

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN



**“IMPACTO ECONÓMICO DEL USO DE COCHAS EN LOS ANDES
SEMIÁRIDOS: CASO SANTA FE, DISTRITO DE PARAS,
DEPARTAMENTO DE AYACUCHO”**

**TESIS PARA OPTAR TÍTULO DE
ECONOMISTA**

Presentado por:

JESSICA MABEL TAFUR MENDOZA

LIMA – PERÚ

2022

Document Information

Analyzed document	Tesis_ Tafur_Final_22.docx (D141588462)
Submitted	2022-07-01 17:28:00
Submitted by	Luis Alberto Jimenez Diaz
Submitter email	jdl@lamolina.edu.pe
Similarity	3%
Analysis address	jdl.unalm@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	<p>Universidad Nacional Agraria La Molina / Manuscrito de tesis final (UNALM).docx</p> <p>Document Manuscrito de tesis final (UNALM).docx (D139486738)</p> <p>Submitted by: jdl@lamolina.edu.pe</p> <p>Receiver: jdl.unalm@analysis.arkund.com</p>	 5
SA	<p>DESARROLLO DEL CONTENIDO (1).docx</p> <p>Document DESARROLLO DEL CONTENIDO (1).docx (D11316762)</p>	 1
SA	<p>TESIS ERI.docx</p> <p>Document TESIS ERI.docx (D37266582)</p>	 1
SA	<p>TESIS FINAL.docx</p> <p>Document TESIS FINAL.docx (D18121701)</p>	 1

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
 FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN

89%

MATCHING BLOCK 1/8

SA

Manuscrito de tesis final (UNALM).docx (D139486738)

Comunidad Santa fe Santa Fe Guitarrachayoc Cerco Anccoaya Pitupata Apacheta Qasaccocha Peligros y riesgos de la zona Climáticos Sequías constantes Olas de frío,granizadas y heladas Aumento de temperaturas Nieblas y rasgos de nieve Geográficos Caminos accidentadoS Caminos limitados Desprendimiento de rocas en algunas zonas

$Y = \mu + \lambda D + \omega T + \alpha (D * T) + \epsilon$ Modelo de Cansino y Sánchez (2004) $Y = 792.31 + 36.51 * D + 58.97 * T + 112.21 * (DT) + \epsilon$.

Modelo planteado para tesis de Muñoz

Parte externa del fitotoldo Parte interna del fitotoldo

"

IMPACTO ECONÓMICO DEL USO DE COCHAS EN LOS ANDES SEMIÁRIDOS: CASO LOCALIDAD SANTA FE, DISTRITO DE PARAS, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO"

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE ECONOMISTA

Presentado por:

JESSICA MABEL TAFUR MENDOZA

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN

**“IMPACTO ECONÓMICO DEL USO DE COCHAS EN LOS ANDES
SEMIÁRIDOS: CASO SANTA FE, DISTRITO DE PARAS,
DEPARTAMENTO DE AYACUCHO”**

PRESENTADO POR

JESSICA MABEL TAFUR MENDOZA

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ECONOMISTA

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO

.....
Dr. Waldemar Fernando Mercado Curi
PRESIDENTE

.....
Dr. Luis Alberto Jiménez Díaz
ASESOR

.....
Mg. Sc. Juan Felipe Magallanes Diaz
MIEMBRO

.....
Mg. Sc. Miguel Ángel Alcántara Santillán
MIEMBRO

Lima – Perú
2022

DEDICATORIA

Este documento se lo dedico a dios, a mis padres y hermanos, Laura y Alex, por darme ese amor incondicional siempre. A mis primos, Benoit y Gavino, por brindarme su apoyo y amor de forma sincera y fraternal.

También, a esas íntimas amistades que me apoyaron y me brindaron su mejor energía en toda mi etapa profesional y que me motivaron a ser mi mejor versión: Sharon, Irving Nuria, Grecia y Gladys; mis mejores deseos.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi asesor Luis Jiménez Díaz por su paciencia, sus consejos y enseñanzas en toda esta investigación.

Asimismo, agradezco a los miembros del equipo PICS-2021 del Centro de Competencias del Agua, cuyos consejos y conocimientos me ayudaron a mejorar este documento.

También debo reconocer el apoyo de la ingeniera Tulia y del equipo de CEDAP Ayacucho. Agradezco a PROCENCIA por haber financiado esta investigación en el marco del concurso “Proyectos de Investigación Aplicada en Ciencias Sociales 2020” Contrato N° 094-2020-FONDECYT, Proyecto PICS "Comunidades campesinas, Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) y conocimiento tradicional: Impacto social de los proyectos de desarrollo en Apurímac, Ayacucho y Huancavelica", proyecto ejecutado por el equipo de investigación del Centro de Competencias del Agua (CCA) e investigadores del Centro de Desarrollo Agropecuario (CEDAP), Consorcio para el Desarrollo de la Ecoregión Andina (CONDESAN), la Universidad Nacional José María Arguedas (UNAJMA) y la Universidad del Oeste de Inglaterra (UWE, por sus iniciales en inglés).

Finalmente, agradezco de manera muy especial a la localidad de Santa Fe, Cangallo-Ayacucho, por su colaboración y disposición en los trabajos de campo.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación de la investigación	4
1.2. Objetivos de la investigación	5
1.2.1. Objetivo general.....	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Alcances y limitaciones	5
1.3.1. Alcances	5
1.3.2. Limitaciones.....	5
II. REVISIÓN DE LITERATURA	7
2.1. Marco teórico	7
2.1.1. Bienestar económico.....	7
2.1.2. Evaluación de beneficio costo	7
2.1.3. Evaluación ex post.....	8
2.2. Marco conceptual	11
2.3. Antecedentes	12
2.3.1. Evaluación de beneficio costo en cochas	12
2.3.2. Antecedentes de evaluación ex post.....	14
2.3.3. Antecedentes de costos de inversión en cochas en infraestructura gris	16
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Hipótesis	17
3.1.1. General	17
3.1.2. Específicas.....	17
3.2. Tipo de investigación.....	17
3.3. Zona de estudio	18
3.4. Identificación de variables	21
3.5. Materiales.....	23
3.6. Métodos y tratamientos de la información.....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1. Caracterización de la localidad de Santa Fe.....	34
4.1.1. Accesibilidad	35
4.1.2. Situación social.....	35
4.1.3. Situación económica	37
4.1.4. Educación	38

4.1.5.	Salud	39
4.1.6.	Vivienda y servicios básicos.....	40
4.1.7.	Migración	41
4.1.8.	Participación de la mujer.....	41
4.1.9.	Características climáticas de la zona.....	42
4.1.10.	Peligros y riesgos de la zona.....	42
4.2.	Resultados para el objetivo 1	43
4.2.1.	Nombre del proyecto.....	43
4.2.2.	Problema central	43
4.2.3.	Análisis de causas	43
4.2.4.	Análisis de efectos	46
4.2.5.	Análisis de medios	49
4.2.6.	Árbol de objetivos.....	51
4.2.7.	Planteamiento de alternativas de solución.....	52
4.2.8.	Alternativa 1	55
4.2.9.	Alternativa 2	55
4.2.10.	Árbol de alternativa seleccionada	56
4.2.11.	Matriz de involucrados.....	57
4.2.12.	Marco lógico.....	58
4.3.	Acciones de confianza por parte de CEDAP.....	61
4.4.	Resultados para el objetivo 2	63
4.4.1.	Costos de la inversión	63
4.4.1.1.	Inversión inicial de cochas	63
4.4.1.2.	Inversión de las actividades productivas	69
4.4.2.	Ingresos (Beneficios)	84
4.4.2.1.	Ganadería	84
4.4.2.2.	Agricultura.....	86
4.4.2.3.	Crianza de truchas.....	87
4.5.	Resultados para el objetivo 3	92
4.5.1.	Cobertura.....	93
4.5.2.	Focalización.....	94
4.5.3.	Eficacia.....	94
4.5.4.	Eficiencia.....	95
4.5.5.	Calidad	95
4.5.6.	Sostenibilidad	96
4.5.7.	Efectos e impacto.....	96
4.6.	Discusión.....	106

V. CONCLUSIONES	110
VI. RECOMENDACIONES	111
VII. BIBLIOGRAFÍA	112
VIII. ANEXOS	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Criterios de la evaluación ex post	10
Tabla 2 : Análisis de beneficio costo de proyecto de cochas de PRODERN.....	13
Tabla 3 : Comparación de costos y beneficios de las dos alternativas para Xalapa	14
Tabla 4 : Organización de las variables para la evaluación ex post	22
Tabla 5 : Fuentes secundarias de la investigación	23
Tabla 6 : Lista de entrevistado(a)s de la localidad Santa Fe	25
Tabla 7 : Análisis de efectos de la evaluación ex post.....	31
Tabla 8 : Evaluación de efectos de indicadores de la evaluación ex post.....	31
Tabla 9 : Evaluación sobre situación de indicadores de impacto de la evaluación ex post .	32
Tabla 10 : Medición de indicadores de impacto de la evaluación ex post.....	32
Tabla 11 : Causas directas del marco lógico	44
Tabla 12 : Causas indirectas del marco lógico	45
Tabla 13 : Efectos directos e indirectos del marco lógico	47
Tabla 14 : Medios del marco lógico	49
Tabla 15 : Matriz de involucrados del marco lógico	57
Tabla 16 : Marco lógico	58
Tabla 17 : Cochas principales de Santa Fe.....	61
Tabla 18 : Inversión inicial para una cocha en Santa Fe.....	68
Tabla 19 : Inversión total de las principales cochas de Santa Fe	69
Tabla 20 : Inversión inicial por fitotoldo de una familia de Santa Fe para el año 2010 y el 2013.....	70
Tabla 21 : Inversión total para la instalación de fitotoldos de Santa Fe del 2010 y el 2013	71
Tabla 22 : Inversiones totales para la instalación de fitotoldos realizadas en 2010,2013,2016 y 2019.....	72
Tabla 23 : Productos cultivados en Santa Fe.....	72
Tabla 24 : Inversión total inicial por la cantidad de ganado de la localidad de Santa Fe (2008)	75
Tabla 25 : Cochas que tienen truchas en Santa Fe.....	76
Tabla 26 : Inversión total para la crianza de truchas en Santa Fe.....	76
Tabla 27 : Supervisión por cocha de Santa Fe	78
Tabla 28 : Mantenimiento por cocha de Santa Fe	78

Tabla 29 : Costo por Mantenimiento y Supervisión por cocha desde 2008 al 2021	80
Tabla 30 : Inversión por la operatividad de de ganadería por año (2008-2021)	80
Tabla 31 :Costo de equila (2008-2021).....	81
Tabla 32 :Costo por saca (2008 - 2021).....	81
Tabla 33: Costo de operación de los fitotoldos (2010 -2021)	83
Tabla 34 : Costo por el mantenimiento de los fitotoldos por año (2010 a 2021)	83
Tabla 35 :Costo de pesca por año (2008-2021).....	84
Tabla 36 : Ingresos de la venta del ganado en pie por año (2008 y 2021).....	85
Tabla 37 Tasa de crecimiento de la cantidad de familias de la localidad Santa Fe (2008-2021)	85
Tabla 38 : Ingresos por familia de los productos derivados: fibra y carne de ganado.....	86
Tabla 39 : Ingresos por cada cultivo obtenidos de los fitotoldos de Santa Fe	87
Tabla 40 : Ingreso por año de crianza de truchas	88
Tabla 41 : Flujo de beneficio costo (2008-2021).....	89
Tabla 42 : Beneficios y costos obtenidos por año (2008 -2021)	91
Tabla 43 : Relación de la cantidad ofertada con la cobertura del proyecto	97
Tabla 44 : Indicadores de impacto a nivel socioeconómico de la evaluación ex post.....	98
Tabla 45 : Impacto en el incremento de ingresos familiares	98
Tabla 46 : Impacto en la cantidad de diversificación de cultivos.....	99
Tabla 47 : Impacto de cantidad de ganado.....	99
Tabla 48 : Impacto en los ingresos por la venta de ganado en pie	100
Tabla 49 : Impacto de ingresos de productos de venta de productos derivados.....	100
Tabla 50 : Impacto en la tasa de niños con anemia	101
Tabla 51 : Impacto en el Nivel de participación de la mujer en el manejo de cochas	101
Tabla 52 : Medida de impacto de cada indicador de la evaluación ex post aplicado en Santa Fe	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 : Escasez de agua a nivel mundial.....	1
Figura 2: ¿Qué es la evaluación ex post?	8
Figura 3: Evaluación ex post según el momento en que se aplica (años).....	9
Figura 4 : Tipos de dimensiones de comparación para una evaluación ex post.....	9
Figura 5 : Método de diferencias y diferencias	15
Figura 6 : Mapa de pobreza de distritos más pobres del 2018	18
Figura 7 : Ubicación de la zona de estudio: Localidad de Santa Fe	20
Figura 8 : Secuencia metodológica para el objetivo 1	27
Figura 9 : Visualización de entorno de impactos de la evaluación ex post.....	33
Figura 10 : Estancias de la localidad Santa Fe	34
Figura 11 : Cantidad aproximada de familias por estancia	35
Figura 12 : Rango de edad de los encuestados de la localidad de	36
Figura 13 : Actividad económica principal de la localidad de Santa Fe según encuesta.....	38
Figura 14 : Nivel de Educación de encuestados	39
Figura 15 : Nivel de migración de la localidad Santa Fe según encuesta	41
Figura 16 : Los peligros y riesgos de Santa Fe.....	42
Figura 17 : Árbol de problemas del marco lógico	48
Figura 18 : Árbol de objetivos del marco lógico	51
Figura 19 : Alternativas de solución para el problema de Santa Fe (2008)	54
Figura 20 : Planteamiento de alternativas de solución 1 y 2 del marco lógico	55
Figura 21 : Estructura Analítica del proyecto de la opción elegida del marco lógico	56
Figura 22 : Mapa de diagnóstico de las estancias principales de Santa Fe	60
Figura 23 : Estancias y cochas de la localidad Santa Fe	62
Figura 24 : Estructura de tiempo para la realización de construcción de cochas y ampliaciones	66
Figura 25 : Partes del fitotoldo de Santa Fe	70
Figura 26 : Fuentes de agua para el uso agrario desde el 2010 hasta el 2021	73
Figura 27 : Crianza de ganado en el 2008 y el 2021.....	74
Figura 28 : Fuentes de agua para uso ganadero en el 2008 y el 2021.....	75
Figura 29: Población objetivo y servida de las cochas de Santa Fe (2008-2021)	90

Figura 30 :Encuestados que consideran que las cochas de Santa Fe son importantes.....	92
Figura 31 : Visualización de entorno de impactos de principales cochas de Santa Fe	104
Figura 32 : Relación de compromiso comunitario con la inversión de cochas de Santa Fe	108

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 : Encuesta aplicada.....	116
Anexo 2 : Modelo de guía de entrevista a profundidad aplicada.....	119
Anexo 3 : Costos y volúmenes de cochas de Santa Fe	121
Anexo 4 : Ubicación del GPS de las 21 cochas.....	122
Anexo 5 : Costo de inversión de un proyecto de cochas de UEFSA.....	123
Anexo 6 : Reconstrucción de inversión inicial de cochas hechas por CEDAP (2008))	125
Anexo 7 : Panel fotográfico de la localidad de Santa Fe	126

ACRÓNIMOS

ABC	Análisis de beneficio costo
CEDAP	Centro de Desarrollo Agropecuario
DGPMI	Dirección General de Programación Multianual de Inversiones
EAP	Estructura Analítica del Proyecto
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
GEF	Global Environment Facility ¹ - Fondo Mundial para el Medio Ambiente
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INEI	Instituto Nacional de estadística e Informática
INAIGEM	Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña
IOARR	Inversiones de Optimización, de Ampliación Marginal, de Rehabilitación y de Reposición
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MERESE	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos
MINAGRI ²	Ministerio de Agricultura y Riego
MIDAGRI	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MIDIS	Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social
MINAM	Ministerio del Ambiente
MTPE	Ministerio de Trabajo y Promoción de Empleo
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONG	Organización No Gubernamental

¹ Según sus siglas en inglés.

² Nombre antecesor de MIDAGRI.

O & M	Operación, Supervisión y Mantenimiento
PRODERN	Programa de Desarrollo Sostenible y Gestión Estratégica de Recursos Naturales
PNUD	Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente
SBN	Soluciones Basadas en la Naturaleza
SENAMHI	Servicio de Meteorología e hidrología del Perú
UEFSA	Unidades Ejecutora Fondo Sierra Azul
UICN	Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza
WWAP ³	Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos

³ Según sus siglas en inglés World Water Assesment Programme.

RESUMEN

Esta tesis evaluó el impacto económico de la construcción y uso de *cochas* en la comunidad local Santa Fe, en la región de Ayacucho, Perú. Habiendo utilizado la evaluación beneficio costo y ex post con línea base en el 2008. La localidad tenía bajo IDH (0.17), estrés hídrico en la época de estiaje, la actividad económica se centró en la crianza de alpacas de baja calidad, agricultura de subsistencia y, por lo tanto, bajos ingresos. Durante el período 2008-2021, se realizó la construcción y uso de las *cochas* con recursos de la zona, a través de la aplicación de Soluciones Basadas en la Naturaleza, las pasantías intercomunales para aprender y promover sus beneficios, y la identidad cultural de esta población, arraigados en el trabajo comunitario. Las *cochas* se convirtieron en un sistema de abastecimiento de agua para las actividades socioeconómicas, mejorando la crianza de alpacas (mayor peso, mejor lana y menos enfermedades). La relación beneficio costo es de 2,16 y de los criterios de la evaluación ex post obtuvieron: una cobertura al 82%, una focalización del 64% de la población objetivo, una efectividad al 111% y una eficiencia al 72%. Los indicadores de impacto mostraron buenos resultados en las variables de ingresos familiares, la tasa de diversificación de cultivos, los ingresos de ganado en pie y en los ingresos de producción de fibra y carne. Por otra parte, la tasa de anemia en niños de 5 a 11 años mejoró significativamente, a pesar de haber comenzado en mal estado. La participación de las mujeres comenzó extremadamente mal y se volvió regular, alcanzando solo su participación mínima.

Palabras clave: *Cochas* andinas, Soluciones Basadas en la Naturaleza, Evaluación Ex Post, Andes semiáridos, Crianza de alpacas.

ABSTRACT

This thesis explores the economic impact of the building and use of *cochas*⁴ of the local community Santa Fe, in Ayacucho region, Peru. This study has used Benefit-Cost and Ex-post assessment, making a comparison between the results of years 2008 and 2021. In 2008, economic activity was focused on the low-quality Alpaca-grazing and on the production of subsistence agriculture, with low income. During 2008-2021 period, construction of the Andean cochas — using environmental resources from the area, through the application of Nature-based solutions —, social intercommunal internships to learn and promote its benefits, and the cultural identity of this population — deeply rooted through community work —, were achieved with great success. Important results have been obtained. Firstly, *cochas* became water system for domestic and productive activities —improving the breeding of alpacas (greater weight, better wool, and fewer diseases). Secondly, some figures such as a cost benefit ratio of 2.16, a coverage of 82 %, a targeting of 64 % of the target population, an effectiveness of 111 % and an efficiency of 72%. Thirdly, impact studies of ex-post evaluation showed good results in the family income variables, the rate of crop diversification, the live cattle income, and in fiber and meat production income. Moreover, the anemia rate in children aged 5-11 improved significantly, despite having started in a bad condition. To finish, the participation of women begun extremely bad and became regular, reaching only their minimum participation.

Keywords: Andean-lakes, Nature-based solutions, Ex-post evaluation, Semiarid-Andes, Alpaca breeding.

⁴ This term is known as Andean Lakes, lakes.

