papa comercial del total de especies cultivadas <ul style="list-style-type: none"> - número de variedades de papa cultivadas
		Capacidad de respuesta ante efectos climáticos adversos (sequía): <ul style="list-style-type: none"> % de terreno cultivado bajo riego tecnificado (promedio del grupo)
		Uso de agroquímicos para la producción comercial de: <ul style="list-style-type: none"> - Papa nativa <ul style="list-style-type: none"> o Cantidad (No. productos) o Frecuencia (número de aplicaciones) - Hortalizas <ul style="list-style-type: none"> o Cantidad o Frecuencia (número de aplicaciones)
		Uso de bioinsumos para la producción comercial de: <ul style="list-style-type: none"> - Papa nativa <ul style="list-style-type: none"> o Cantidad (No. productos) o Frecuencia (número de aplicaciones) - Hortalizas <ul style="list-style-type: none"> o Cantidad o Frecuencia (número de aplicaciones)
Político institucional	Capacidad de gestión de los productores	<ul style="list-style-type: none"> - Número de integrantes de la asociación - % de mujeres activas en la asociación - Número de reuniones de la asociación por mes
	Instituciones locales	Metas de los productores/asociación <ul style="list-style-type: none"> - Número de actividades colectivas de la asociación - Número de proyectos o planes anuales
		Organizaciones públicas y privadas vinculadas a las actividades de fortalecimiento a la producción agrícola <ul style="list-style-type: none"> - Número de organizaciones públicas - Número de organizaciones privadas

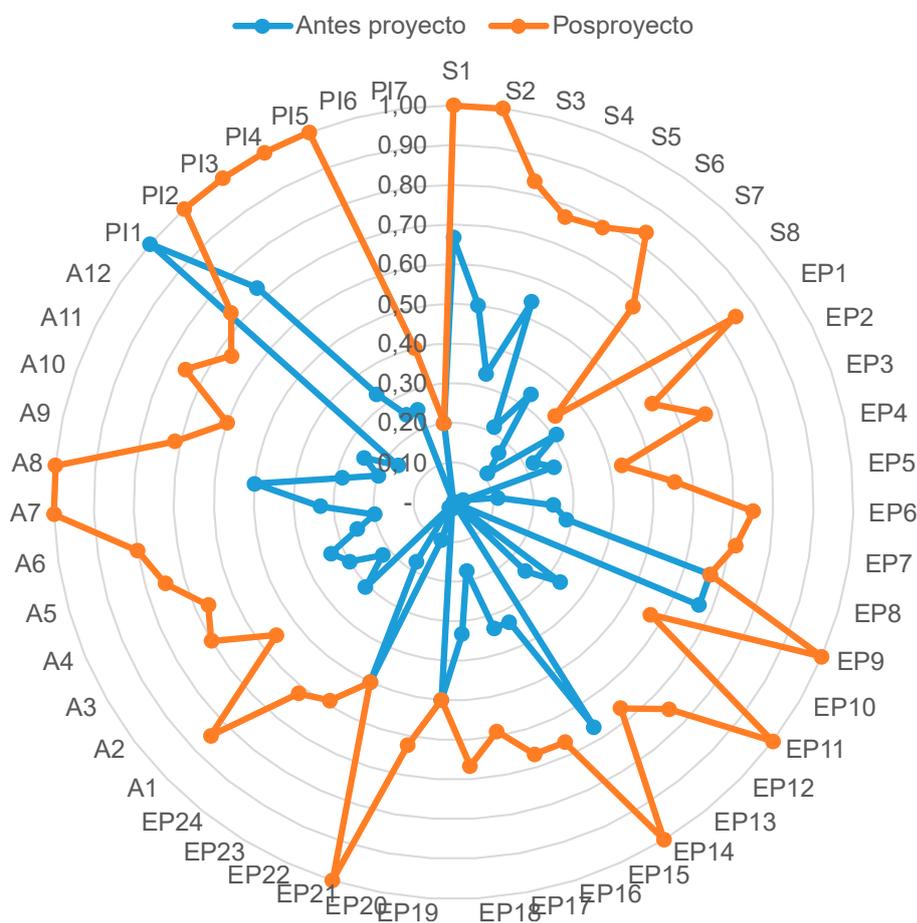
El análisis de los efectos del proyecto en **Colomi** muestra en líneas generales que en todas las dimensiones hubo efectos positivos de gran magnitud (Figura 1). En lo Social, se han fortalecido las relaciones sociales y se visibiliza grandemente la fuerza de trabajo femenina en las actividades productivas de papa nativa y hortalizas. También se denota un incremento sustancial en el consumo familiar de estos productos en un periodo de tres años que duró el proyecto.