I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación trata dos temas: primero, cómo la escasez hídrica afecta al bienestar y el desarrollo económico y social; y segundo, cómo las cochas andinas ayudan a conseguir el desarrollo sostenible en comunidades que se encuentran sobre los 4000 m.s.n.m. El Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (2012) hizo un mapeo general sobre este problema (véase la Figura 1) y determinó que hay escasez física⁵ y económica del agua, lo que ubica a gran parte del Perú en una situación de escasez económica del agua. Esto significa que el Perú presenta escasez de agua por carecer de infraestructura necesaria para transportar agua desde diferentes fuentes hídricas hacia las poblaciones (Departamento de Asuntos Económicos y sociales de Naciones Unidas, 2012).

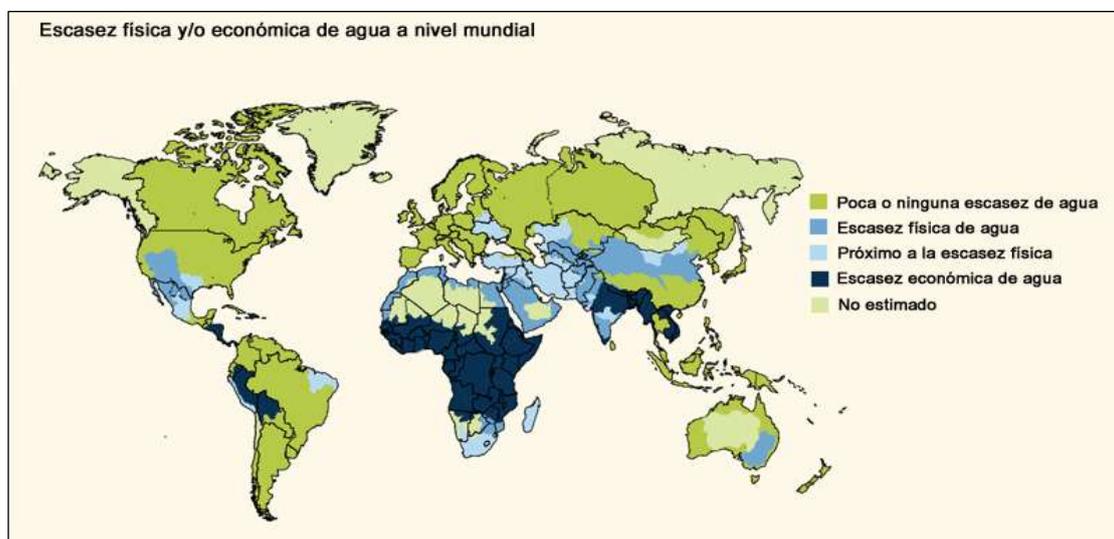


Figura 1 : Escasez de agua a nivel mundial⁶

Fuente: Departamento de Asuntos Económicos y sociales de Naciones Unidas (2012).

⁵ Se refiere a la limitación en el acceso a fuentes de agua para consumo humano.

⁶ La escasez de agua es la carencia de agua que no solamente ocurre de forma natural sino que se da cuando interviene el ser humano mediante la contaminación de depósitos de agua dulce, el aumento demográfico, la sobreproducción, la mala distribución y el calentamiento global (Romero Guzman y Romero-Guzmán 2020) . Es a partir de ello que ocurre el estrés hídrico.

Esto provoca, además de estrés e incertidumbre hídrico, problemas sectoriales, especialmente en zonas que tienen características de aridez y semiaridez como se presentan en la zona andina peruana, como la puna y la serranía esteparia (INAIGEM, s. f.). Es así, que distintas entidades estatales y privadas han motivado e implementado el uso de saberes y prácticas ancestrales⁷ del agua; pero, la práctica que más destaca de la lista de tecnologías es el de *cochas*, pues, su implementación ha crecido notablemente en los últimos años⁸. Por esta razón, esta investigación tiene como finalidad el análisis de las principales cochas de la localidad de Santa Fe, perteneciente a la comunidad de Tunsulla del distrito de Paras en la provincia de Cangallo en el departamento de Ayacucho. Generando evidencia sobre si la implementación y manejo de esta práctica realmente ha mejorado la situación económica y social de la comunidad local; ya que el departamento de Ayacucho se ubica como una región vulnerable y una de las más pobres del país.

Según Lane (2014) considera a las cochas como determinante en las actividades económicas, razón por la cual han tenido mayor demanda en los últimos años, debido a: (a) su adaptabilidad a diferentes zonas geográficas (costa, sierra y selva); (b) de rápida ejecución, pues su tiempo de instalación es de dos meses y medio — en relación a proyectos Sierra Azul (Cárdenas M., Taboada H., y Tafur M., 2021) —; (c) es muy eficiente para el almacenamiento de agua (Giusti H., Fernández B. y La Borda, y Mora A. 2020) ; y (d) es más integral comparada con otras tecnologías del agua, ya que cohesiona tanto la siembra como la cosecha de agua, conocimientos locales que promueve la cosmovisión andina.

Dentro de las Soluciones Basadas en la Naturaleza, la construcción de las cochas tiene adaptabilidad y funcionalidad, debido al uso del material rústico de la zona, dado que las comunidades no cuentan con presupuesto para la infraestructura gris, terminan utilizando la champa, piedras, arcilla, etc. añadiendo su mano de obra y sus conocimientos empíricos de la zona, lo que da la identificación con la obra.

El uso las cochas ha beneficiado económicamente en todas sus actividades productivas (por ejemplo, la ganadería, la agricultura y la pesca), manteniendo y mejorando los servicios

⁷ Las políticas que mantienen sinergias con los saberes y prácticas ancestrales son la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y el Plan de Acción en Género y Cambio Climático (PNUD, 2020).

⁸ Sierra azul ha implementado durante el 2017 al 2019, 586 cochas es decir el promedio por año es de 195 cochas. Y para el 2020 Sierra azul ha ejecutado 267 cochas (Sierra Azul, 2020), en otras palabras, ha incrementado su cantidad por año.

ecosistémicos de sus fuentes hídricas. Por esta razón la comunidad percibe que los niveles de pobreza y condiciones de vida han mejorado.

Ayacucho es un departamento que parte de su territorio presenta características de semiaridez y según el MIDIS (2020), casi el 46.4% de la población vive en situación de pobreza y el 12.7%, en pobreza extrema. Asimismo, el IDH (2020) de Ayacucho es de 0.43, siendo uno de los cuatro departamentos con un nivel de desarrollo más bajo. Por sus condiciones geográficas y climáticas presenta problemas de seguridad hídrica y alimentaria. El distrito de Paras, mantenía un nivel de pobreza del 63.7% (2018) (MIDIS, 2020), siendo uno de los más pobres de este departamento. Por esta razón, en la localidad de Santa Fe, se implementa la práctica de las cochas para enfrentar sus problemas productivos.

La comunidad local de Santa Fe, por ser una zona semiárida, en la época de sequía solo dependía de la precipitación estacional, afectando los pastos y el ganado de esta localidad. Por esta razón, el Centro de Desarrollo Agropecuario (CEDAP) en el año 2008 comenzó a implementar las cochas (T. García, comunicación personal, 10 de noviembre de 2021), mediante un proceso de ensayo y error enfrentaron el estrés hídrico, durante los primeros años. En forma gradual se fueron recuperando los manantiales y las praderas se mantuvieron verdes. Al observar esta mejora y la recuperación de las cuencas fluviales, se continuó construyendo más cochas, alcanzando el número de 31 cochas hasta el 2021 (T. García, comunicación personal, 10 de noviembre de 2021).

A pesar de la complejidad que supone no contar con una evaluación previa, es importante corroborar la eficacia y la eficiencia de la implementación de cochas andinas en la localidad. Sin embargo, por las limitaciones geográficas de estas zonas, existe poca investigación científica sobre cómo diagnosticar y evaluar cuantitativamente los beneficios económicos que estos proyectos realmente han generado. Esto provoca un problema para estas poblaciones, pues invierten recursos y tiempo en estas tecnologías, pero sin saber si recibirán el retorno que ellos esperan. Por otra parte, en el Perú los ejecutores de los proyectos suelen obviar el contexto social de las poblaciones, las necesidades de las comunidades; por ejemplo, los recursos que necesitan. Por esto, aunque los proyectos sean beneficiosos para la población, no satisfacen adecuadamente las necesidades de la comunidad (Zegarra Aliaga, 2014).

Por lo expuesto, se propone una evaluación de impacto económico, mediante el método de análisis de beneficio costo y la evaluación ex post, del uso de las principales cochas en la localidad de Santa Fe del distrito Paras de la provincia de Cangallo en el departamento de Ayacucho. El propósito es evaluar si esta práctica realmente ha mejorado la situación económica y social de la comunidad local.

1.1. Justificación de la investigación

Esta investigación contribuye a estimar el costo de ejecutar proyectos que buscan cooperar con los objetivos 6 y 13 de la agenda de Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 planteados por el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (CEPAL ONU, 2016). Dichos objetivos son “garantizar la disponibilidad de agua limpia y su gestión sostenible y saneamiento para todos” y “adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”, respectivamente.

La cocha andina también es una práctica que el MIDAGRI y el MINAM han incluido entre sus proyectos de inversión para: (a) enfrentar problemas de seguridad hídrica y (b) diseñar intervenciones que implementen mecanismos de retribución para asegurar la permanencia de los ecosistemas, como lo detallan la Resolución Ministerial N° 0014-2017-MINAGRI y la Ley N° 30215, respectivamente. Estas instituciones fomentan esta alternativa mediante las unidades ejecutoras como la UEFSA desde el 2017⁹ y como el Fondo MERESE-FIDA desde 2014. Asimismo, la ley 30754 (ley de Marco de Cambio Climático) incentiva la búsqueda y actualización de estrategias regionales para adaptar y mitigar el cambio climático, entre ellas se incluye a la cocha andina (Giusti Hundskopf et al., 2020).

Este estudio sería una prueba de información para la toma de decisiones a partir de políticas de Estado que busquen reducir brechas en infraestructura necesaria para el desarrollo nacional respecto a la seguridad hídrica en zonas semiáridas. Además, sirve como información para el departamento de Ayacucho, ya que estas fuentes hídricas contribuyen en al menos el 25% a la represa Cuchuquesera, principal almacén de agua para la provincia de Huamanga (Ayuda y Acción y CEDAP Ayacucho, 2017).

⁹ Esta unidad ejecutora fue creada en el 2017 pero tiene como antecesora a la unidad ejecutora el Fondo de Promoción del Riego en la Sierra - Mi Riego, creada con la Ley N° 29951 en el 2013. Esta unidad ejecutora trasladó la normativa y los instrumentos de gestión mediante la Resolución Directoral N°31-2017-UEFSA/DE.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el impacto económico de la construcción y utilización de cochas andinas en las actividades productivas para verificar la contribución al bienestar en la localidad de Santa Fe, distrito de Paras, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho.

1.2.2. Objetivos específicos

- O.E.1** Identificar las causas y necesidades socioeconómicas iniciales de la comunidad, antes de la instalación de las cochas andinas, para la reconstrucción de la línea base y su marco lógico.
- O.E.2** Cuantificar los efectos socioeconómicos en el bienestar de la localidad de Santa Fe, por el uso de las principales cochas andinas, utilizando el análisis beneficio costo.
- O.E.3** Evaluar los cambios incrementales en las principales actividades socioeconómicas, alcanzadas por la operación de las cochas andinas, mediante la evaluación ex post.

1.3. Alcances y limitaciones

1.3.1. Alcances

Entre los principales alcances tenemos los siguientes:

- El estudio está dirigido a solucionar los grandes problemas que tiene una población pequeña y olvidada, de tal manera que no se considera una muestra, más bien busca realizar un censo de toda la población.
- Se aborda el bienestar desde un punto de vista económico y financiero. No alcanza a considerar el bienestar desde el enfoque redistributivo y de equidad.

1.3.2. Limitaciones

Entre las principales limitaciones tenemos las siguientes:

- No contar con una línea base del aspecto económico y social de la comunidad, antes de la operación de las cochas. Se reconstruyó algunos datos de las cantidades, pero los datos de valor o precios no fue posible.
- El estudio solo analiza los servicios que brinda la infraestructura y sus beneficios físicos que recibe la comunidad, mas no los hechos coyunturales que siguen aconteciendo como la masiva migración.
- No se realiza un estudio de la calidad del agua en la zona, el enfoque de la tesis es no tener estrés hídrico durante el año.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

Esta sección está compuesta por la teoría del bienestar, la teoría de la evaluación de beneficio costo y la teoría de la evaluación ex post.

2.1.1. Bienestar económico

El bienestar económico, según Varian (2006) es el grado de satisfacción que las personas reciben de las actividades del consumo de bienes y servicios de la economía. No solo se aplica para empresas sino también para cualquier bien o servicio con o sin mercado, por ejemplo, los recursos naturales. Según la teoría de Sen (2000) plantea que el bienestar está relacionado con el nivel de felicidad, estado subjetivo que se manifiesta en las preferencias (Riascos Hermoza, Acosta Pantoja, y Erazo Andrade, 2020), es decir, todos los agentes tienen el derecho a la educación, la seguridad, entre otros servicios que la sociedad puede brindar.

El bienestar social, se entiende como todos aquellos elementos que den lugar a la tranquilidad y satisfacción humana, que no se observa directamente, sino que a partir de juicios se comprende y puede compararse de un tiempo o espacio a otro (Otilio Reyes y Oslund Rains, 2014). Es así, que el bienestar social comunitario según Medina (1995) es el proceso de estimar los efectos e impactos sociales que se relaciona con la aceptación del nivel de vida (Medina Durand, 1995).

2.1.2. Evaluación de beneficio costo

Según Mendieta (2007), el análisis de beneficio costo es la parte aplicativa de la teoría del bienestar porque se usan para la evaluación de políticas o proyectos elegidos para dar solución a problemas empíricos. Es el efecto neto de “sumar mejorías en el bienestar con reducciones en el bienestar” (Elías Jiménez, 2007). Por ello, el ABC mide el total de los costos previstos contra el total de los beneficios previstos, para seleccionar la mejor opción o la más rentable (Glover, 2010). Esta evaluación determina si un proyecto mejora el

bienestar de una comunidad, siendo utilizado como un indicador de rentabilidad. El objetivo del ABC es permitir una mejor asignación eficiente de recursos para demostrar la alternativa más conveniente (European Union¹⁰, 2015).

Al aplicar desarrollar el ABC estos deben ser expresados en términos monetarios y son ajustados por el valor temporal actual del dinero. Esto es entendido, según la Unión Europea y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2017) como:

$$\sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t}$$

Donde:

$B_t = Beneficios$, $C_t = Costos$, $t = Tiempo$, $r = Tasa de interés o costo de oportunidad$

Es necesario detallar, que la tasa de descuento, según Orihuela (2021) refleja la impaciencia por el dinero en el tiempo y es utilizada para actualizar los flujos monetarios. El ABC, según Beltrán & Cueva (2013) se interpreta según la relación B/C sea mayor, igual o menor que 1.

2.1.3. Evaluación ex post

Antes de pasar a la definición como tal de este concepto observar la Figura 2 para constatar la referencia de la evaluación ex post.

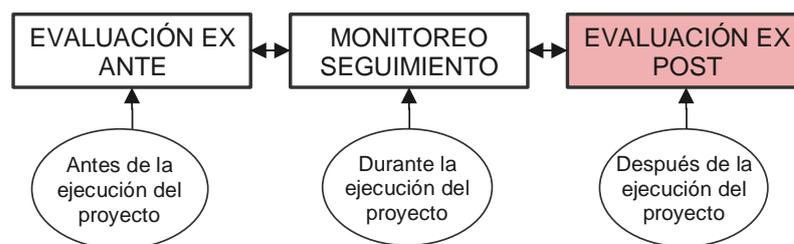


Figura 2: ¿Qué es la evaluación ex post?

Fuente: Jiménez (2021).

Esta evaluación según Castro (2008), tiene el propósito de analizar los impactos de las acciones realizadas, buscando recopilar experiencias, logros y desaciertos que se puedan tener en cuenta para la formulación e implementación de nuevos proyectos; por ello, una evaluación ex post debe cuestionar si este obtuvo o no los objetivos propuestos y exponer

¹⁰ Según sus siglas en inglés 'Unión European'.

las razones que llevaron a su cumplimiento. Este estudio puede realizarse en cuatro momentos como se puede ver en la Figura 3, pues, según el MEF (2021) dependerá de los años posteriores en que se ejecute. Más aún, esta indagación va a depender de los datos que se tienen a la mano del proyecto, los recursos para el análisis, el lugar donde se analizará, la calidad del grupo de control, etc. pues a partir de esa información proyectará la dimensión de comparación de la evaluación ex post.

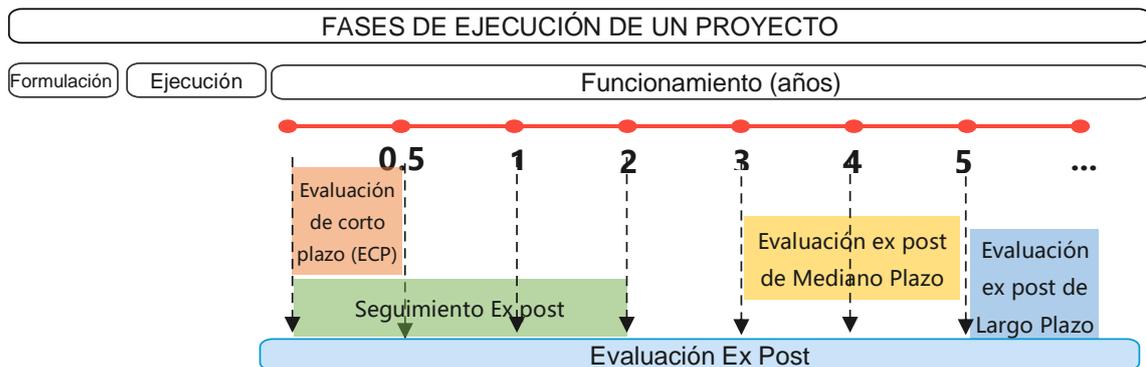


Figura 3: Evaluación ex post según el momento en que se aplica (años)

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2021).

Esta evaluación se puede realizar mediante tres tipos de comparación, como se presenta en la Figura 4. En la parte “a” la comparación entre lo planificado y logrado, si no se alcanza la meta debe ser investigadas las causas de estas discrepancias. En la parte “b” es una comparación entre el antes y el después del proyecto, teniendo como partida la línea base. Esta puede ser reconstruida en el momento de la evaluación, como es el caso de este estudio. En la parte “c”, tercero, la comparación entre el con y sin proyecto, es un análisis que requiere determinar el grupo de control.

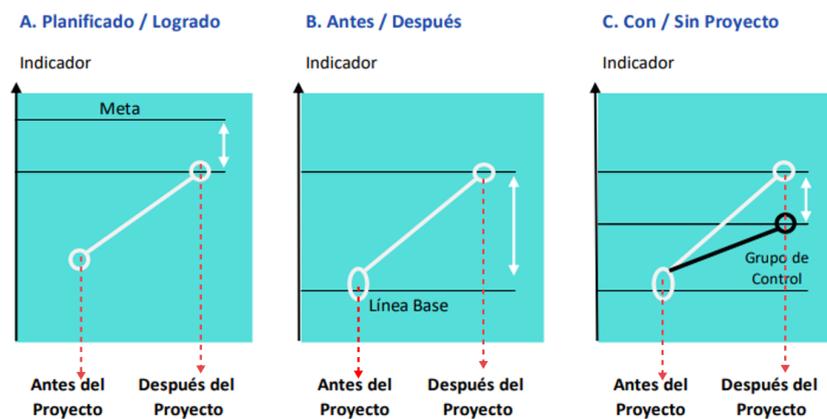


Figura 4 : Tipos de dimensiones de comparación para una evaluación ex post

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2021).

Esta evaluación está centrada en resultados e impactos, ya que investiga los cambios que provoca una intervención basada en la evidencia, tratando de determinar si un programa es eficaz y particularmente la evaluación de impacto busca demostrar que los resultados esperados se derivan de las actividades del programa (Moral-Arce, 2019).