En la dimensión Económica-productiva, los cambios positivos de mayor magnitud se dieron en el rubro de las hortalizas, pues en el marco del proyecto, fue la primera vez que lo/as productores/as consideraron este rubro con importancia no solo para la alimentación familiar, sino también para la generación de ingresos adicionales. La debilidad identificada en el proyecto es que no hubo cambios sustanciales en la parte de mercadeo, para papa nativa tampoco hortalizas. Por lo cual los/as productores sugirieron apoyo para reforzar.

En lo Ambiental, también se detectaron cambios positivos de gran magnitud. Las variables e indicadores considerados en la evaluación denotan cambios positivos que mejoraron la capacidad de resiliencia al cambio climático. Se detectó un incremento en la diversidad en especies y variedades en los sistemas productivos familiares, así como una mejor capacidad de respuesta ante la sequía gracias al uso de riego tecnificado, también menor uso de agroquímicos y mayor uso de bioinsumos.

En lo Político institucional, también se mejoraron las capacidades de gestión de los productores y el involucramiento de instituciones públicas y privadas. Aunque en el periodo del proyecto hubo una reducción en el número de integrantes en las asociaciones productivas.

Figura 1. Efectos del proyecto Andes Resilientes sobre la vida de las familias productoras en el municipio de Colomi en las dimensiones social (S), económico-productivo (EP), ambiental (A) y político-institucional (PI).



En el caso de Morochata también se detectaron cambios positivos importantes (Figura 2), aunque en menor magnitud que en lo reportado por Colomi. En lo Social, hubo un incremento importante en el involucramiento de a las mujeres en el trabajo agrícola, esto especialmente por la inclusión del rubro de las hortalizas en las estrategias familiares de producción orientada al mercado. El nivel de consumo de papas nativas y hortalizas también aumentó, aunque llama la atención que las cantidades y frecuencia de consumo de papas nativas siguen siendo reducidas.

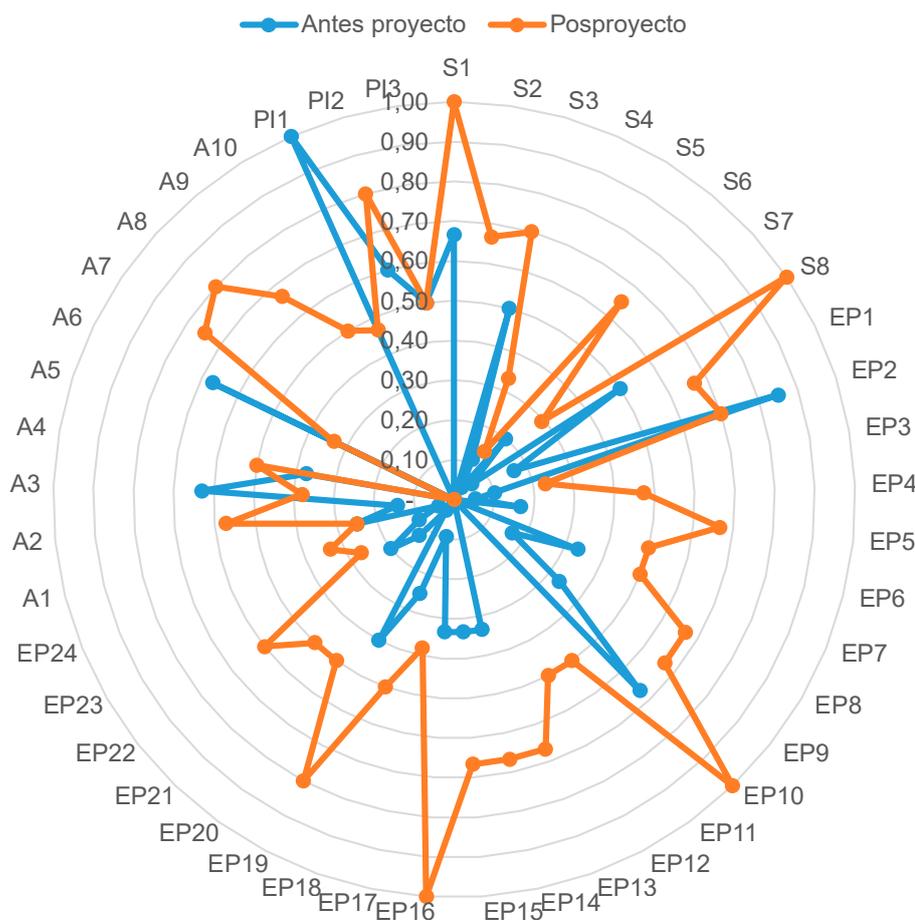
En la dimensión Económica productiva, el número de especies cultivadas en los sistemas de producción se incrementó debido a la inclusión de varias especies de hortalizas y fruta (tumbo), lo cual significó que el porcentaje de papa comercial (Huaycha) se redujo con relación al total de especies cultivadas. Las superficies destinadas a la producción de

papa nativa y hortalizas también se incrementaron, así como el nivel de intensificación tecnológica, en particular con el uso de bioinsumos y riego tecnificado. Los ingresos adicionales con papa nativa y hortalizas también se incrementaron, aunque siguen siendo modestos.

En lo Ambiental también se detectaron cambios positivos, aunque algo menores a las otras dimensiones. Los cambios mayores se dieron en el uso de bioinsumos y una reducción en el uso de agroquímicos, lo cual beneficia no solo a los sistemas productivos, sino también a la salud del medio ambiente.

En lo Político institucional, solo se reportaron cambios positivos en el porcentaje de mujeres activas en las asociaciones.

Figura 2. Efectos del proyecto Andes Resilientes sobre la vida de las familias productoras en el municipio de Morochata en las dimensiones social (S), económico-productivo (EP), ambiental (A) y político-institucional (PI).



La lectura general de los Índices de cada Dimensión en el caso de Colomi, muestra, en concordancia, un incremento en cada índice (Figura 3). En el caso de Morochata, se registraron cambios en la lectura general de los índices Social, Económico-productivo y Ambiental, pero no en lo Político-institucional (Figura 4).

Figura 3. Índices de cada Dimensión antes y después de la intervención del proyecto Andes Resilientes en el municipio de Colomi).

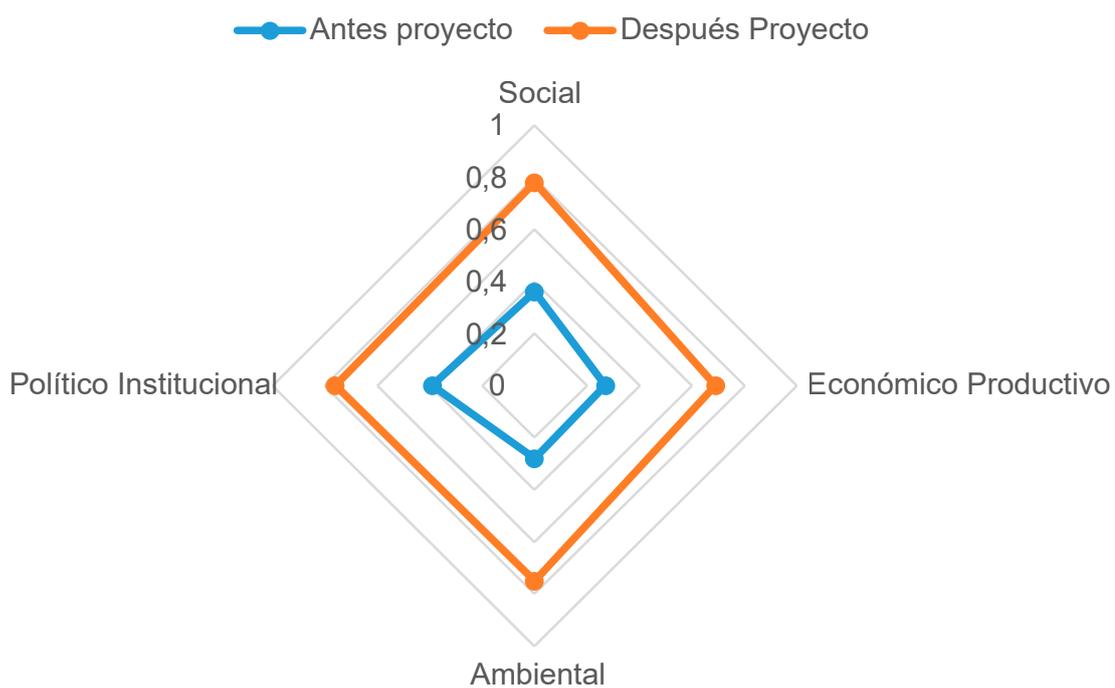
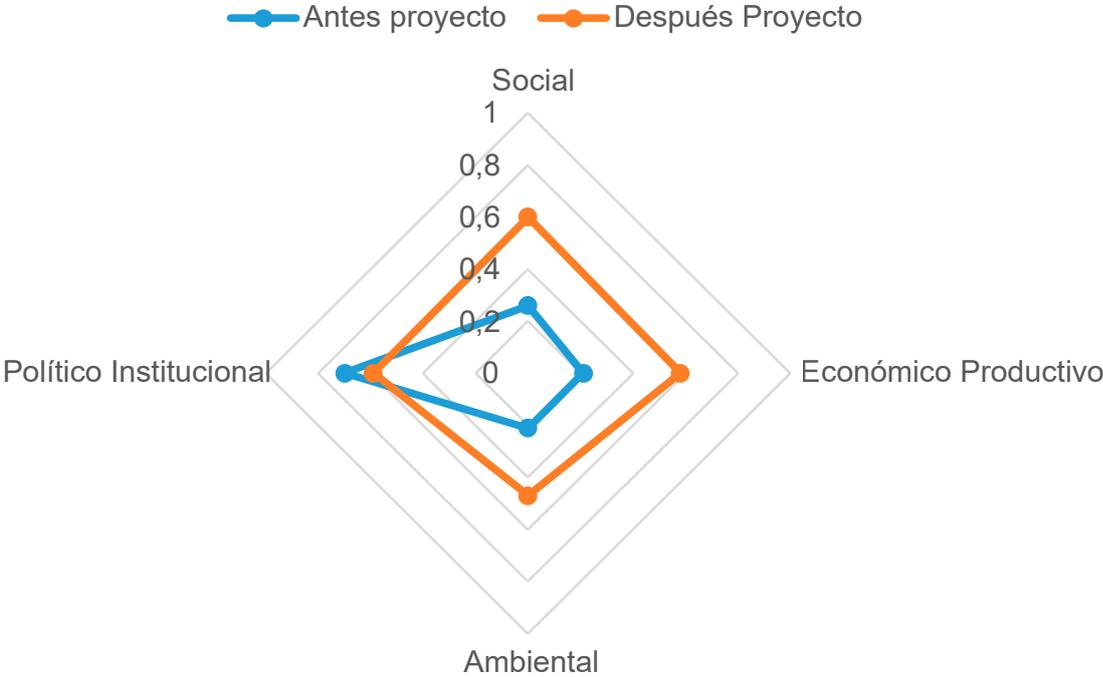