También, esta evaluación necesita de seis criterios para que el análisis sea completo en toda su intervención, como son: cobertura, pertinencia, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad; el Ministerio de Economía y Finanzas (2021) considera los cinco últimos criterios para su evaluación ex post (véase la Tabla 1). Estos indicadores permiten realizar la medición respectiva. Por último, el criterio de pertinencia no se relaciona directamente con la evaluación, pero permite evaluar la coherencia en todo el proceso.

Tabla 1

Criterios de la evaluación ex post

Criterios	Propósito
Pertinencia	Los objetivos del proyecto son coherentes con las necesidades de los beneficiarios, el contexto regional y local, y las políticas del país.
Eficiencia	Los recursos / insumos (fondos, tiempo, etc.) se han convertido económicamente en producto del proyecto. Este criterio está asociado a los componentes del proyecto.
Eficacia	Se lograron o se espera lograr los objetivos del proyecto. Este criterio se asocia al propósito y los fines directos del proyecto.
Impacto	Cambios de largo plazo, positivos y negativos, primarios y secundarios, producidos directa o indirectamente por un proyecto. Se asocia con los fines.
Sostenibilidad	Continuidad en la generación de los beneficios del proyecto a lo largo de su período de vida útil. Se asocia con el mantenimiento de las capacidades para proveer los servicios y el uso de éstos por parte de los beneficiarios.

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2020).

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Cochas andinas

Las cochas andinas son reservorios o depósitos de agua instalados en las cabeceras de cuenca cuya función es retener agua de lluvia (Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social 2015a). Están construidas en depresiones naturales de terreno y sobre lagunas naturales con el objetivo de ser aprovechadas por las familias, animales y plantas (Giusti et al., 2020).

Esta tecnología, según su finalidad, podemos clasificarla como: (a) *cochas de cosecha de agua*, sirven para almacenar el agua mediante su baja permeabilidad por largo tiempo y tener agua disponible, especialmente en temporadas de estiaje; (b) *cochas de siembra de agua*, tienen altos niveles de infiltración para alimentar terrenos aledaños o aguas abajo y humedecer acuíferos como bofedales y manantes en temporadas de escasez de agua; y (c) *cochas mixtas*, que son la combinación de las cochas de siembra y cosecha de agua (Giusti et al. 2020).

2.2.2. Estrés hídrico

Es la diferencia existente entre la demanda hídrica comparada con su oferta, pero existe un desbalance mayor en relación con la demanda.

2.2.3. Soluciones basadas en la naturaleza

Las SBN son alternativas para mejorar la situación de estrés hídrico con soluciones rápidas y adaptables a la zona de estudio, reduciendo externalidades negativas y buscando la coexistencia entre la biodiversidad con el ser humano. Según Cohen-Shacham et al. (2016) las SBN son acciones y desafíos sociales de forma efectiva y adaptativa para proteger, gestionar y restaurar sosteniblemente ecosistemas naturales o modificados, brindando así bienestar a la humanidad y beneficios a la biodiversidad.

Para ser considerada como SBN, debe cumplir ocho principios fundamentales: (1) forman parte integral de políticas y medidas relacionadas con desafíos sociales; (2) conservación de la naturaleza; (3) se puede implementar de forma autónoma o integral; (4) obtención de beneficios económicos, para el desarrollo inmediato y futuro; (5) son locales o de zona específica; (6) se aplican en la escala de paisaje; (7) aportan beneficios sociales; y (8) evoluciona con el tiempo (CONAMA, 2018).

2.2.4. Zonas semiráridas

Son regiones que se caracterizan por ser frías, secas, con sequía recurrente y correspondiente a punas y territorios alto-andinos sobre los 4000 m.s.n.m. con temperaturas promedio de 6°C por año (Centro de investigaciones de Zonas Aridas, UNALM, 1982). Según SENAMHI, son zonas donde la lluvia varía de 200 a 500 mm en temporada de invierno y de 400 a 600 mm en temporada de verano, por lo cual la precipitación de esta zona no basta para mantener cobertura vegetal y cultivos, a causa de que la evaporación excede constantemente a la precipitación, por sus características geográficas, las precipitaciones son perdidas en forma de escorrentías (SENAMHI, 2020).

2.3. Antecedentes

2.3.1. Evaluación de beneficio costo en cochas

La UICN (2018), utiliza el análisis de beneficio costo elaborado posterior a la ejecución de seis proyectos de restauración de paisajes forestales en el Perú. El objetivo del análisis económico para cada caso fue comparar los beneficios generados en presencia del con y sin proyecto. De los seis estudios, el caso de PRODERN se enfocó en el uso de cochas para la recuperación hídrica en el proyecto llamado ‘Recuperación de ecosistema pastizal y humedal altoandino en la comunidad Pichqahuasi de Pilpichaca en Huancavelica’.

Este proyecto inició en el 2012 con pastos degradados, animales con poco peso por la escasa vegetación y baja productividad causado por el sobrepastoreo. El proyecto tuvo una inversión de 110 495 soles, del cual 1512 soles fue el costo de ampliación de la cocha ya que el resto de la inversión fue para el sistema silvopastoril y para la recuperación de pastos. Este proyecto tuvo 25 familias beneficiarias y en relación con el impacto, los beneficios para este proyecto fueron los incrementos de carga animal por hectárea. En resumen, el uso de cochas fue más favorable para la recuperación hídrica con grandes beneficios económicos obteniéndose la relación beneficio costo de 2.71 con presencia del proyecto y de 0.3 sin presencia del proyecto, como se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2*Análisis de beneficio costo de proyecto de cochas de PRODERN*

Análisis de beneficio costo de proyecto de cochas de PRODERN		
	Sin proyecto	Con proyecto
VAN (r = 0%)	S/. -245.881	S/.71.851
VAN (r = 8%)	S/. -100.335	S/.28.411
Relación B/C	0.30	2.71

Fuente: UICN (2018).

El PNUMA y el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (2021), presentó una guía de experiencias SBN que promueven la resiliencia climática en zonas urbanas de ciudades de América Latina para que se puedan adaptar al cambio climático —Cityadapt—. De la lista de casos estudiados en esta investigación el proyecto de implementación de sistemas de cosecha de agua en Xalapa en México es de interés debido a que esta ciudad tiene problemas de escasez y racionamiento hídrico, inclusive en épocas de lluvia, causado por el aumento del estrés hídrico. Por ello, se desarrolla un análisis de beneficio costo en dos alternativas de solución para esta ciudad, como se puede ver en la Tabla 3.

El primero sería la solución de infraestructura clásica — infraestructura gris — que tendrá como fuente de aprovisionamiento el acuífero de Perote Zalayeta con un sistema de extracción profunda mediante bombeo eléctrico y la segunda alternativa es una solución SBN que consiste en instalar sistemas de captación de agua de lluvia que tiene infraestructura verde y gris, que es resiliente con el recurso hídrico. Finalmente, se concluyó que la acción más apta para este caso sería la solución más integral para la ciudad y que pueda obtener mayores beneficios, que en efecto sería la segunda alternativa porque tiene un mayor potencial de captación y beneficiarios directos y tiene una rentabilidad de 2.01 mayor que la primera alternativa.

Tabla 3*Comparación de costos y beneficios de las dos alternativas para Xalapa*

Dimensión	Ingeniería clásica: Pozos profundos con bombeo	SBN: Sistemas de captación de agua
Demanda de agua	500 lps /15 768 000 m ³ /año	500 lps /15 768 000 m ³ /año
Costo de alternativa	800 millones de \$ mexicanos (solamente la infraestructura, se adicionar el mantenimiento y pérdidas)	1129 millones de \$ mexicanos (para la mitad de viviendas de Xalapa con costo promedio por hogar incluye insumos, asesoría para la instalación de 17500 de \$ mexicanos)
Costo de producción	158 millones de \$ mexicanos /año	Ninguno
Pérdidas por fugas y mala gestión de red	30%	n/a
Limitantes del recurso hídrico	El acuífero actualmente se encuentra con disponibilidad, pero se requieren análisis con escenarios de cambio climático	Ninguno, el agua de lluvia aun en escenarios de cambio climático será suficiente para traer.
Política	Se requiere negociaciones en los tres niveles de gobierno	Ninguno
Jurídica	Acuífero en veda	Marco legal aprobado y publicado
Vulnerabilidad	Aumenta al seguir dependiendo de un recurso fuera de sus límites administrativos	Disminuye porque aprovecha un recurso natural que cae dentro de sus límites administrativos
Resiliencia	Sin cambios	Mejora

Fuente: City Adapt (2020).

2.3.2. Antecedentes de evaluación ex post

Las evaluaciones ex post son aplicados directamente en proyectos de mayor envergadura, sin embargo, en esta sección se presentará dos investigaciones realizadas en los últimos años que, si bien no son aplicados a un proyecto en cochas, pero metodológicamente es una base importante para esta tesis.

El primer estudio fue realizado por Yaguno (2017), la cual presenta una evaluación ex post aplicado a un proyecto de riego tecnificado de San José en la provincia de Azángaro en Puno. Yaguno trató de cumplir con los cinco criterios de la evaluación ex post, la cual fue dividida en dos partes. La primera parte utilizó análisis documental, que en este caso si tenía una fuente de evidencias sobre la pre-inversión y la ejecución de este, con el objetivo de evaluar el cumplimiento del criterio de eficiencia en términos de costo, tiempo, alcance y metas del proyecto. Luego, para la segunda parte utilizó una encuesta para poder verificar la sostenibilidad del proyecto en relación con la operación y el mantenimiento de este utilizando estadística descriptiva. Esta investigación tuvo como resultado que el proyecto mantiene un nivel de eficiencia al 66.2%; considerado por el autor como bajo. En relación con el segundo punto, tuvo como resultado un nivel malo a nivel de mantenimiento.

El segundo estudio fue hecho por Muñoz (2020), quien realizó una evaluación ex post en un proyecto de inversión pública llamado “Instalación de Defensa Ribereña al margen derecha del Río Huallaga en el centro poblado de Madre Mía, distrito de Nuevo Progreso – Tocache – San Martín”. En esta evaluación se analizó el impacto de este proyecto teniendo en cuenta un grupo de control. Para este estudio se utilizó una muestra de 98 personas, la cual, 39 personas dentro de este grupo eran consideradas como el grupo de control. La investigación utilizó fuentes secundarias y encuestas, seguido por un análisis econométrico para la evaluación del grupo de control. Este estudio planteó dos modelos econométricos, el primero es ‘método de diferencias y diferencias’ elaborado por Cansino y Sánchez (2004) y el segundo es el modelo con la inserción de datos del estudio elaborado por Muñoz (2020), (véase la Figura 5).

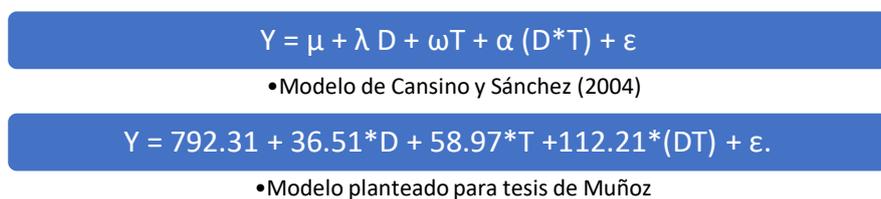


Figura 5 : Método de diferencias y diferencias

Fuente: Muñoz (2020).

La cual:

Y: Variable dependiente “Ingresos”,

D: Individuo “Variable explicativa de carácter binario, resultando D=1 (Individuo perteneciente al grupo de tratamiento) o D=0 (Individuo de control)”

T: Momento en el tiempo “Variable explicativa de carácter binario. Indica el momento del tiempo en el que el individuo es observado; después de la ejecución del proyecto (T=1) o antes de la ejecución del proyecto (T=0)”

D*T: Variable explicativa resultante de multiplicar las dos variables D y T. Vale mencionar que este modelo fue planteado por Cansino y Sánchez (2004) con el método de diferencias en diferencias.

λ y ω : Parámetros asociados a las variables explicativas D y T.

μ : parámetro que muestra los efectos fijos en el modelo.

ε : error aleatorio, de media cero: $E[\varepsilon | D, T] = 0$.

α : Parámetro que determina el efecto conjunto de las variables o interacción de las variables explicativas D y T.

Los resultados obtenidos de este proyecto fue que la intervención tiene una eficiencia de 67.3 % porque la población se siente seguro hasta este nivel. Sin embargo, en la evaluación preliminar sobre el impacto en los ingresos de la población se tenía como meta 1000 soles, pero solo ha alcanzado a tener un incremental a 925 soles, logrando la meta al 87.5% de lo proyectado. Este proyecto fue evaluado en un mediano plazo, ya que fue realizado posterior a sus 3 o 5 años de haberse iniciado sus operaciones.

2.3.3. Antecedentes de costos de inversión en cochas en infraestructura gris

Fernández (2021) analizó el proyecto de inversión realizado por la UEFSA del expediente técnico del proyecto CUI 2456339. Este proyecto fue ejecutado en el año 2020, y lleva como nombre “Construcción de captación superficial de agua en 02 unidades productoras de los sistemas de riego Uspachaca y Vista Alegre; en el distrito Yanahuanca, provincia Daniel Alcides Carrión, departamento Pasco”. En el documento detalla los costos de inversión de una cocha realizada en esta institución, como se puede ver en el Anexo 5, que incluye los costos directos, generales, supervisión y gestión del proyecto. La ejecución del proyecto es en total S/ 603,019.01 soles para seis cochas por lo que en promedio por cada cocha tuvo una inversión de S/ 100,503.17. La obra se ejecutó fuera del tiempo estipulado, pero ha cumplido con todo lo proyectado en la ficha técnica.

III. METODOLOGÍA

3.1. Hipótesis

3.1.1. General

La construcción y uso de cochas andinas presenta impacto económico positivo y significativo en las actividades productivas de la localidad de Santa Fe, distrito de Paras, provincia de Cangallo, departamento de Ayacucho.

3.1.2. Específicas

- H.E.1** Las condiciones y necesidades socioeconómicas insatisfechas iniciales de la comunidad son mejoradas significativamente con la instalación de las cochas andinas.
- H.E.2** El análisis beneficio costo de la implementación de las principales cochas andinas en la localidad de Santa Fe tiene un ratio positivo mayor que uno al presentar efectos socioeconómicos positivos y trascendentales para el bienestar de la comunidad local.
- H.E.3** La evaluación ex post de las principales cochas andinas de Santa Fe muestra cambios incrementales favorables para las actividades socioeconómicas.

3.2. Tipo de investigación

La presente investigación es de alcance descriptivo, no experimental y explicativa. Este documento es descriptivo porque analiza las bases y necesidades de la comunidad para determinar cuál fue la motivación y la causa para establecer a las cochas como la opción más eficiente para sus problemas frente a la escasez de agua. Es no experimental porque se evalúa las variables independientes sin manipulación alguna desde una perspectiva *expost facto* del

uso de un proyecto de inversión, con rasgos SBN y ancestral, en una comunidad andina. Además, es explicativa porque trata de determinar los beneficios económicos y sociales recibidos hacia los miembros de la comunidad por parte de los servicios ecosistémicos de las principales cochas andinas.

3.3. Zona de estudio

Santa Fe es una localidad que pertenece al sector dos de la comunidad de Tunsulla, comunidad del distrito de Paras en la provincia de Cangallo del departamento de Ayacucho. Según CEDAP (2012) el total del territorio es de 83.49 km².

Cabe mencionar que Cangallo es una provincia que está dividido en cuatro distritos como Paras, Totos, Chuschi y María Parado de Bellido; y Paras es el distrito más grande geográficamente, la cual, según CEDAP (2017) el 22.19 % es zona urbana y el 77.81 %, rural; y según INEI (como se citó Ayuda y Acción & CEDAP, 2017), lo ubica como uno de los distritos más pobres del Perú (véase la Figura 6).



Figura 6 : Mapa de pobreza de distritos más pobres del 2018

Fuente: Elaboración en base a información de MIDIS (2020).

En ese contexto la localidad de Santa Fe está ubicado al sur central del Perú, en el norte del departamento de Ayacucho, muy cercano a Huancavelica colindando con el distrito de Vinchos y el distrito de Chuschi, exactamente cerca a la red vial nacional llamada la Vía Libertadores. La importancia del desarrollo en esta localidad es que cuando presentaron

problemas de escasez fue la población de esta comunidad local, en conjunto con CEDAP, que trabajaron en diferentes prácticas para finalmente en el 2008 darse cuenta que las cochas construidas con el aprovechamiento de recursos de la zona era la opción más factible y viable para ellos.

El interés en esta localidad es porque a pesar de haberse reducido poblacionalmente es una muestra representativa para otros estudios de caso pues muchas comunidades son afectadas por la migración constante hacia las zonas urbanas y existe centralismo en estos territorios al tener pocas oportunidades en su comunidad natal. Pues, la población de la localidad en un primer momento —2008— era de 650 personas, pero, ahora presenta una población de 148 comuneros, escenario que trasciende porque en la pandemia muchas de las familias que se retiraron consideraron regresar a la misma zona por las oportunidades que presentan actualmente. Además, ellos han podido mejorar su situación, el contexto de pobreza, mediante un trabajo constante al ser una comunidad local que inicialmente fue olvidada por los gobiernos de turno y que, en el proceso de trabajo, para crear las cochas andinas, la localidad pudo obtener oportunidades de pequeñas inversiones por otras instituciones privadas y estatales para mejorar su calidad de vida. En consecuencia, la importancia es que la réplica a bajo costo de este caso de estudio es de importancia para otras comunidades en similar situación.

También, la presencia de las cochas obtuvo beneficiarios no solo de la población de la localidad Santa Fe, sino que se ubican en otras comunidades locales cercanas. Actualmente, las familias que regresaron, en su mayoría son conocidos como familias itinerantes y estas familias quisieron establecerse en la localidad, pero al no poderlo hacer llevan tal título, pero el grupo de estas familias que se han establecido en la comunidad local mantienen el objetivo de ser comuneros y poder ser parte del trabajo de la localidad Santa Fe.

3.3.1. Ubicación política

- Región : Ayacucho.
- Departamento: Ayacucho.
- Provincia : Cangallo.
- Distrito : Paras.
- Comunidad : Tunsulla.
- Localidad : Santa Fe.

3.3.2. Ubicación geográfica¹¹

- Latitud Sur : 13° 22' 13.3" S (-13.37034791000).
- Latitud Oeste : 74° 40' 39.5" W (-74.67763776000).
- Altitud : 4393 m.s.n.m¹².

Para una mejor ubicación geográfica se puede observar en la Figura 7.