Figura 4. . Índices de cada Dimensión antes y después de la intervención del proyecto Andes Resilientes en el municipio de Morochata.



En base a los datos registrados en cada Dimensión, se obtuvo también Índices de Desarrollo Sostenible para cada Municipio. En el cuadro 13 se aprecia que antes de la intervención del proyecto, los índices estuvieron alrededor de 0.33, luego de la intervención del proyecto, los índices subieron a 0.75 en el caso de Colomi y 0.56 en el caso de Morochata, resaltando en ambos municipios la influencia positiva del proyecto en la vida y las capacidades de resiliencia de las familias de productores/as.

Cuadro 13. Índices de Desarrollo Sostenible en Colomi y Morochata		
Municipio	Índice Desarrollo Sostenible	Venta @
Colomi	0.33	0.75
Morochata	0.34	0.56

3.2 Revisión de la información generada en gestiones previas con el proyecto Andes Resilientes para el análisis beneficio costo

Se realizó una revisión de la información generada por el proyecto en el periodo mayo 2021 a abril 2024. El análisis de la información consistió en delimitar los siguientes aspectos:

Definición del problema

Poblaciones pobres (mujeres y hombres) rurales de ecosistemas andinos altamente vulnerables al cambio climático, que afecta la disponibilidad de agua por sequías, y agrava la incidencia de plagas y enfermedades en los cultivos.

Alta dependencia de la economía familiar del monocultivo de la papa “comercial”.

Prácticas agrícolas convencionales o tradicionales de producción inciden en bajos rendimientos, baja eficiencia del uso del agua, erosión de suelos, contaminación medio ambiental (agua y suelos) por uso de agroquímicos, riesgos a la salud de la familia y los consumidores.

Identificación de alternativas para los problemas

A1. Tecnologías e innovaciones resilientes al cambio climático para la producción de papa nativa y de hortalizas (uso de semilla certificada, uso de bioinsumos en el marco de una estrategia de transición hacia la producción agroecológica, uso de sistemas de riego tecnificado por aspersión).

A2. Diversificación de la producción de los sistemas basados en papa implementando huertos familiares con cultivos de alto valor económico como frutales y/o hortalizas.

A3. Formación de capacidades locales para el uso y adopción de tecnologías resilientes en la producción de papa nativa y hortalizas

A4. Acompañar la construcción de capacidades de pequeños agricultores para la certificación ecológica bajo el Sistema Participativo de Garantías.

Descripción de las alternativas

A1. Tecnologías e innovaciones resilientes al cambio climático para la producción de papa nativa y de hortalizas (uso de semilla certificada, uso de bioinsumos en el marco de una estrategia de transición hacia la producción agroecológica, uso de sistemas de riego tecnificado por aspersión).