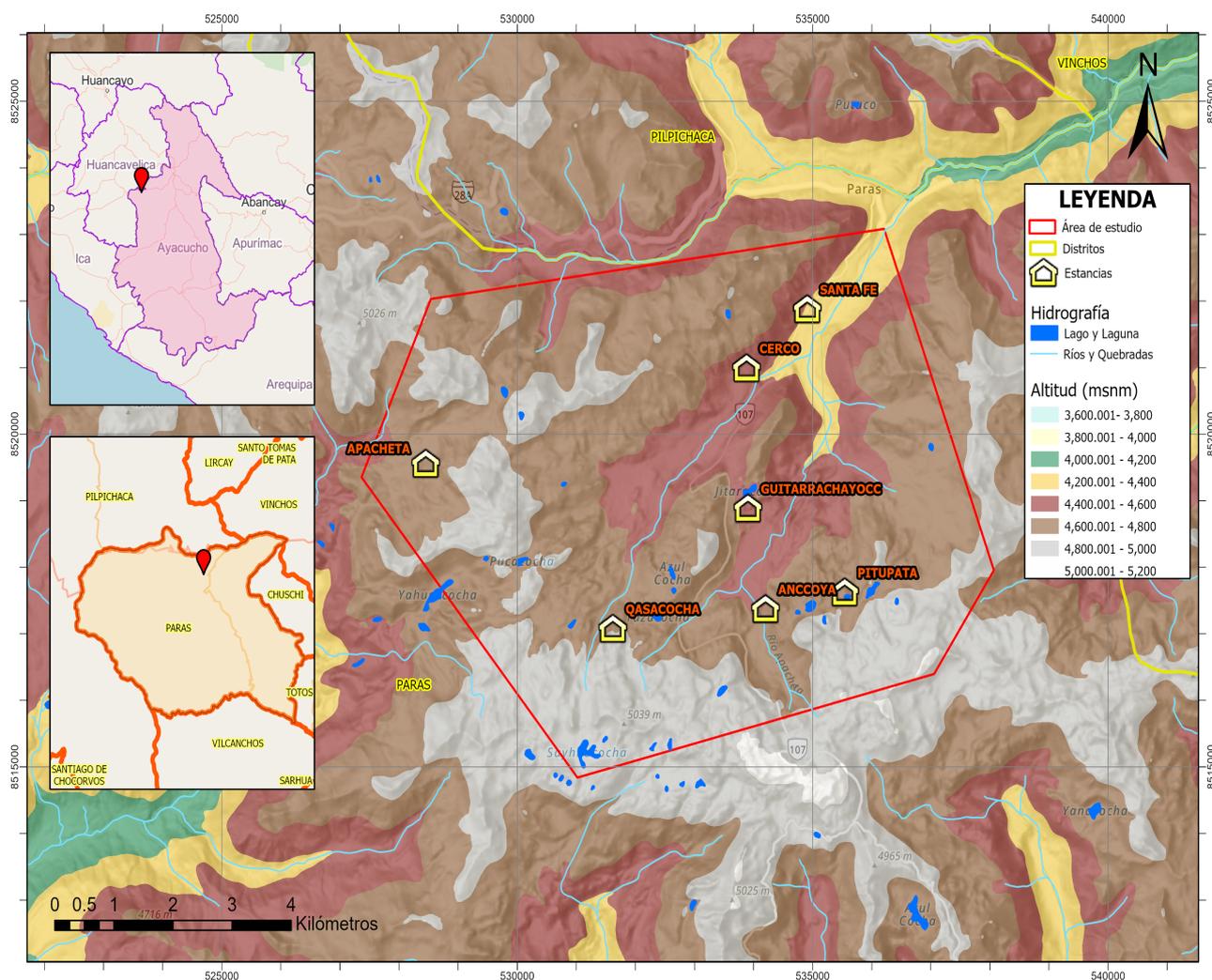


Figura 7 : Ubicación de la zona de estudio: Localidad de Santa Fe

¹¹ Estas coordenadas fueron establecidas según la fuente de Google Maps y Google Earth (2021).

¹² En relación a la misma estancia principal —Santa Fe—.

3.4. Identificación de variables

En este estudio las variables acordes a cada objetivo planteado fueron los siguientes:

3.4.1. Variables para el primer objetivo

- Cantidad de prácticas de manejo y gestión de agua.
- Cantidad de cultivos.
- Cantidad de ganado.
- Recursos para la implementación de cochas.
- Actividades económicas de la comunidad.
- Educación de la comunidad.
- Servicio de salud.
- Ingresos de la comunidad.
- Cantidad de niños con anemia.
- Nivel de organización y participación de la comunidad.
- Cantidad de agua ofrecida por cada cocha.

3.4.2. Variables del segundo objetivo

Para la aplicación del análisis beneficio costo:

- Costos de la implementación de las principales cochas (s/).
- Costos de las actividades económicas.
- Beneficios de las principales cochas (s/).
- Beneficios de las actividades económicas.
- Período de aplicación u horizonte (años).
- VAN (Valor Actual Neto).
- TIR (Tasa interna de retorno).

3.4.3. Variables del tercer objetivo (véase la Tabla 4)

Tabla 4

Organización de las variables para la evaluación ex post

Variable	Indicador para la evaluación ex post
Bienestar económico de la población de la localidad de Santa Fe	Indicadores de los resultados de los objetivos planteados. -Ingresos (2008,2021): \sum Ingresos venta de ingresos totales por familia/Año -Cantidad de diversificación de cultivos de la localidad (2008,2021): Cantidad de cultivos / Fitotoldo -Cantidad de ganado (2008,2021): \sum Cantidad de ganado/Familia -Ingresos por los productos de venta de ganado en pie (2008,2021): \sum Ingresos venta de ganado en pie por familia/Año -Ingresos por la venta de productos derivados de la ganadería (2008,2021): \sum Ingresos venta de productos derivados de la ganadería por familia/Año -Cantidad de niños con anemia (2008,2021): Cantidad de niños con anemia/Total de niños -Nivel de participación de la mujer en las actividades principales para el manejo de cochas (2008,2021): Cantidad de mujeres que participan en la construcción o hacer mantenimiento de cochas/Total de mujeres
	Evaluación de impactos -Cobertura y focalización: Cantidad de beneficiarios. -Eficiencia y eficacia: Presupuesto y logros del proyecto. -Sostenibilidad: Operatividad de cochas.

3.5. Materiales

Primero, para esta investigación las fuentes de información secundaria son necesarias para iniciar una descripción de la zona y entender mejor a la población, por ello, las fuentes a utilizar en la investigación fueron: (véase la Tabla 5).

Tabla 5

Fuentes secundarias de la investigación

Entidad	Fuente de información
INEI	Datos de la población de la localidad de Santa Fe, condiciones económicas y sociales.
SENAMHI	Condiciones climáticas de Ayacucho, Cangallo, Paras.
MINAM, UEFSA	Proyectos implementados de cochas en zonas semiráridas
UICN	Proyectos SBN aplicados de Cityadapt.
CEDAP	Datos recuperados de los inicios de las cochas implementadas en Santa Fe. Documento de diagnóstico de las zonas de estudio de CEDAP en Ayacucho.
MEF, MIDAGRI	Proyectos implementados en Santa Fe, tanto de cochas, reforestación y de camélidos.

También, las fuentes de información primaria fueron obtenidas por encuestas a las familias de la localidad, la cual, fue aplicada a las cabezas de familia. Asimismo, esta información se complementó con algunas entrevistas a profundidad a algunos miembros de la localidad — líderes de la comunidad local— para determinar datos de medición de las cochas y datos importantes sobre el aspecto social y económico de la localidad Santa Fe. Este último instrumento se planteó de forma estratégica porque es difícil de obtener información sobre costos y datos cuantitativos directamente a la misma población debido a los niveles de educación y porque estos líderes directamente han podido intervenir en la instalación de algunas cochas. La información utilizada sobre características de la localidad y sobre los

costos y procesos de instalación de las cochas, entre otros datos para la metodología, fue brindado por CEDAP, ya que esta institución ha desarrollado intervenciones de proyectos en la localidad. Posteriormente, estos instrumentos ayudaron a verificar las hipótesis planteadas.

3.6. Métodos y tratamientos de la información

3.5.1. Población y muestra

La población total fue de 98 personas en la localidad Santa Fe, según la INEI (2018), (Anón s. f.). Adicionalmente, según la directora de CEDAP (2021), son 29 familias en la localidad, las que se encuentran cercanas y son beneficiarias a las principales cochas. Sin embargo, cuando se realizó el trabajo de campo, para el desarrollo de las encuestas, el total de la población fue de 148 personas y está compuesto por 43 familias en total, la cual gran parte de ellas viven en diferentes sectores conocidos como “estancias”, distribuidas en toda la localidad Santa Fe. Del mismo modo, cada estancia está compuesta por la agregación de miembros de una misma familia o familiares cercanos.

Criterio de decisión: En este estudio se aplicó el muestreo no probabilístico por conveniencia. Este tipo de muestreo se intentó con el objetivo de alcanzar un censo a todas las familias presentes en la localidad, la cual se logró a 38 comuneros con la característica de ser jefes de familia, es decir, faltaron 6 cabezas de familia de la localidad para alcanzar la encuesta a las 43 familias de la localidad. En efecto, la representatividad de las encuestas hechas en la localidad es de 88.4% del total de familias existentes hasta el 2021. Además, no se pudo censar al total porque la zona mantiene como limitante la geografía y la accesibilidad. Por esta razón, se ideó un día especial para la localidad donde pueda reunir a gran parte de las familias de la población como es la feria mensual de Santa Fe.

3.5.2. Instrumentos de colecta de datos

El trabajo de campo para la recolección de datos del presente estudio fue desarrollado mediante dos instrumentos, la encuesta y la entrevista a profundidad que están presentadas en el Anexo 1 y 2. Ambos instrumentos fueron utilizados en una serie de fases para poder aplicarlo. Primero, se realizó una prueba piloto para establecer la cantidad de familias y si las preguntas eran las adecuadas hacia los encuestados; por ello, la cantidad de encuestas piloto fueron seis y la prueba piloto de la entrevista a profundidad fue realizado a la directora

de CEDAP¹³. Luego, se aplicó la encuesta a un total de 38 comuneros, que son cabezas de familia. Los encuestados se localizaron el día de mayor participación de las familias para la localidad como es la feria mensual, mediante preguntas filtro antes de aplicar el instrumento.

De la misma manera, para la entrevista a profundidad se utilizó la información obtenida en la primera fase del trabajo de campo como fue el reconocimiento de la zona y la encuesta piloto, para determinar a los entrevistados elegidos y validar su liderazgo en la población para obtener información relevante sobre la localidad. Los entrevistados fueron¹⁴: (véase la Tabla 6).

Tabla 6

Lista de entrevistado (a)s de la localidad Santa Fe

Entrevistados	Datos sobre la entrevista
Entrevistado (a) 1 Mujer de 46 años	Tesorera de la localidad de Alpaqueros Entrevistada 03-11-2021
Entrevistado (a) 2 Varón de 45 años	Presidente de A.P.A.F.A Entrevistado el 03-11-2021
Entrevistado (a) 3 Varón de 48 años	Presidente de la localidad de Santa Fe Entrevistado el 10-11-2021
Entrevistado (a) 4 Varón de 54 años	Presidente de la comunidad de Tunsulla Entrevistado 10-11-2021
Entrevistado (a) 5 Varón de 38 años	Teniente gobernador de la localidad de Santa Fe Entrevistado el 10-11-2021
Entrevistado (a) 6 Ing. Tulia García león	Presidenta de CEDAP Entrevistada el 12-11-2021

¹³ La prueba piloto de la entrevista a profundidad fue realizada vía meet en el mes de octubre de 2021, un mes antes a la aplicación directa a los líderes de la comunidad.

¹⁴ Los nombres de los entrevistados no serán presentados por confidencialidad de datos.

Los datos de la población y sobre los niveles de anemia en niños (5 a 11 años) se obtuvo del centro médico de Tunsulla, unidad médica que atiende a la población de Santa Fe, y sobre los costos de las cochas fue una información brindada por CEDAP, pero solo se obtuvo los costos de inversión de 21 cochas de las 31 cochas existentes. Estas últimas cochas también fueron asesoradas por CEDAP y por otras instituciones como la UEFSA, que no son consideradas en el estudio porque la inversión de las cochas ejecutadas por esta última institución utiliza maquinaria y materiales para infraestructura gris. También, CEDAP brindó el documento de diagnóstico general de la zona de estudio hecho en el 2017 por Ayuda y Acción y CEDAP para la evaluación base de la investigación.

3.5.3. Procedimientos y análisis de datos

Para el procedimiento de datos se inició con la fase de reconocimiento de la zona de estudio que fue realizado en junio de 2021, luego se hizo los instrumentos para hacer la prueba piloto el 06 de noviembre de 2021 y posteriormente, ser aplicado a la comunidad el 10 de noviembre de 2021.

A partir de la fase de reconocimiento de la zona de estudio y la aplicación de instrumentos en papel, tanto de la guía de entrevista y las encuestas, la información obtenida se procesó mediante el programa de Google Forms para ordenar los datos y tenerlos de forma digital; para luego, procesar los datos en un documento Excel para facilitar con el análisis de datos.

Como se mencionó anteriormente, para el caso de las encuestas no se utilizó una muestra aleatoria sino se hizo un muestreo por conveniencia, intentado alcanzar a un censo al total de familias de la población. Es válido detallar que la etapa de reconocimiento, las encuestas piloto y la aplicación de ambos instrumentos como tal (encuestas y entrevistas) fueron aplicadas en el 2021, etapa que coincide con la pandemia y los limitantes de acceso al total de la población.

En efecto, a partir de la desagregación de estos datos se procede a su procesamiento mediante los siguientes métodos:

Para el objetivo 1:

Para realizar el marco lógico primero se desarrolló el planteamiento del problema para luego proceder con la construcción del árbol de problemas y posteriormente, el árbol de objetivos.

A partir de ello, se estableció las alternativas para enfrentar el problema planteado, estas alternativas están conformadas por un conjunto de acciones, y del mismo modo se seleccionó la alternativa más efectiva para el problema. En consecuencia, se desarrolla el EAP a partir de la agregación de acciones de la alternativa seleccionada, con el fin de plantear el árbol de acciones para abordar el problema. De la misma manera, se desarrolló la matriz de involucrados, conjunto de personas que intervienen o se benefician del proyecto. Finalmente, es a partir de todo este proceso que se obtiene el marco lógico (obsérvese la Figura 8).

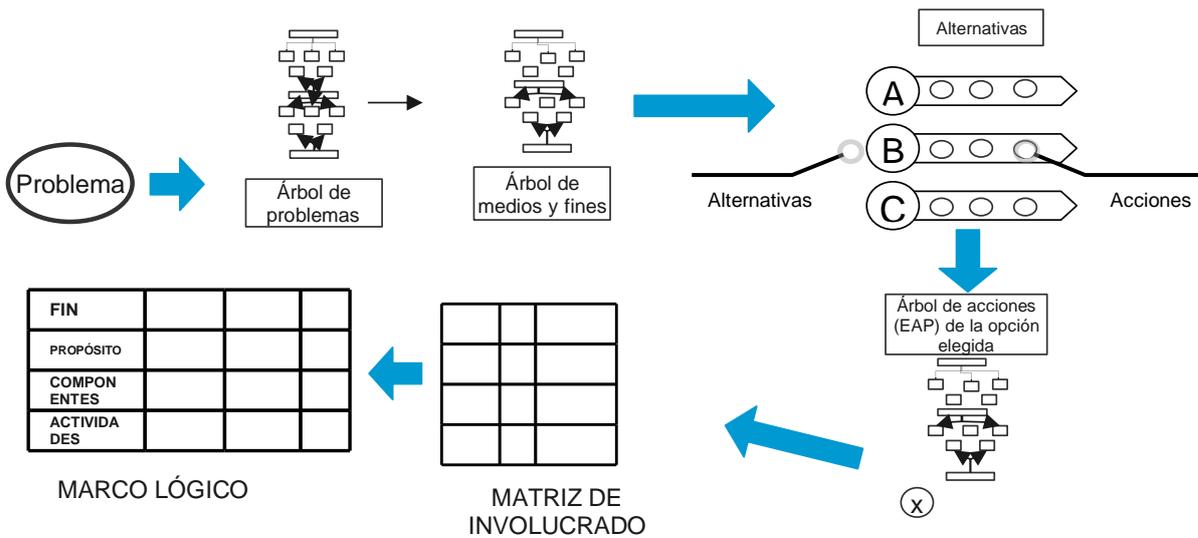


Figura 8 : Secuencia metodológica para el objetivo 1

Para el objetivo 2:

La metodología utilizada es la evaluación de beneficio costo:

Primero, se contabilizó los costos del proyecto, el valor actual, es decir el valor actual de los costos del total de cochas más importantes de la localidad, descontando durante el tiempo de evaluación (2008-2021).

$$VA \text{ costos} = C_0 + \frac{C_1}{(1+k)^1} + \frac{C_2}{(1+k)^2} + \frac{C_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+k)^n}$$

La cual,

C_0 = Costos iniciales del proyecto

k = Costo de oportunidad del capital o tasa de descuento

n = Cantidad de años evaluados

Asimismo, se realizó el valor actual de los beneficios descontados obtenidos del proyecto:

$$VA \text{ Beneficios} = B_0 + \frac{B_1}{(1+k)^1} + \frac{B_2}{(1+k)^2} + \frac{B_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{B_n}{(1+k)^n}$$

Donde,

B_0 = Beneficios al inicio del proyecto

k = Costo de oportunidad del capital o tasa de descuento

n = Cantidad de años evaluados

Entonces el valor obtenido se interpretó de la siguiente manera:

- a) Si el $B/C > 1$, significa que el valor presente del flujo de ingresos es mayor que el valor presente del flujo de costos, es decir, el proyecto es rentable.
- b) Si el $B/C = 1$, indica que el valor del flujo de ingresos es igual que el flujo actual de costos, por lo que el inversionista estará indiferente entre realizar el proyecto o no. Asimismo, cuando el valor es equivalente a 1 el VAN es cero.
- c) Si el $B/C < 1$, el valor actual de los costos es mayor al valor actual de los ingresos. en otras palabras, no es rentable económicamente.

En relación a la tasa de descuento social se utilizó una tasa de 8%, ya que es el valor que recomienda la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (2021) dentro de un horizonte de tiempo de 20 años, rango que acepta el horizonte de tiempo planteado para este estudio (2008 -2021). Asimismo, la UICN también utilizó la tasa del 8% para hacer la evaluación de beneficio costo de cochas andinas, ya que se adecuan al costo de oportunidad de este bien.

Para el objetivo 3:

Según lo que se ha planteó metodológicamente se utilizó la evaluación ex post. Este método implica el análisis desde sus criterios de evaluación como cobertura, eficiencia, eficacia, impacto y sostenibilidad.

Por ello, primero se hizo la comparación de indicadores en relación a cada criterio.

En esta primera fase se hace en relación a la cobertura del proyecto:

- **Indicadores de Cobertura**

1. **Cobertura**

$$C = \frac{\text{Cantidad de personas atendidas}}{\text{Tamaño de la población objetivo}}$$

2. **Cobertura bruta**

$$C_{bruta} = \frac{\text{Todos los beneficiarios}}{\text{Tamaño de la población objetivo}}$$

3. **Cobertura neta**

$$C_{neta} = \frac{\text{Beneficiarios de la población objetivo}}{\text{Tamaño de la población objetivo}}$$

Donde:

$C > 1$, se atendió a una cantidad mayor a lo planeado inicialmente

$C = 1$, se atendió a las personas que se tenía planeado

$C < 1$, se atendió a menos personas proyectadas inicialmente (Fernández,2008).

Posteriormente, se hizo el análisis en relación a la focalización, esto se refiere a la medida de beneficiarios dentro de la población objetivo que han sido favorecidos del proyecto, es decir, la brecha cubierta por el proyecto en relación a la concentración de recursos dirigidos a la población.

- **Indicador de focalización**

$$\text{Focalización} = \frac{\text{Beneficiarios de la población objetivo}}{\text{Tamaño de la población objetivo}}$$

Donde:

$F > 1$, se atendió a una cantidad mayor a lo planeado inicialmente

$F = 1$, se atendió a las personas que se tenía planeado

$F < 1$, el proyecto atendió a menos personas proyectadas inicialmente (Fernández,2008)

Luego, se hace la evaluación en relación al criterio de Eficacia:

- **Indicadores de eficacia**

1. **Grado de cumplimiento (GC)**

$$GC = \frac{\text{Tiempo real}}{\text{Tiempo programado}} = \frac{T_r}{T_p}$$

2. **Índice físico (IF)**

$$IF = \frac{\text{Programación generada}}{\text{Producción programada}} = \frac{L}{M}$$

→ **Eficacia (E)**

$$E = \frac{\frac{L}{M}}{\frac{T_r}{T_p}} = \frac{L \times T_p}{M \times T_r}$$

Donde:

E=1, El proyecto es eficaz

E>1, El proyecto es más eficaz de lo proyectado

E<1, El proyecto es menos eficaz de lo proyectado (Fernández,2008)

De la misma manera, se desarrolla la evaluación en relación al criterio de Eficiencia:

- **Indicadores de eficiencia**

Eficiencia (EE)

$$EE = \frac{\frac{L}{C_r \times T_r}}{\frac{M}{C_p \times T_p}} = \frac{L \times C_p \times T_p}{M \times C_r \times T_r} = E \times \frac{C_p}{C_r}$$

La cual:

$$C_p = \text{Costos programados}, C_r = \text{costos reales}$$

Donde:

EE=1, El proyecto es eficiente

EE>1, El proyecto es más eficiente de lo proyectado

EE<1, El proyecto es menos eficiente de lo proyectado (Fernández,2008).

En relación a la sostenibilidad, estas fueron cubiertas en función de preguntas hechas en las entrevistas aplicadas a la comunidad local, por lo que solo será desarrollada en forma cualitativa como se puede ver en el Anexo 2, en la pregunta 16 de la guía de entrevistas.

Por último, en relación al criterio de impacto, se utilizó variables e indicadores que posibiliten un cambio en todo el horizonte de tiempo y que pueda servir para observar el estado socioeconómico de ambos años. Una vez que se sentó las variables, estas fueron medidas con sus respectivos indicadores que se estructuraron como en la Tabla 7 para fijar la cantidad inicial — Línea base (2008) — y para luego instaurar las metas que proyectaba la comunidad local o que deseaban alcanzar y para posteriormente establecer el valor que se logró en la realidad, es decir, para el año 2021 — Ejecutada—.

Tabla 7

Análisis de efectos de la evaluación ex post

Indicadores Impacto	Unidades	Línea Base	Metas	Programada	Ejecutada
----------------------------	-----------------	-------------------	--------------	-------------------	------------------

Fuente: Jiménez (2021).

Es así que se anotó la proyección del indicador o cómo se esperó el resultado; se midió en porcentajes o de cantidad¹⁵. De la misma manera, se agregó la información de la programación y la ejecución del proyecto.

A partir de estos datos, se hizo una evaluación de variaciones de los resultados al hacer la comparación entre la información de lo ejecutado y lo programado de la medición de cada indicador (véase la Tabla 8).

Tabla 8

Evaluación de efectos de indicadores de la evaluación expost

Variación del indicador	Monto
EJECUTADO (muestra)	
LÍNEA BASE	
Indicador	
RESULTADO	Puede ser incremento o reducción del indicador.

Fuente: Jimenez (2021).

¹⁵ Los valores de ingresos o de precios, fueron deflactados para corregir los errores de inflación, entre ambos valores.

Luego, se procedió a analizar los datos mediante la comparación de ambos años y se planteó los escenarios de Situación ‘Peor’ o ‘Mejor’ para comprobar si hubo mejoras o perjuicios entre ambos años (véase la Tabla 9).

Tabla 9

Evaluación sobre situación de indicadores de impacto de la evaluación ex post

Variables	indicadores de impacto	Línea base (ex ante-año x_t)	programada	ejecutado (expost= año x_{t+n})	Peor	Mejor	Fórmula
------------------	-------------------------------	--	-------------------	---	-------------	--------------	----------------

Fuente: Jimenez (2021).

En consecuencia, la tabla precedente sirvió para establecer la situación peor y mejor utilizando la escala de Likert, la cual, inició con 1 y terminó en 5, donde uno es Muy malo, dos es Malo, tres es Regular, cuatro es Bueno y la última ubicación es cinco con una ubicación de Muy bueno como se puede ver en la siguiente Tabla 10.

Tabla 10

Medición de indicadores de impacto de la evaluación ex post

Indicadores de Impactos	Muy malo (1)	Malo (2)	Regular (3)	Bueno (4)	Muy bueno (5)
--------------------------------	---------------------	-----------------	--------------------	------------------	----------------------

Fuente: Jimenez (2021).

En consecuencia, se desarrolló una tabla de comparación entre la medición de la línea base (2008) en contraste con el resultado del impacto en el año de comparación (2021). Esta contraposición ayudó a observar si hubo cambios favorables o desfavorables para la zona de estudio y de la misma forma, cuánto se avanzó a partir de la implementación del proyecto. En efecto, los cambios incrementales se pudieron observar en un gráfico de redes (véase la Figura 9).

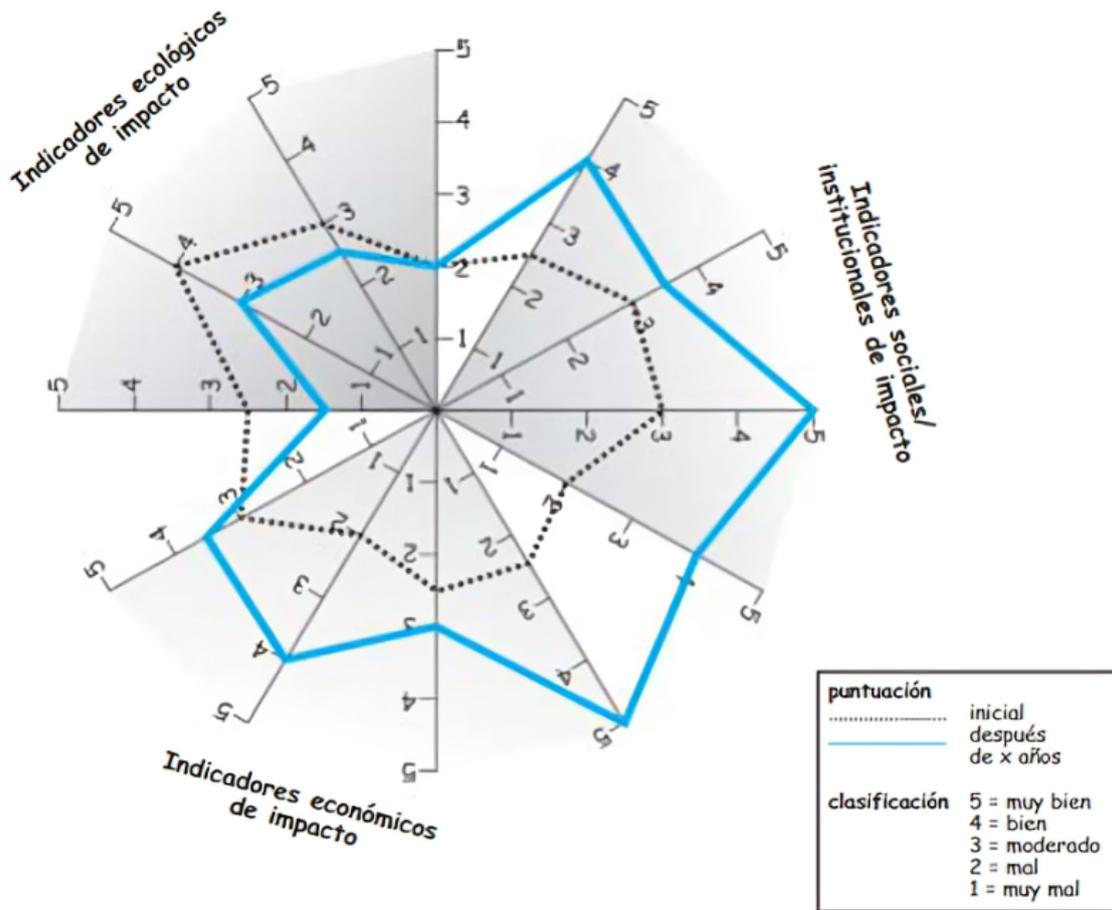


Figura 9 : Visualización de entorno de impactos de la evaluación ex post
 Fuente: Herweg y Steiner (2002).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Caracterización de la localidad de Santa Fe

La comunidad local de Santa Fe es un espacio geográfico que se divide en una agregación de estancias. Cada una está conformada por un conjunto de familias que mantienen una relación interparental (familias que mantienen lazos cercanos como tíos o primos cercanos). En total son siete (véase la Figura 10), la cual, primero inicia con la estancia central llamada Santa Fe, lugar donde todas las familias están establecidas porque es el pueblo principal de la localidad. Luego, están las demás estancias que suelen encontrarse superior a los 4393 m.s.n.m, que se ubican entre las montañas de la localidad de Santa Fe.

Las familias de cada estancia se movilizan de forma bivalente hacia la estancia central llamada Santa Fe. Ellos se establecen por varios días en sus estancias debido a sus actividades productivas y bajan, cuando es necesario hacia la zona central—Santa Fe— como puede ser la feria, reuniones comunales, el ayni, entre otros.



Figura 10 : Estancias de la localidad Santa Fe

La cantidad de familias existentes en cada estancia son en total 43, pero, solo se ha podido registrar a 40, como se puede observar en la Figura 11. Esta información es un acercamiento del registro de familias por cada estancia, dato que las entidades tanto estatales y no gubernamentales no han podido obtener por las limitaciones geográficas.

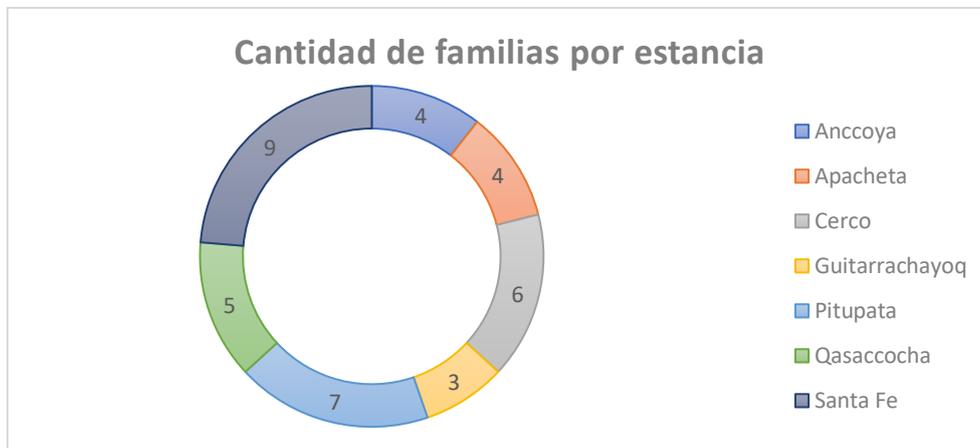


Figura 11 : Cantidad aproximada de familias por estancia

4.1.1. Accesibilidad

La localidad de Santa Fe es una zona rural y accidentada. El acceso es por la vía principal conocida como Libertadores, vía con asfalto hasta el kilómetro 52, camino que se dobla en el desvío del lugar, denominado la Ruta del agua, con trayecto de trocha de regular estado hasta la misma zona comunal de la estancia Santa Fe. El acceso a las otras estancias es mediante la movilidad de un vehículo hasta la base de la cuenca y luego la accesibilidad es a través de caminata a pie para el ascenso a cada montaña, que es donde está ubicado cada estancia.

4.1.2. Situación social

Según información de Ayuda y Acción y CEDAP (2017) en el 2006 aproximadamente existían 270 familias constituido por 650 personas y para el 2021 eran aproximadamente 80 familias, sin embargo, según datos del centro de salud de la comunidad local existen 43 familias que son comuneros, conformado por 148 personas y el resto de familias son producto de la migración

causado por la pandemia¹⁶. Este hito causó que muchas de las familias regresan a la localidad de Santa Fe, pero de este grupo hay un porcentaje que son familias itinerantes —familias que permanecen por dos o tres semanas para posteriormente salir de ella hacia la capital del distrito o a alguna ciudad urbana donde vivían previo a la pandemia —. Estas familias tenían esta característica porque el espacio de las viviendas de las familias que viven en la localidad no abastece al total de personas. Estas familias no son comuneros de la misma comunidad local y por ello, son de 35 a 40 familias las que participan activamente en todas las actividades comunales.

De los 38 encuestados, el 39 % son varones y el 61 % son mujeres, es decir, existe una mayor proporción de mujeres en la localidad. A la vez, del total de encuestados el 34% mantiene un rango de 43 a 54 años, seguida por los de 31 a 42 años con un porcentaje de 26 % y luego a los de 18 a 30 años con 21% del total (véase la Figura 12). En efecto, la concentración de personas se centra en personas en edad adulta, pues los jóvenes suelen migrar a zonas urbanas para obtener mejores oportunidades, por consiguiente, es común notar que las familias desean mejorar este escenario porque los padres están a la expectativa del regreso de sus hijos.



Figura 12 : Rango de edad de los encuestados de la localidad

¹⁶ El inicio de la pandemia provocó que muchas poblaciones que vivían en zonas urbanas regresen a sus regiones de nacimiento, por lo que en Santa Fe no fue la excepción para esta situación. La pandemia se desarrolló desde marzo de 2020 hasta finales de 2021.

Por otro lado, según el informe de diagnóstico hecho por CEDAP y Ayuda y Acción (2017) aclara que desde el 2006 la población de esta zona se encuentra en situación de pobreza por lo que sus actividades productivas básicamente son de subsistencia y para consumo. Adicionalmente, Paras en el 2007 tenía uno de los índices de desarrollo más bajos, según PNUD (2010) tenía un valor de 0.17 de IDH, que reconfirma el contexto encontrado por las ONGs.

La localidad de Santa Fe mantiene hasta la actualidad prácticas de trabajo compartido y comportamientos de reciprocidad a través del ayni, mediante el uso de saberes ancestrales y otros conocimientos culturales aprendidos en su hábito diario. Al mismo tiempo, tienen mucho respeto por la naturaleza y le brindan mucho realce a sus Apus (Dioses) como la Pachamama (Madre Tierra), la luna y otras cosmovisiones andinas. Es importante destacar que este respeto y costumbres son claves para el trabajo comunitario de los miembros comunales pues permiten el involucramiento en trabajos comunales sin remuneración, pero con grandes resultados hacia proyectos cuando existe valorización cultural y de pertenencia hacia los miembros de la localidad.

4.1.3. Situación económica

La localidad de Santa Fe siempre se caracterizó por sus actividades productivas ganaderas, pues por las condiciones meteorológicas frías determina su actividad económica principal a la crianza de alpacas, llamas y ovinos, principalmente de alpacas ya que es a partir de este animal que se ha derivado las ventas de productos transformados como instrumentos para el trabajo diario, prendas de vestir, carne para la alimentación, y la venta del ganado en pie. También, según García T. (2021) menciona que comunalmente manejan, junto con el Proyecto Vicuña, vicuñas que están en cercos y las llamas que son mayormente para carga, pero en pequeñas cantidades (T. García, comunicación personal, 10 de noviembre de 2021).

Por otro lado, en el caso de la agricultura muchos consideran que por ser una zona de los Andes ellos deben depender directamente de esta actividad, sin embargo, por las condiciones climáticas es muy difícil que los comuneros puedan sembrar algún producto, en efecto, la siembra de cultivos es nula, pues, los comuneros para antes del 2008 tenían que comprar o realizar trueques en las ferias para obtener sus alimentos; tales como la papa, las habas, ollucos, etc. Además, según la encuesta realizada en Santa Fe, hasta el 2021 la ganadería es la actividad que se mantiene como la principal, pues de un total de 38 comuneros el 92% es ganadero y el

8% restante hace servicios profesionales como chofer (3%) y en la categoría otros (5%): trabajador de alguna obra, artesanos, tejedores u otro servicio en la ciudad (véase la Figura 13).



Figura 13 : Actividad económica principal de la localidad de Santa Fe según encuesta

4.1.4. Educación

En el 2008 e incluso antes a este año, la comunidad local no accedía a la educación pues según García T. (2021) detalla lo siguiente: “*estudiar en Santa Fe es de valientes porque los niños entre 7 a 15 años caminan desde una hora hasta una hora y media desde sus estancias para recibir sus clases en la escuelita que está en Santa Fe*”. (Desde cada estancia) *Ellos siempre tienen que venir con una persona para que puedan verlo (al menor de edad), traerlos desde un lugar visible para que puedan verlos llegar a la escuela*”. Esta circunstancia es causada porque las familias no tienen acceso a un servicio de transporte que los puedan trasladar o porque los caminos son muy accidentados y no existen vías para la movilización desde las estancias hasta la misma escuela. Por este motivo muchas familias deciden que sus hijos no accedan a la educación y solo se dediquen al apoyo de las actividades diarias.

Si los niños acceden a la educación básica curricular, en las escuelas se encuentren con problemas en relación a la deficiencia de infraestructura, deficiencia en materiales educativos y pocos programas para brindar el servicio (Ayuda y Acción y CEDAP Ayacucho, 2017). A esta situación se le debe sumar las deficiencias de aprendizaje por parte de los niños ya que los problemas de cultivos y acceso a alimentos balanceados mantienen bajos niveles en su dieta diaria provocando este problema de salud.

Los principales motivos de deserción escolar son problemas familiares (violencia familiar, padres separados, etc.), económicos, falta de interés en los estudios y embarazos en adolescente (ESCALE (2016) citado por Ayuda y Acción & CEDAP (2017)).

Por consiguiente, al realizarse la aplicación de la encuesta de una muestra de 38 personas de la localidad se obtuvo que el 71% tiene el nivel educativo en educación primaria, el 11% tiene un nivel educativo en educación básica —secundaria— y el 18 % no tiene ningún nivel educativo (véase la Figura 14). Estas cifras reflejan que para el 2021 existe un avance en el nivel de educación porque al compararlo con el diagnóstico, hecho por CEDAP y Ayuda y acción (2017), donde la tasa de deserción a nivel distrital era de 50%, ha aumentado el interés hacia la educación al menos a nivel primaria, a pesar de que no hay cifras cuantitativas de comparación. Asimismo, mencionar que el nivel secundario mantiene este porcentaje porque los jóvenes desean dejar los estudios para luego migrar a otros lugares posiblemente a estudiar, pero en su gran mayoría lo hacen para trabajar porque al no tener un mayor nivel educativo acceden a trabajos en mano de obra, pero su interés de su migración es porque pueden acceder a un mejor salario comparado con lo obtenido en Santa Fe.

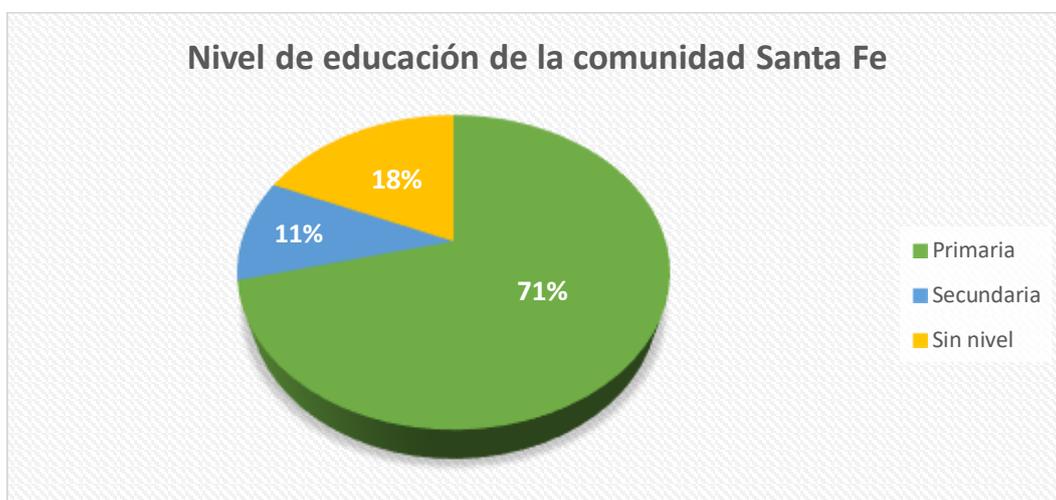


Figura 14 : Nivel de Educación de encuestados

4.1.5. Salud

En el 2008 la localidad Santa Fe no tenía ningún acceso a servicios de salud pues no existía ninguna posta médica en la localidad misma e incluso no se construía ningún centro de salud en la misma comunidad de Tunsulla. Entonces, según el diagnóstico de CEDAP y Ayuda y Acción (2017) las familias presentaban problemas de salud relacionados a la nutrición

provocado por la nula presencia de cultivos, sumado a los niveles de pobreza y también, al aumento notorio de la pérdida de pastos para el ganado, por lo que la calidad de la carne de alpaca no era la mejor por el poco peso del ganado. Por ello, la desnutrición crónica infantil era un problema que muchos niños presentaban. Adicionalmente, la falta de alimentos provocaba enfermedades gastrointestinales y anemia.