	Efectos positivos	Efectos negativos
Sin proyecto	Semilla tradicional de bajo costo	Semilla de baja calidad
	Conocimiento sobre control de plagas y enfermedades con agroquímicos	Contaminación medio ambiental y riesgos a la salud del productor y su familia por el mal uso de agroquímicos
		Alto costo del uso de agroquímicos (costo de producto y mano de obra)
	Efectos positivos	Efectos negativos
		Pérdidas de agua en los sistemas de riego tradicional.
		Alto costo de mano de obra para riego.
		Riego monoflujo (familia por familia en turnos)
Con proyecto	Semilla de calidad mejora la productividad de papa nativa y hortalizas	Mayor costo de la semilla certificada
	Uso de bioinsumos fomentando así el cambio de la producción con agroquímicos hacia una producción agroecológica	Alto costo de mano de obra para aplicaciones de bioinsumos
	Producción local de bioinsumos implementando plantas de bioactivación	Requiere inversiones mayores en obras para la captación y almacenamiento de agua, y la conducción desde las fuentes de agua hasta las parcelas

	Bajo costo de los productos bioinsumos	Requiere replanteo de los mecanismos para la gestión local del agua (reorganización de regantes).
	Mayor eficiencia del uso del agua por sistemas de riego por aspersión	
	Riego multiflujo (varios agricultores al mismo tiempo)	

A2. Diversificación de la producción de los sistemas basados en papa implementando huertos familiares con cultivos de alto valor económico como frutales y/o hortalizas.

	Efectos positivos	Efectos negativos
Sin proyecto	Producción de una diversidad de hortalizas, pero orientada especialmente al consumo familiar	Producción usualmente una vez al año en época de lluvia
	Especies rentables: cebolla, repollo y lechuga	Baja calidad de los productos cosechados por problemas de plagas y enfermedades
Con proyecto	Producción de una diversidad de hortalizas orientada al mercado y mejorar la calidad de la alimentación familiar	No todas las especies de hortalizas se adaptan a las condiciones de los territorios de Colomi y Morochata
	Mejora de la resiliencia económica de las familias gracias a las cosechas escalonadas de hortalizas	
	Producción en diferentes épocas del año	
	Alta calidad de los productos	

A3. Formación de capacidades locales para el uso y adopción de tecnologías resilientes en la producción de papa nativa y hortalizas.

	Efectos positivos	Efectos negativos
Sin proyecto	Auto Aprendizaje e intercambio de conocimientos para la producción de hortalizas	Limitados conocimientos para la producción orientada al mercado
Con proyecto	Capacidades y conocimientos adquiridos para una producción agroecológica de papa nativa y hortalizas orientada al mercado	
	Autonomía y competencias desarrolladas para tomar decisiones en la producción de hortalizas (cuándo, cuánto, qué especies) con tecnologías resilientes al cambio climático	

A4. Construcción de capacidades de pequeños agricultores para la certificación ecológica bajo el Sistema Participativo de Garantías.

	Efectos positivos	Efectos negativos
Sin proyecto	El mercado tiene preferencia por hortalizas de zonas de altura	Aislamiento de los productores de las políticas nacionales sobre producción y certificación ecológica
Con proyecto	La certificación y sellos SPG son un incentivo para continuar con la producción con enfoque agroecológico	Demanda de mayor tiempo y dedicación en la formación de capacidades para la certificación ecológica
	Mercados de productos ecológicos potenciales identificados a través de sondeos participativos	Falta consolidar mercados para los productos con certificación y sello SPG
	Soporte de la UC CNAPE en el proceso de certificación ecológica	
	Involucramiento de autoridades locales en el proceso	

Se determinó que el efecto más importante fue la “Autonomía y competencias desarrolladas para tomar decisiones en la producción de papa nativa y hortalizas (cuándo, cuánto, qué especies) con tecnologías resilientes al cambio climático”

Luego de una depuración de los efectos positivos y negativos, se determinaron las características de cada efecto en términos de frecuencia, unidad de medida, fecha de inicio y de salida, así como la estimación del precio o costo de cada efecto.

Con esta información se obtuvo una matriz que se cargó en la Herramienta para el Análisis Costo-Beneficio Social desarrollada por la GIZ (<http://www.acbgiz.org/>). Los resultados del análisis muestran los valores del cuadro siguiente

Cuadro 14. Resultados del Análisis Costo-Beneficio Social del proyecto Andes Resilientes en los municipios de Colomi y Morochata en el periodo mayo 2021 a abril 2024

Parámetro	Valor	Unidad	Error. estándar	Desv. estándar
Valor Presente Neto Social (VPNS) 6%	543,249.54	Bs.	4,155.26	186,114.0
Valor Presente Neto Social (VPNS) 4%	624,720.30	Bs.	3,647.65	212,321.7
Valor Presente Neto Social (VPNS) 20%	220,373.80	Bs	1,571.77	75,609.48
Valor Presente Neto privado 6%	543,249.5	Bs	10,647.69	186,104.7
Costos Totales 6%	-323,390	Bs	14.75	752.54
Beneficios Totales 6%	866,640.0	Bs	3,647.69	186,106.8
Índice Costo Beneficio	1.68	Bs/Bs invertido	0.01	0.58

El **Beneficio Neto Social** también es llamado **Valor Presente Neto Social (VPNS)**. Ambos términos se refieren a lo mismo, pero el segundo hace referencia a la tasa de descuento.

57

Específicamente “Valor Presente” indica que es la suma de valores económicos expresados en bolivianos de hoy (descontados con la tasa de descuento), el término “Neto” se refiere a la resta de beneficios totales menos costos totales y el término “Social” hace referencia a que se contabilizan efectos ambientales y sociales, además de los económicos.

En este caso, los resultados muestran que el proyecto genera 543,249.54 Bs de Beneficio Neto (con una tasa de descuento del 6%). Este dato sugiere que los Beneficios se dieron no solo por la productividad de los cultivos al utilizar las tres tecnologías (beneficio económico), sino también por los beneficios ambientales, al utilizar riego por aspersión se ha evitado pérdidas de agua, por lo tanto las familias fueron más resilientes al cambio climático, y beneficios sociales, porque se mejoraron y fortalecieron las capacidades locales, por lo tanto las familias de agricultores mejoraron su autonomía y competencias para tomar decisiones en la producción de papa nativa y hortalizas (cuándo, cuánto, qué especies) con tecnologías resilientes al cambio climático.

El índice Costo Beneficio también fue positivo: 1.68, lo cual significa que, por cada Bs invertido, se obtuvo 0.68 Bs de Beneficio neto social.

La herramienta también proporcionó una Probabilidad de éxito del 99.82%, lo cual quiere decir que un proyecto con las características descritas, en 99 casos de 100, el proyecto será rentable.

A close-up photograph of a person's hand and foot in a field of green plants. The person is holding a small, purple, tuberous root vegetable in their hand. The background is filled with lush green foliage and soil. The image has a dark, teal-colored overlay.

ANEXOS

ANEXO 1. FICHAS TECNICAS DE HUERTOS FAMILIARES 2023 - 2024 DE COLOMI

Nro	Nombre y a apellido	Comunidad	Especies de hortalizas distribuidas	Fecha inicio de trasplante y/o siembra	Coordenadas geográficas			Superficie (m2)
					Altitud	Latitud	Longitud	
1	Elizabeth Veizaga *	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	10/11/23	3338	17.324250	65.861702	892.0
2	Epifanía Arnez	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	11/11/23	3281	17.308614	65.886613	410.2
3	Rufina López	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	10/11/23	3270	17.313531	65.889132	309.3
4	Rosita Gonzales	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	12/11/23	3267	17.313119	65.883515	404.7
5	Victoria Fernández	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	12/11/23	3283	17.311266	65.882638	384.9
6	Lourdes Arnez	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	11/11/23	3273	17.315554	65.886876	305.6
7	Pamela Villarroel	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	10/11/23	3281	17.308518	65.887598	463.4
8	Ma. Martina Fernández	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	10/11/23	3269	17.314555	65.892729	365.9
9	Irene Claros	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	11/11/23	3282	17.319591	65.888750	301.2
10	Zenobia López	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	11/11/23	3268	17.312898	65.886788	443.4
11	Rosa Castro	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	11/11/23	3267	17.313108	65.884376	651.3
12	Virginia López	Toncoli	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	11/11/23	3422	17.276104	65.879887	273.1
13	Davita Montaña	Rodeo Alto	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	12/11/23	3536	17.275125	65.940072	274.0
14	Rómulo Caraballo	Rodeo Alto	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	12/11/23	3367	17.263736	65.931068	360.0
15	Marcial Miranda	Rodeo Alto	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	12/11/23	3367	17.263609	65.930899	336.7