La calidad del agua no era la mejor porque todo este territorio de Santa Fe existe minerales en bruto que cuando hay lluvias las fuentes hídricas hacen un arrastre del mineral. Según García T. (T. García, comunicación personal, 10 de noviembre de 2021) detalla en su entrevista a profundidad lo siguiente: “*el agua—mineralizada — (que la localidad lo conoce como salada), ni siquiera se siente la sal, sino que se siente el agua mineralizada*”. Además, a esta situación con el agua se debe añadir que existe contaminación en las mismas fuentes hídricas.

Por último, según CEDAP (2021) la localidad en aquel tiempo (2008) no tenía buenos hábitos en el manejo de alimentos porque no hacían hervir el agua, a pesar de que sus aguas no eran de calidad y sus alimentos eran contaminados por los compuestos del combustible que utilizaban para la cocción de estos.

4.1.6. Vivienda y servicios básicos

Según INEI (2007) el material de construcción de las viviendas estaba hechas de adobe, piedra con barro y sillar, por lo que en su mayoría las viviendas tienen pocas condiciones de habitabilidad porque no tienen iluminación, tienen ventanas muy pequeñas y generalmente son de pequeñas áreas, pero les ayuda a mantenerse del frío. Estas características se conservan hasta la actualidad. Actualmente, la casa comunal y algunos espacios comuneros son de material noble como ladrillos y cemento, pero lo malo es que no son adecuados para momentos donde el frío alcanza niveles bajo cero.

En el caso de los servicios de agua potable hasta el 2021 no acceden a este servicio, pero para el 2021 existe un proyecto de instalación de agua potabilizada mediante la empresa SEDA Ayacucho con el fin de fortalecer los servicios de saneamiento, con la proyección de inicio para el 2022.

Por último, mencionar que el acceso a telecomunicaciones es restringido, no hay cambios notorios desde el 2008 hasta el 2021 y, por ende, la cobertura de telefonía móvil es ineficiente e incluso nulo.

4.1.7. Migración

Según CEDAP (2021) la emigración ocurre en mayor proporción para los hombres. Ellos suelen movilizarse porque desean obtener mejores salarios por su mano de obra y las mujeres se quedan en la localidad de Santa Fe por el cuidado de los hijos y principalmente para la crianza de ganado. Esto se debe a factores laborales y problemas socioeconómicos. En la actualidad existe un alto nivel de migración por parte de la población juvenil por factores de educación y trabajo.

Según la encuesta realizada a los 38 jefes de familia, el 95% no ha migrado a ningún lugar y solamente ha salido por algún inconveniente o emergencia, pero de forma temporal. No obstante, el 5% si ha salido de la localidad –de un año a más – (véase la Figura 15).

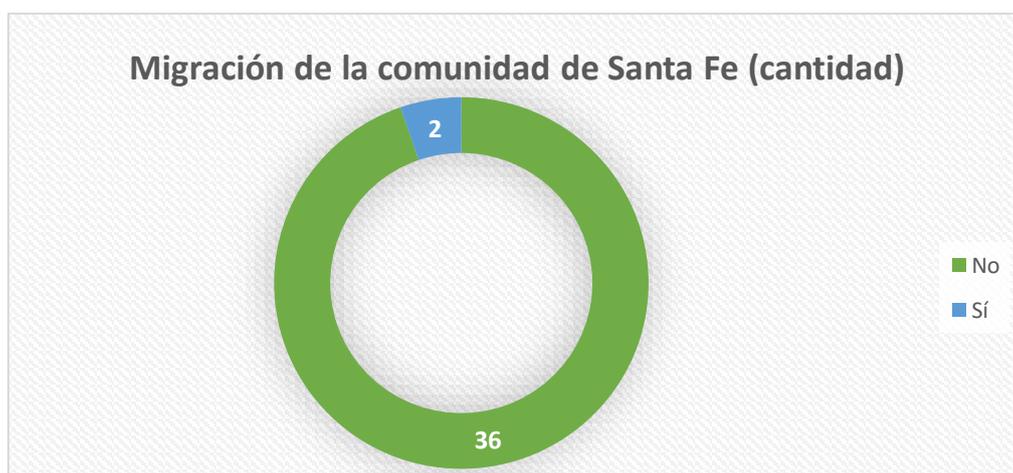


Figura 15 : Nivel de migración de la localidad Santa Fe según encuesta

4.1.8. Participación de la mujer

En el 2008 gran parte de la población femenina tenían problemas de timidez y no participaban de muchos eventos comunales. El 2021 las mujeres han ido participando poco a poco en más eventos y también han sido partícipes de reuniones y eventos de la localidad.

Por otro lado, según las entrevistas a las lideresas de la comunidad local, muchas mujeres que tiene la característica de ser viudas o madres solteras deben trabajar como mano de obra de la localidad en conjunto con los varones. A pesar de ello, la comunidad local muchas veces las considera en menor proporción en los proyectos implementados, por lo tanto, gran parte de las personas que no han accedido a los servicios de las cochas se encuentran en este grupo. Sumado

a este conjunto humano también se puede añadir a personas mayores de 45 años, que se encuentran en calidad de solos. Esta cuestión ocurre porque existe una deficiencia en el nivel de gobernanza en la misma localidad, ya que provoca que los proyectos que suelen intervenir con el fin de mejorar las condiciones de estas personas no logren su alcance y se pierda en el proceso.

Por último, aún persiste y es notorio que en el aspecto social todavía se deba trabajar mucho sobre el machismo presente en la población, que, si bien existe un avance, pero es un trabajo integral de toda la localidad y CEDAP ha trabajado poco a poco durante los últimos años, mediante la necesaria participación de un mínimo de mujeres y el liderazgo de ellas en varios talleres o eventos.

4.1.9. Características climáticas de la zona

En temporadas de precipitaciones continuas (enero-abril), el acceso a la localidad es limitado porque las condiciones accidentadas se vuelven más peligrosos.

4.1.10. Peligros y riesgos de la zona

Los peligros y riesgos de Santa Fe son climáticos y geográficos: (véase la Figura 16).

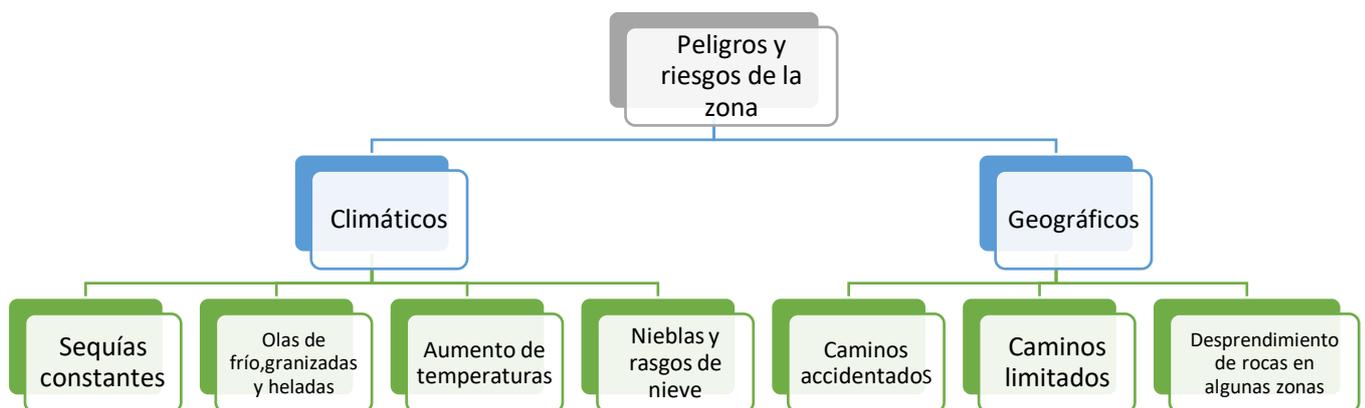


Figura 16 : Los peligros y riesgos de Santa Fe

4.2.Resultados para el objetivo 1

A partir del contexto encontrado en Santa Fe, se planteó un proyecto para enfrentar el problema que se observó en el 2008.

4.2.1. Nombre del proyecto

Creación de sistema de abastecimiento de agua de la localidad de Santa Fe, comunidad de Tunsulla, distrito de Paras en el departamento de Ayacucho.

4.2.2. Problema central

El problema que se estableció en el 2008, fue: “Ausencia de sistema de abastecimiento hídrico para las actividades económicas de la localidad Santa Fe, comunidad Tunsulla, provincia Cangallo, departamento Ayacucho”.

El indicador de este problema es:

La cantidad ofertada por sistema de abastecimiento instalada en la localidad de Santa Fe, comunidad de Tunsulla, distrito de Paras en el departamento de Ayacucho. Este indicador es en relación a la cantidad de metros cúbicos por año, de manera general, ya que se desea visualizar si se logró obtener lo planteado inicialmente. Por lo tanto, su unidad de medida fue en m³/año.

4.2.3. Análisis de causas

En esta sección tiene como finalidad la elaboración del árbol de causas y efectos, por lo que se analizó de manera general las causas directas (véase la Tabla 11) e indirectas (véase la Tabla 12), desde un punto de vista económico y social de la comunidad en el 2008. La misma que toma la función de la línea base.

Tabla 11*Causas directas del marco lógico*

Problema	Causas directas	Sustento
Ausencia de sistema de abastecimiento hídrico para las actividades económicas de la Localidad Santa Fe, Comunidad Tunsulla, provincia Cangallo, departamento Ayacucho.	Inexistencia de infraestructura para almacenar y gestionar el agua	La localidad dependía de las fuentes de agua como los ojos de agua, bofedales, nevados, y ríos. A pesar de la existencia de pozas de agua en la zona estos sistemas sirven solamente para almacenarlos por cierto tiempo el agua y se ubican en la estancia central de la localidad, es decir, el resto de estancias no tiene este sistema, por lo que el acceso es limitado. Existe piletas de agua en la zona para uso público pero este sistema no cubre la brecha de necesidad establecido en las actividades productivas y de alimentos. Antes del 2008, la cobertura y eficacia de ambos sistemas alcanzaba un nivel de hasta un 40% del total.
	Escasez de agua para las actividades productivas	
	Bajo desarrollo en la comunidad	La localidad mantiene bajos niveles de educación por causa de las condiciones sociales y económicos de la zona, las actividades productivas son afectadas por las condiciones climáticas de la zona por lo que el producto bruto interno (PBI) es muy bajo comparado con otras zonas de Paras porque solo deriva de los ingresos de productos de la alpaca, no tienen acceso a un centro de salud, infraestructura de vivienda de baja habitabilidad, sin servicios de saneamiento y desconocimiento de prácticas salubres dan indicio a los valores obtenidos por la PNUD (2010) en relación con el año 2007 de 0.17 de IDH en Paras.
	Bajos ingresos en las familias	La comunidad presentaba ingresos a partir de la venta de ganado en pie, productos derivados, como la fibra y carne de alpaca y llama. Sus ingresos eran de 1919.42 ¹⁷ soles por año.

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por CEDAP y el trabajo de campo.

¹⁷ Ingresos sin deflactar.

Tabla 12*Causas indirectas del marco lógico*

Causas indirectas	Sustento
Falta de recursos para realizar infraestructura para el almacenamiento y gestión del agua	La pobreza a nivel distrital es de 63.5% (2018) y a nivel de la zona los ubicaba como una de las localidades con alta tasa de pobreza (casi el 70%), por ello las personas solo realizaban sus actividades productivas derivaban de la crianza de ganado para poder subsistir. Además, el estado no tenía presencia en la zona.
Desconocimiento sobre prácticas para el manejo y gestión del agua (tanto técnicos como ancestrales)	Las familias conocían ciertas prácticas ancestrales como las zanjias de infiltración, pero no tenían otros conocimientos sobre el manejo o la gestión del agua, lo que imposibilitaba ideas para mejorar su necesidad urgente que presenciaban. Esta situación es muy particular porque a pesar de que sus abuelos podrían haber conocido otras prácticas ancestrales como las cochas, las terrazas, etc, pero la ubicación de la localidad era muy cercana al distrito de Chuschi, distrito inicial que fue afectado por los problemas civiles de terrorismo de los 80 y 90. Por lo tanto, el desconocimiento de prácticas por parte de la localidad era en toda la población. Asimismo, la semiaridez de la zona, como se puede visualizar en el Anexo 7 y las precipitaciones en los meses de enero a marzo, provocaban oferta de agua reducida para todo el año.
Insuficiente agua durante todo el año	
Bajo nivel de educación en la localidad	Los bajos niveles de educación ocurrían por la alta deserción de los estudiantes (50%) para el 2012, según el diagnóstico de Ayuda y acción y CEDAP, por las condiciones sociales y económicos. También, porque el servicio educativo era muy deficiente cuando los alumnos deseaban acceder a este servicio y para acceder al servicio de educación secundaria tenían que salir de la localidad hacia Tunsulla por lo que esto también limitaba el acceso educativo, por la falta de movilidad y las condiciones económicas.
Nulos servicios de salud	No existía postas médicas en la zona más solamente había una casita donde venía esporádicamente un técnico de salud para hacer atenciones muy primarias. El centro médico se instaló hace 4 años atrás, aproximadamente 2016 o 2017.

Causas indirectas	Sustento
Baja participación de la mujer	En el 2008 las mujeres no participaban mucho en las actividades comunales e incluso ni siquiera hablan con otras personas sin permiso del esposo o pareja. En el caso de las viudas muchas son dejadas del lado en los proyectos comunales por sus condiciones sociales y económicos.
Regular nivel de organización comunal	La localidad mantenía reuniones de forma mensual como mínimo para poder resolver problemas urgentes de la localidad, pero existen diferencias internas que no se resuelven que provocan poca organización para sus actividades ganaderas y comunitarias. Pero los trabajos comunales y de proyectos si son realizados por la mayoría de comuneros.
Concentración en una sola actividad económica (ganadería)	Solamente se dedicaban a la ganadería de alpacas, llamas y algunos casos, ovinos. A partir de esta actividad se derivaba los negocios de venta de los productos como la carne, la lana, tejidos, herramientas y prendas hechas de la fibra de alpaca y la venta del ganado en pie. Estas actividades permitían el intercambio o compra y venta de cultivos para su alimentación. En el caso de la agricultura y la crianza de truchas su producción era nula.
Poca inversión para la actividad ganadera	Las familias al tener una situación precaria solamente dependían de lo que la naturaleza les brindaba y actuaban de manera eficiente o se ideaban para poder aprovechar lo mejor posible por lo que la inversión hacia el ganado era muy reducida. Un hecho que sustenta esta situación es la realidad de que a pesar de que ellos eran conscientes de la realidad de su demanda hídrica ellos dejaban que el problema se mantenga y mensualmente observaban que la tasa de abortos del ganado aumentaba año a año.

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por CEDAP y el trabajo de campo.

4.2.4. Análisis de efectos

A partir de las causas esto ocasionó los efectos siguientes respectivamente a las causas directas, véase la Tabla 13.

Tabla 13*Efectos directos e indirectos del marco lógico*

Efectos directos	Sustento
Alta pérdida de agua (lluvia, nevados)	El agua que brindaba las precipitaciones y el deshielo de nevados provocaba que la cobertura sea cubierta a un 40 % y con altas pérdidas anuales por escorrentías. Esto ocasionaba que el ganado no tenga a su disposición agua para sus cultivos, además que las condiciones climáticas no permitían su crecimiento. Al no existir cultivos las familias optaban por comprarlos para su alimentación y por lo tanto no existía ninguna diversidad de cultivos que crezca en la misma zona. Ellos solo tenían en su poder papas nativas y habas.
Pocas zonas con pastos y forrajes	Santa Fe presentaba escasez de pastos porque las precipitaciones eran temporales por lo que el ganado no tenía suficiente comida y los abortos tenían tasas muy altas, de casi el 70% por nacimiento. También, al no existir la revisión de veterinarios y apoyo para la obtención de medicamentos para su ganado, los ganados presentaban enfermedades por bajo peso.
Disminución de la calidad de vida	Las familias sentían que su calidad de vida se reducía en gran manera porque al centrarse en la ganadería la tasa de muerte era alta y no tenían alimentos si es que no vendían su ganado. La tasa de anemia era de 43% en niños de 5 a 11 años ¹⁸ . Por ello, las oportunidades se iban reduciendo poco a poco, por lo que de 650 personas existentes fueron migrando poco a poco a otras localidades o ciudades.
Poco desarrollo de las actividades económicas	Las actividades económicas se centraban en la ganadería y no había oportunidad para la agricultura. La crianza de trucha era nula al no tener los ingresos suficientes para la compra de alevinos y principalmente no tenían un espacio donde criarlos por la falta de agua y el sistema.

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por CEDAP y el trabajo de campo.

¹⁸ Según el informe de diagnóstico de Ayuda y Acción y CEDAP (2017) los grupos religiosos, con ideologías muy extremistas les exigían no consumir carnes a todos los miembros de la familia y con jornadas de ayuno 2 a 3 días, por lo que los niños se veían afectados por los altos niveles de anemia.

En consecuencia, esto ocasiona la formación del árbol de problemas (véase la Figura 17).

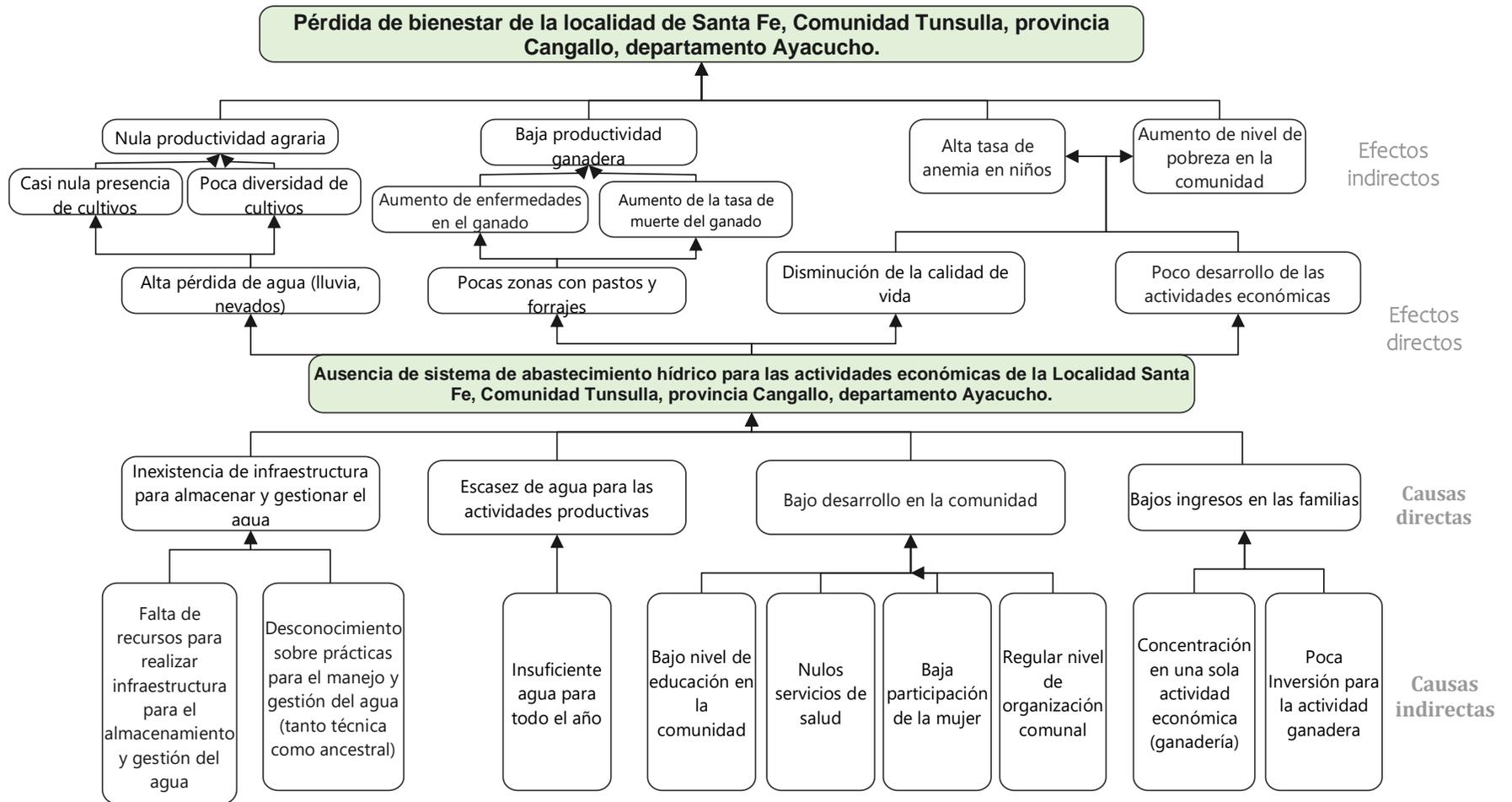


Figura 17 : Árbol de problemas del marco lógico

4.2.5. Análisis de medios

Luego, se realiza el árbol de medios para establecer cuáles son los caminos para una mejor alternativa de solución (véase la Tabla 14).