* Gestora local a cargo de la Parcela modelo

ANEXO 2. FICHAS TECNICAS DE HUERTOS FAMILIARES 2023 - 2024 DE MOROCHATA

Nro	Nombre y apellido	Comunidad	Especies de hortalizas distribuidas	Fecha inicio de trasplante y/o siembra	Coordenadas geográficas			Superficie (m2)
					Altitud	Latitud	Longitud	
1	Darío Andia*	San Isidro	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor, tumbo, rabanito	7/11/23	3377	17° 13' 45.56"	66° 29' 59.48"	520
2	Rafael Buendia	San Isidro	Cebolla, lechuga, zanahoria	25/11/23	3351	17°13'46"	66°29'34"	310
3	Gregorio Buendia	San Isidro	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor, tumbo	10/11/23	3380	17°13'46"	17°13'46"	760
4	Jorge Buendia	San Isidro	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor, tumbo	7/11/23	3393	17°13'53"	66°29'17"	220
5	Flora Andrade	San Isidro	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor	12/12/23	3403	17°13'56"	66°29'18"	258
6	Esequiel Vegamonte	San Isidro	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor	21/11/23	3383	17°13'49"	66°29'14"	205
7	Sofía Jaillita	San Isidro	Cebolla, lechuga, zanahoria, remolacha, rábano, coliflor	10/11/23	3374	17°13'48"	66°29'16"	460
8	Simón Estrada	San Isidro	Cebolla, lechuga, zanahoria, repollo, coliflor, tumbo	10/11/23	3353	17°13'46"	66°29'25"	300
9	Vilma Espinoza Colque*	Piusilla	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor, tumbo	19/11/23	3256	17°13'21"	66°30'02"	350
10	Gregoria Cruz Campos	Piusilla	Cebolla, lechuga, zanahoria, tumbo	21/11/23	3042	17°12'56"	66°30'53"	280
11	Emiliana Ruiz Otalora	Piusilla	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor, tumbo	9/11/23	3082	17°12'59"	66°30'38"	250
12	Antonia Catari	Piusilla	Cebolla, lechuga, tumbo	10/11/23	3262	17°13'18"	66°30'04"	300
13	Juliana García	Piusilla	Cebolla, tumbo	20/11/23	3112	17°12'56"	66°30'32"	274
14	Margarita Mejía	Piusilla	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor, tumbo	26/11/23	3367	17.263736	65.931068	360
15	Margarita Gamboa	Piusilla	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor, tumbo	12/11/23	3273	17°13'19"	66°30'02"	336.7
16	María Luz Vegamonte Lopez	Piusilla	Cebolla, lechuga, zanahoria, coliflor, tumbo	20/11/23	3256	17°13'20"	66°30'03"	385

* Gestores locales a cargo de las Parcela modelos en sus respectivas comunidades

ANEXO 3. FICHAS TECNICAS DE PARCELAS DE PAPA NATIVA 2023 - 2024 EN COLOMI

Nro	Nombre y a apellido	Comunidad	Especies de hortalizas distribuidas	Cantidad de semilla	Fecha inicio de trasplante y/o siembra	Coordenadas geográficas			Superficie (m2)
						Altitud	Latitud	Longitud	
1	Pamela Villarroel	Toncoli	Pinta boca, Yana q'oyllu, Candelero	3 qq	31 agosto - 23	3489	17.327899	65.901826	1102.7
2	Epifanía Arnez	Toncoli	Pinta boca, Candelero Yana q'oyllu	1.5 qq	31 agosto - 23	3378	17.322948	65.895937	681.5
3	Rufina López	Toncoli	Candelero, Machu wañuchi, T'anta wawa	1.25 qq	20 octubre - 23	3357	17.323164	65.894765	625.0
4	Rosita Gonzales	Toncoli	Candelero, Machu wañuchi	1.5 @	28 octubre - 23	3502	17.303445	65.884241	167.8
5	Victoria Fernández	Toncoli	Pinta boca, Candelero, Yana q'oyllu, Phureja	1 @	30 octubre - 23	3269	17.310435	65.882224	90.1
6	Lourdes Arnez	Toncoli	Candelero	1 @	27 octubre - 23	3273	17.315569	65.886976	89.2
7	Elizabeth Veizaga*	Toncoli	Pinta boca, Yana q'oyllu, Candelero	3 qq	24 octubre -23	3412	17.314135	65.854430	1729.6
8	Ma. Martina Fernández	Toncoli	Pinta boca, Candelero	3 @	20 octubre - 23	3453	17.307562	65.905860	360.4
9	Irene Claros	Toncoli	Pinta boca, Yana q'oyllu, Candelero	3 qq	23 octubre - 23	3512	17.323733	65.897781	1100.5
10	Zenobia López	Toncoli	Pinta boca, Yana q'oyllu	1.5 qq	24 agosto - 23 10 octubre - 23	3475	17.291711	65.857371	535.2
11	Rosa Castro	Toncoli	Pinta boca, Yana q'oyllu, Candelero, T'anta wawa, Papa militar.	1 qq	21 octubre - 23	3502	17.303683	65.854372	423.7
12	Virginia López	Toncoli	Pinta boca, candelero	1,5 qq	30 octubre - 23	3439	17.278040	65.878219	958.0
13	Davita Montaña	Rodeo Alto	Pinta boca, candelero, Yana q'oyllu	2 qq	30 agosto - 23	3588	17.277390	65.960346	647.9
14	Rómulo Caraballo	Rodeo Alto	Pinta boca, Candelero, Yana q'oyllu, tanta wawa, papa militar	1.5 qq	27 septiembre - 23	3410	17.177062	65.973230	724.0
15	Marcial Miranda	Rodeo Alto	Pinta boca, Yana q'oyllu, Candelero,	2 qq	29 septiembre - 23	3426	17.263123	65.943669	1183.1