Tabla 14

Medios del marco lógico

Objetivo	Medios	Fines	Sustento
Apropiado sistema de abastecimiento hídrico para las actividades económicas de la localidad Santa Fe, comunidad Tunsulla, provincia Cangallo, departamento Ayacucho.	Apropiada infraestructura para almacenar y gestionar el agua	Reducción de pérdida de agua (lluvia, nevados)	Causarían mayor desarrollo del lugar en ganadería, agricultura y crianza de truchas, es decir, el establecimiento de un sistema que permita la captación de precipitaciones y el mantenerlo por largo tiempo cohesionando con el ecosistema para que los pastos crezcan y no se reduzcan sus áreas cultivo. Sumado a ello, las prácticas de metodologías ancestrales en el manejo de pastos, de canchas y otras técnicas que lleven a mejorar las actividades productivas.
	Suficiente agua para las actividades productivas	Aumento de zonas con pastos y forrajes	
	Incremento del desarrollo en la localidad	Aumento de la calidad de vida	Cuando las actividades productivas mejoran o se añade a la única actividad productiva (ganadería), las otras dos más, como son la agricultura y la crianza de truchas, provocará mayores ingresos en las familias; asimismo, la instalación de un centro médico y personal de salud mejorará los servicios de salud en la zona de Santa Fe y por último, una mejora en la infraestructura educativa de la escuela de Santa fe y en las metodologías de estudio, sumado a una buena alimentación provoca que los estudiante no abandonen sus actividades y puedan acabar la educación básica. Cabe mencionar que la participación de la mujer contribuye a que el nivel de gobernanza pueda mejorar en la zona.

Objetivo	Medios	Fines	Sustento
	Mejores ingresos en las familias	Mayor desarrollo de las actividades económicas	La localidad presentaba ingresos a partir de la venta de ganado en pie, productos derivados, como la fibra y carne de alpaca y llama. El mejoramiento del ganado, es decir, si tienen una mejor alimentación el peso en seco del ganado mejoraría notablemente por lo que de 1919.42 soles anuales, se proyectaría a una mejora en un 75 %. Los ingresos por la venta de productos derivados del ganado se obtenían 433.11 soles anuales y 1486.31 soles anuales por ganado en pie.

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por CEDAP y el trabajo de campo.

Es a partir del análisis de medios y fines que se construye el árbol de objetivos (véase la Figura 18).

4.2.6. Árbol de objetivos

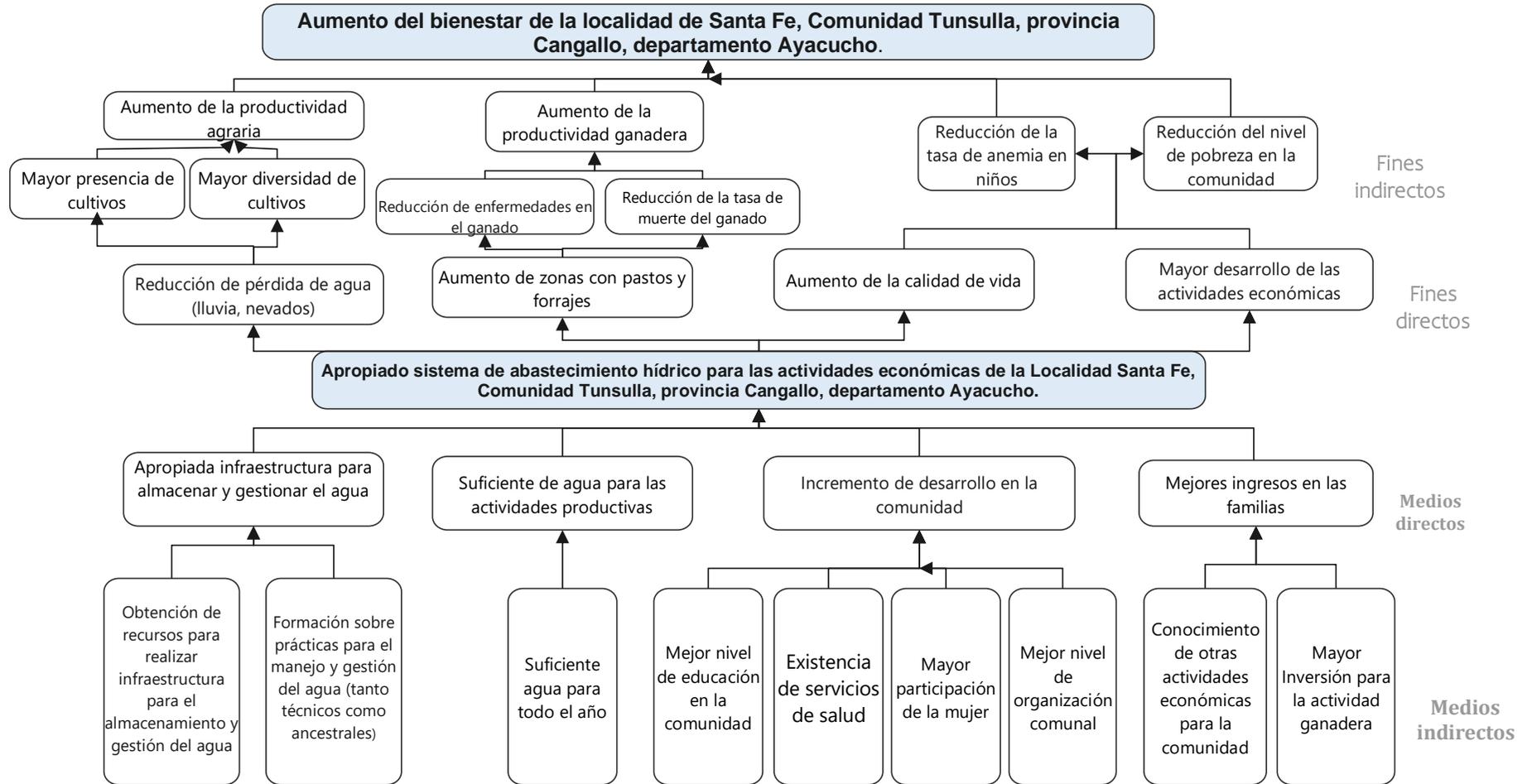


Figura 18 : Árbol de objetivos del marco lógico

4.2.7. Planteamiento de alternativas de solución

A partir del árbol de objetivos se planteó las siguientes alternativas de solución para enfrentar los problemas que mantenía Santa Fe en el 2008. Asimismo, las alternativas fueron opciones que las familias tenían en su momento y con apoyo y guía de CEDAP y Ayuda y Acción decidieron tomar estas opciones. Entre las alternativas existían opciones que eran mutuamente excluyentes o complementarias. En la primera situación significa que ambas opciones no pueden ser instaladas al mismo tiempo por lo que se debe hacer la comparación entre ambas alternativas y elegir una sola opción y para las opciones complementarias es porque existían los recursos para ejecutar ambos proyectos de forma paralela.

Como se puede ver en la Figura 19, para el caso del primer medio (1) se planteó dos alternativas: (a) Participación de la ONG en la construcción de obras para el almacenamiento y gestión del agua, cuya alternativa era viable porque la ONG CEDAP brindó apoyo mediante talleres y herramientas para mejorar sus condiciones para el almacenamiento de agua. Además, esta ONG brindaba apoyo a todo el distrito de Paras desde el 2003 y ellos le daban la opción de enseñarles nuevas prácticas para el manejo de agua y de manera paralela, el asesoramiento para una mejor gestión del agua.

La alternativa (b) Solicitar apoyo del Estado para la realización de un proyecto de inversión y recursos para la comunidad local de Santa Fe. Esta opción hubiera sido la más acertada para la zona porque se esperaba que al tener condiciones socioeconómicas bajas cumpla con los objetivos de las entidades gubernamentales para reducir las brechas de pobreza, sin embargo, en el 2008 ninguna entidad del gobierno regional o distrital intentaba contribuir con su situación por lo que esta opción no era realizable. Por otro lado, para los medios 2 y 3, se tenía como alternativa única: Construir cochas para aprovechar el agua de lluvia y el agua derivado de los nevados cercanos, porque las otras opciones eran las zanjas de infiltración, las piletas y pozas de agua pero estas no eran infraestructuras que se adaptaban a toda la zona de Santa Fe pues solo abastecían de forma temporal cuando las lluvias estaban presentes, además, esta alternativa fue una opción más eficiente porque ellos supieron desarrollarlo desde el 2003 hasta el 2008, mediante pruebas de ensayo y error pudieron verificar cual era la opción que les brindaba agua todo el año y podían cubrir sus actividades productivas.

Para el caso de los medios 4 y 5, estos fueron implementados inicialmente por la ONG CEDAP con talleres pequeños, pero luego de la instalación de cochas y el pedido de apoyo de la ONG

hacia las autoridades causó que el gobierno de turno pueda brindarles mejoras en estas opciones mediante: Instaurar programa para mejorar la educación inicial, primaria y secundaria e Instalar centro de salud equipado y con personal de salud capacitado respectivamente. Vale mencionar que estas alternativas fueron instaladas a partir del 2015 hacia adelante y que la posta médica ha sido instalada en el 2017-2019.

Los medios 6 y 7 tuvieron como única alternativa: Capacitar a la localidad para una mayor participación de las mujeres en el manejo del agua y mejorar la participación de la población por cada estancia respectivamente, ya que para ejecutar los proyectos de plan de la ONG CEDAP presentaban problemas para integrar a toda la localidad y que ellos puedan participar en los proyectos que estaban brindándoles a la localidad.

Para el caso del medio 8, se buscaba obtener mejores opciones para diversificar las actividades económicas, por esta razón se planteó como solución (a) Instalar fitotoldos para cada familia de Santa Fe, que fue una opción viable porque el 2010 una entidad extranjera¹⁹ apoyó en el financiamiento de fitotoldos mediante la guía de la ONG CEDAP, por lo que esta opción les brindaba la creación de la actividad agrícola en la zona de estudio. De manera paralela a este medio, contribuye la alternativa complementaria: Instalar sistemas para criar truchas. Esta opción era viable porque una vez que las cochas estaban presentes, el gobierno de turno del distrito les brindó alevinos para que puedan tener otra opción económica para obtener ingresos y mejorar en su alimentación.

Por último, el medio 9 tuvo como acción: Establecer un plan de manejo de ganado para toda la localidad, ya que el ganado era su fuente principal de ingresos por lo que la ONG CEDAP les ayudó en la gestión de uso de pastos y que todas las estancias puedan utilizarlo de manera acertada, ya que a pesar de que existía mejoras en los pastos porque había una mejor oferta hídrica pero los pastos se reducían por el uso comunitario desorganizado, por lo que se estableció que tenían que utilizar el plan de rotación de canchas y conocimientos en el manejo del ganado.

¹⁹ Se menciona sobre el financiamiento porque esta solución no fue una iniciativa que CEDAP inició sino fue la entidad de financiamiento la que proporcionó la idea y los recursos, al menos en la primeros fitotoldos porque el resto de fue realizado y financiado por la ONG CEDAP.

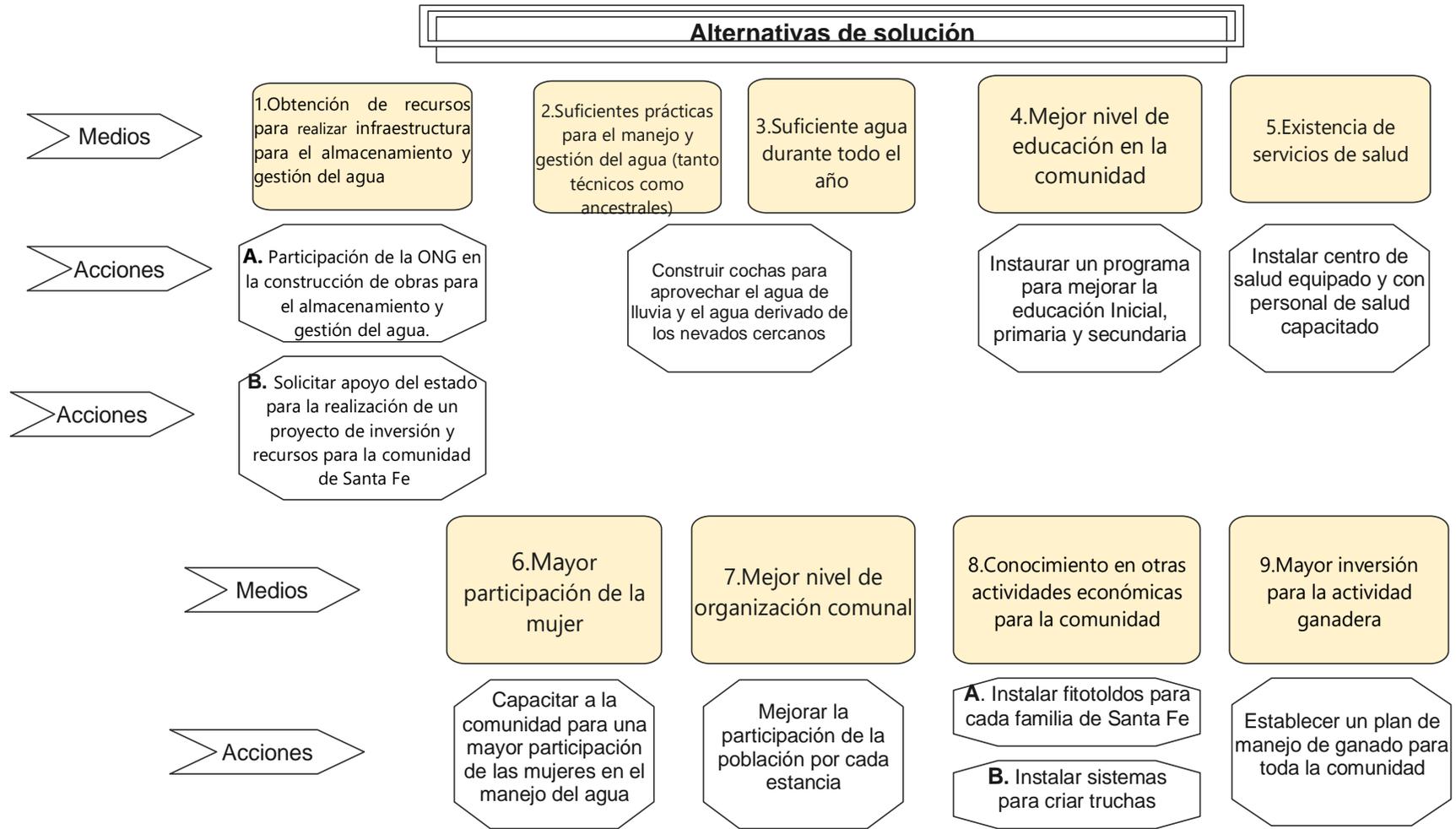


Figura 19 : Alternativas de solución para el problema de Santa Fe (2008)

4.2.8. Alternativa 1

Es así que el agrupamiento de las acciones elegidas para esta alternativa 1 (véase la Figura 20, A1), fueron las que se implementaron mediante la guía de CEDAP y que fueron usadas para enfrentar el problema central del proyecto.

4.2.9. Alternativa 2

En el caso de la alternativa 2 (véase la Figura 20, A2) son acciones que se hubieran elegido si el Estado hubiera intervenido y CEDAP no hubiese apoyado en el proyecto, por lo que este agregado de soluciones dependería del trabajo tanto de la localidad como del gobierno regional y/o distrital mismo. La alternativa 2 no significa que sea una mala alternativa, pero solo es la situación hipotética de solución para enfrentar el problema que ocurría en Santa Fe en el 2008. Cabe mencionar que las opciones de la posta médica y programa de educación fueron realizadas por el gobierno distrital, en fechas posteriores a la ejecución de las primeras cochas, es decir, después del 2015 aproximadamente.

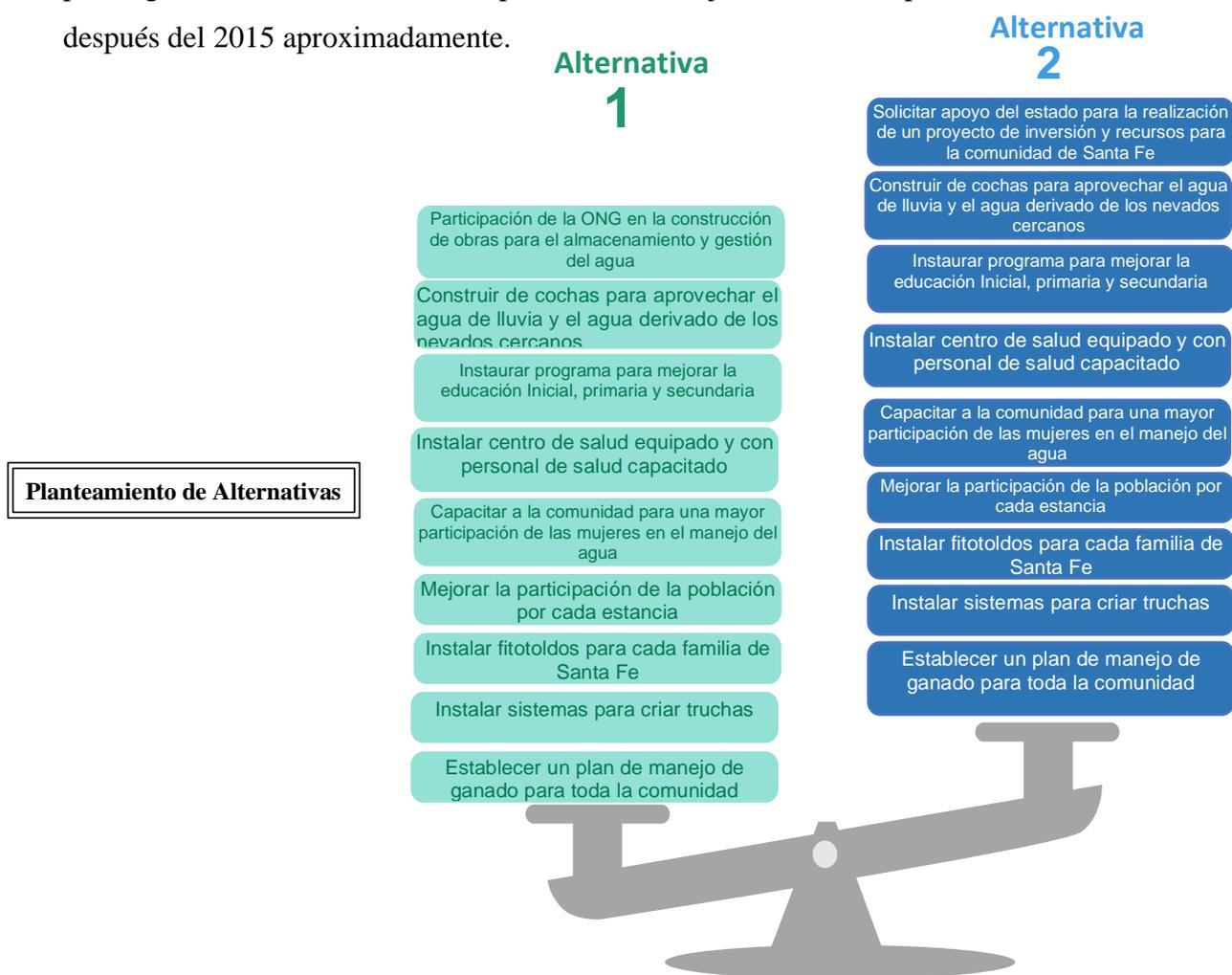


Figura 20 : Planteamiento de alternativas de solución 1 y 2 del marco lógico

4.2.10. Árbol de alternativa seleccionada

La alternativa seleccionada fue la primera porque era la que mejor se adaptaba a la localidad de Santa Fe y porque en aquel tiempo era su única opción por la casi nula intervención estatal. Por ello, se realiza la estructura de análisis del proyecto (véase la Figura 21).