* Gestora local a cargo de la Parcela modelo

ANEXO 4. FICHAS TECNICAS DE PARCELAS DE PAPA NATIVA 2023 - 2024 EN MOROCHATA

Nro	Nombre y apellido	Comunidad	Especies de hortalizas distribuidas	Fecha inicio de trasplante y/o siembra	Coordenadas geográficas			Superficie (m ²)
					Altitud	Latitud	Longitud	
1	Darío Andia*	San Isidro Pajcha	Pintaboca, Candelerero, Yana Qoyllu (Katawi)	6/09/23	4024	17°15'15,38"S	66°27'21"O	200
2	Rafael Buendia	San Isidro Pajcha	Pintaboca, Yana Qoyllu (Katawi).	25/09/23	4006	17°15'10,7"S	66°27'25.9"O	300
3	Gregorio Buendia	San Isidro Pajcha	Pintaboca, Candelerero, Yana Qoyllu (Katawi)	25/09/23	4005	17°15'9,6"S	66°27'26,1"O	250
4	Jorge Buendia	San Isidro Pajcha	Pintaboca, Yana Qoyllu (Katawi).	25/09/23	4021	17°15'11,7"S	66°27'26,14"O	350
5	Flora Andrade	San Isidro Pajcha	Pintaboca, Yana Qoyllu (Katawi).	15/09/23	4007	17°15'12,8"S	66°27'23,6"O	150
6	Esequiel Vegamonte	San Isidro Pajcha	Pintaboca, Candelerero, Yana Qoyllu (Katawi)	10/09/23	4010	17°15'13,8"S	66°27'19,8"O	200
7	Sofía Jaillita	San Isidro	Pintaboca, Candelerero, Yana Qoyllu (Katawi)	10/09/23	4024	17°14'25"S	66°26'2,9"O	300
8	Simón Estrada	San Isidro	Pintaboca, Candelerero, Yana Qoyllu (Katawi)	10/09/23	4210	17°14'25"S	66°26'2,9"O	300
9	Vilma Espinoza Colque	Piusilla	Pintaboca, Yana Qoyllu (Katawi)	9/09/23	3510	17°14'31"S	66°25'58,3"O	300
10	Gregoria Cruz Campos	Piusilla	Pintaboca, Yana Qoyllu (Katawi)	25/09/23	3477	17°13'38,6"S	66°29'41,7"O	400
11	Emiliana Ruiz Otalora*	Piusilla	Pintaboca, Yana Qoyllu (Katawi)	9/09/23	3775	17°13'30"S	66°28'05"O	600
12	Antonia Catari	Piusilla Laqhony	Pintaboca, Yana Qoyllu (Katawi)	01/10/23	3688	17°13'31"S	66°28'03"O	500
13	Juliana García	Piusilla Laqhony	Pintaboca, Candelerero, Yana Qoyllu (Katawi)	20/09/23	3682	17°13'32.5"S	66°28'04"O	250
14	Margarita Mejía	Piusilla Laqhony	Pintaboca, Candelerero, Yana Qoyllu (Katawi)	20/09/23	3680	17°13'33"S	66°28'02"O	150
15	Margarita Gamboa	Piusilla Laqhony	Pintaboca, Candelerero, Yana Qoyllu (Katawi)	15/09/23	3696	17°13'21"S	66°28'04"O	200
16	María Luz Vegamonte Lopez	Piusilla	Pintaboca, Candelerero, Yana Qoyllu (Katawi)	20/09/23	3696	17°13'29,6"S	66°28'04,8"O	250

* Gestores locales a cargo de las Parcela modelos en sus respectivas comunidades

Andes Resilientes es impulsado por:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en Bolivia

**Cooperación Internacional - COSUDE
Hub Regional Lima**

HELVETAS Bolivia

C. Gabriel René Moreno N° 1367. Edificio Taipi

oficina 1 pisos 2. Urbanización San Miguel,

Bloque H. Zona Calacoto • Casilla 2518 •

Telef./Fax: (591 - 2) 279 44 87 / 279 08 26

277 27 16 • La Paz, Bolivia

www.helvetas.org/bolivia



“Las ideas y opiniones expresadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista y posición del Hub Regional Lima de la Cooperación Internacional de Suiza - COSUDE o de sus socios. Este documento puede contener enlaces a sitios web externos sobre los cuales la Cooperación Internacional de Suiza - COSUDE no tiene control y por los cuales no asume responsabilidad”.