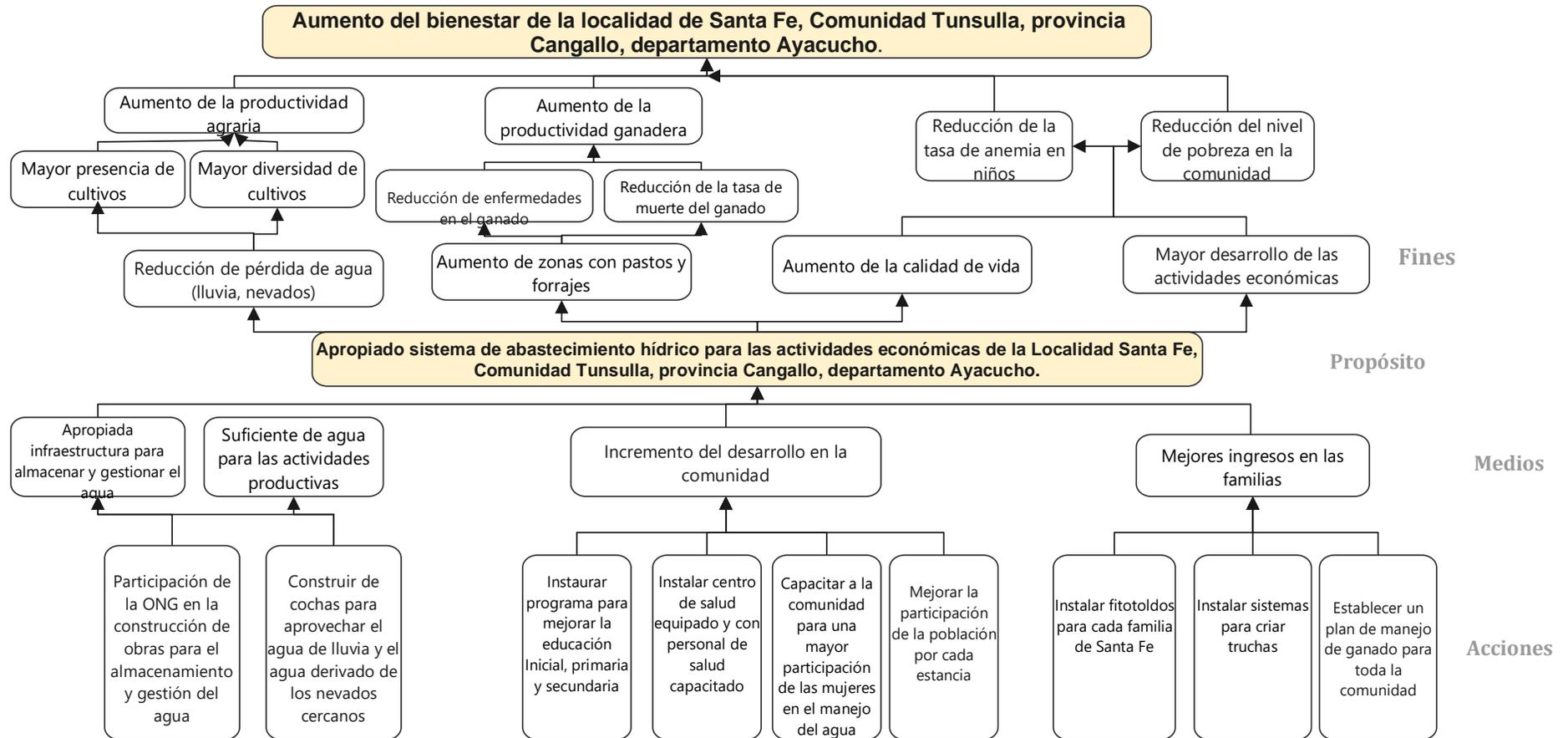


Figura 21 : Estructura Analítica del proyecto de la opción elegida del marco lógico

4.2.11. Matriz de involucrados

Una vez realizada el EAP, se debe analizar los agentes directos e indirectos del proyecto (véase la Tabla 15).

Tabla 15

Matriz de involucrados del marco lógico

INVOLUCRADOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
Productores ganaderos	Elevar la productividad ganadera y buscar nuevas alternativas para mejorar sus ingresos.	Insuficiente cantidad de agua durante el año para que sus actividades productivas sean sostenibles	Recibir un precio justo en la venta del ganado y sus productos derivados
Compradores	Recibir productos y sub productos ganaderos de buena calidad	Un alto porcentaje de productos son de baja calidad	Pagar precio justo por el producto que cumple el estándar
Familias de Santa Fe	Mejorar las condiciones socioeconómicas de sus miembros	Preocupación por problema en la actividad ganadera.	Participar activamente en la parte operativa del proyecto
Junta directiva de Santa Fe	Lograr la participación de las familias en los intereses comunales	Desconocimiento de técnicas para mejorar la baja oferta de agua en la localidad.	Gestionar proyectos de desarrollo hídrico para la localidad
Comunidad de Tunsulla	Mejorar el intercambio económico con la localidad de Santa Fe	Baja calidad de los productos ganaderos que ofrecen al mercado de Santa Fe	Gestionar el manejo responsable de sus recursos naturales
ONG´s de intervención en Santa Fe	Lograr que la zona de estudio mejore sus IDH.	Carencia de infraestructura para el abastecimiento de agua	Canalizar el financiamiento y ejecución del proyecto
Entidades de gobierno (Municipalidad distrital de Paras, Municipalidad provincial de Cangallo, Gobierno Regional de Ayacucho, Gobierno del Perú)	Mejorar el nivel socioeconómico de la localidad	Localidad perteneciente a uno de los distritos más pobres a nivel nacional	Brindar financiamiento para proyectos futuros en la localidad
Autoridad Nacional del Agua (ANA) y sus dependencias	Desarrollar técnicas ancestrales que aplican SBN	Poca disponibilidad del recurso hídrico en época de estiaje	Apoyar iniciativas comunales para tener agua en forma continua

4.2.12. Marco lógico

En consecuencia, a partir de todo el análisis de árboles, se construye el Marco lógico, (ver la Tabla 16).

Tabla 16

Marco lógico

	Objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fin	Aumento de bienestar de la localidad de Santa fe, comunidad Tunsulla, distrito Paras, departamento Ayacucho.	Nivel de cobertura del proyecto supera el 80% de la población al terminar el proyecto.	1.Encuestas a los comuneros de Santa Fe. 2.Entrevistas líderes de la localidad de Santa Fe.	Las autoridades regionales y locales apoyan estas iniciativas. Las familias de Santa Fe y sus dirigentes se identifican con las nuevas actividades productivas.
Propósito	Apropiado sistema de abastecimiento hídrico para las actividades económicas de la localidad Santa Fe, comunidad Tunsulla, provincia Cangallo, departamento Ayacucho.	Entrega exitosa del proyecto: El año 1: 60 000 m ³ El año 2: 80 000 m ³ El año 3: 140 000 m ³ El año 5: 320 000 m ³ El año 8: 500 000 m ³ El año 11: 650 000 m ³	Reuniones de verificación comunal Mantenimiento anual del proyecto	

<p>Componentes²⁰</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infraestructura para almacenar y gestionar el agua implementada. 2. Agua suficiente para todas las actividades productivas 3. Nivel de desarrollo en la localidad mejorado. 4. Ingresos en las familias incrementado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Probabilidad de la instalación opción elegida (cochas) en relación a los recursos existentes²¹. 2.1 Capacidad de cada cocha principal instalada brinda 60 000 m³ adicional desde el año instalado. 3.1 Cantidad de diversificación de cultivos. 3.2. Cantidad de ganado por año por familia. 3.3. Nivel de participación de la mujer en las actividades principales para el manejo de cochas. 3.4. Tasa de niños con anemia (5 a 11 años). 4.1. Ingresos familiares (S/. anuales). 4.2. Ingresos por los productos de venta de ganado en pie (S/. anuales). 4.3. Ingresos por la venta de productos derivados ganadero (S/. anuales). 	<p>Informes de diagnóstico</p>	<p>El proyecto ha sido construido acompañado con toda la localidad de Santa Fe y toda la comunidad local se siente que es parte de este como un proyecto suyo.</p>
<p>Acciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1-2.1 Participación de la ONG en la construcción de obras para el almacenamiento y gestión del agua. 1-2.2 Construir de cochas para aprovechar el agua de lluvia y el agua derivado de los nevados cercanos- 3.1. Instaurar programa para mejorar la educación Inicial, primaria y secundaria. 3.2. Instalar centro de salud equipado y con personal de salud capacitado. 3.3. Capacitar a la localidad para una mayor participación de las mujeres en el manejo del agua. 3.4. Mejorar la participación de la población por cada estancia 4.1. Instalar fitotoldos para cada familia de Santa Fe. 4.2. Instalar sistemas para criar truchas. 4.3. Establecer un plan de manejo de ganado para toda la localidad. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inversión total de S/230 777.88 miles de soles. 2. Esta inversión fue realizada por el gobierno regional de Ayacucho. 3. Inversión total de s/.41940.60 miles de soles. 	<p>Encuestas a los comuneros de la localidad Santa Fe</p>	<p>Apoyo por parte del Estado en proyectos que deben intervenir como el centro de salud y escuela.</p>

²⁰ Los indicadores de las componentes del marco lógico fueron establecidos porque aportan a la medición de los objetivos, sin embargo, al no tener información suficiente se presentan indicadores que si pueden dar un avance general de cada componente planteada.

²¹ En este caso el valor sería 100% porque la ONG estaba apoyando para la instalación de las cochas mediante el préstamo de recursos y la provisión de mano de obra la misma comunidad local.

A partir de la determinación del problema observado en la zona de Santa Fe se realizó la implementación de cochas en cada estancia, para lo cual se alcanzó hasta la actualidad 31 cochas, sin embargo, solo se tiene información más acertada de 21 cochas porque se realizó un mapa diagnóstico, como se observa en la Figura 22.



Figura 22 : Mapa de diagnóstico de las estancias principales de Santa Fe

Fuente: CEDAP (2021)

4.3. Acciones de confianza por parte de CEDAP

Para la ejecución de todas las cochas de la localidad, fueron llevadas a cabo mediante el asesoramiento de la ONG CEDAP en el 2008, sin embargo, para que estas acciones y programas puedan ser aceptadas por la localidad la entidad inició acciones desde el año 2003, que es nombrado por el personal de la ONG como “acciones de confianza”, es decir, son talleres de inducción simples de competencia donde mediante el proceso de competencia interna de la localidad ellos puedan trabajar en equipos y puedan obtener herramientas o algún otro recurso que les ayude en su día. También utilizaban una serie de concursos que eran realizados mediante una suma de puntajes que luego de todo el tiempo de labores uno de los grupos obtenía un premio para mejorar su estancia o grupo de trabajo.

A partir del 2004, la entidad empezó a trabajar con talleres relacionados a la alimentación, sobre los recursos naturales, etc. Y de la misma manera, el 2005 siguieron con la promoción y asistencia técnica en todo lo que era entorno saludable, talleres y capacitaciones para que mejoren sus condiciones de salubridad tanto en su salud como en sus hábitos diarios; mejoramiento de la vivienda; mejoramiento de la educación de los niños, exigiendo al Estado para que atienda el tema de salud. Posteriormente, la ONG inició sus actividades cuando se observó que las familias veían todos los problemas, planteados en el árbol de problemas, la ONG inició sus acciones de las cochas que se distribuyen en toda la localidad de Santa Fe, la cual existen siete cochas que son consideradas como principales (véase la Tabla 17) en cada estancia por su tamaño, y el resto de cochas como se puede ver en la Figura 23²².

Tabla 17

Cochas principales de Santa Fe

Nombre de la cocha	Estancia
Anccoya	Anccoya
Azulcocha	Apacheta
Cruzccochoa	Pitupata
Guitarrachayocc	Guitarrachayocc
Pucacocha	Anccoya
Yanaccocha	Pitupata
Qasacocha	Qasacocha

²² Solo se tiene la ubicación de GPS de 21 cochas.

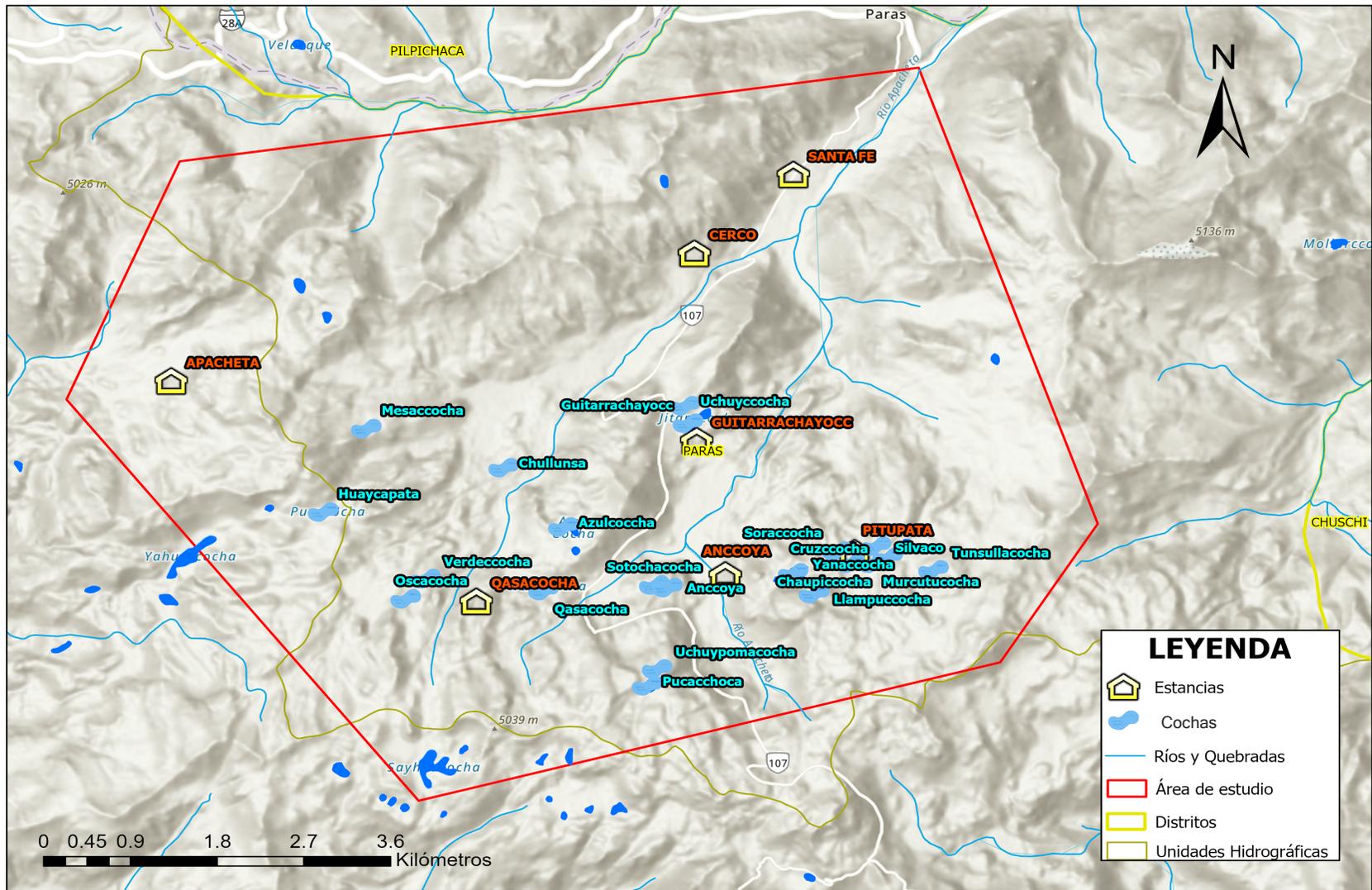


Figura 23 : Estancias y cochas de la localidad Santa Fe

4.4. Resultados para el objetivo 2

Para la elaboración del análisis de beneficio costo se desarrolló en dos partes, primero se realizó la sección de costos y luego el cálculo de los ingresos y beneficios.

4.4.1. Costos de la inversión

4.4.1.1. Inversión inicial de cochas

De manera preliminar se obtuvo como datos los costos de algunas cochas de la localidad de Santa Fe, como se puede ver en el Anexo 3, los datos son de 19 cochas donde está presente su volumen total de la cocha y la respectiva inversión total por cada una, según la base de datos de CEDAP. A partir de esta información se hizo una reconstrucción de la estructura modelo de la inversión inicial de las cochas contabilizados en el 2008, realizado por CEDAP (véase Anexo 6).

Las cochas de Santa Fe mantienen cinco factores para la construcción de la infraestructura, como son: el estudio de pre-inversión; asesoramiento técnico, hecho por un especialista en cochas con recursos naturales de la zona; la cantidad de recursos, es decir, las herramientas, los materiales y la mano de obra; la pasantía de intercambio intercomunal; y la alimentación (véase la Tabla 18). Cabe mencionar que cuando se dice cochas ‘principales’ para cada estancia es porque brinda mayor volumen de agua para la localidad, las familias de las estancias las usan en mayor proporción y porque estas son tributadas por las cochas más pequeñas.

En relación con el primer factor, fue el costo de estudio de pre-inversión que se debió realizar antes de la ejecución del proyecto porque es parte importante para la planificación con el fin de que la cocha mantenga un buen proceso de ejecución. Este factor no fue hecho para ninguna cocha por lo que no existe información sobre la línea base, situación que complica la ejecución de futuras cochas ya que los trabajos aprendidos solo se ejecutan de forma empírica, pero que se ha contabilizado en relación al trabajo de campo realizado en este estudio, como se puede observar en el punto 1 de la Figura 18.

El segundo factor, asesoramiento de un especialista en la construcción del dique fue un determinante que posibilitó que las cochas funcionaran bien sin provocar externalidades negativas por la posible existencia de empotes de agua o rupturas, pues de lo contrario puede

causar desastres en pisos más abajo de la instalación de la cocha, como los huaycos. Entonces, el especialista asesora y guía para la realización del trizado específico de los muros dependiendo del volumen del agua que va almacenar, especialmente cuando se realizó la primera cocha de Santa Fe. El trabajo del asesor estaba conformado por tres talleres en promedio en la localidad para terminar la construcción y la asesoría respectiva por dos miembros de CEDAP, el costo de la asesoría era de 3000 soles por asesor, por la experiencia que requiere.

El tercer factor, la cantidad de recursos, depende directamente del dique de la cocha pues es la base para determinar la mano de obra y los recursos que se han utilizado porque a partir del volumen de agua que se desea obtener de la estructura, define todo el plan de costos y la planificación de instalación que se emplea. Por ello, cuando el tamaño del dique es pequeño su medida como mínimo es de cuatro metros en altura y de cuatro metros de ancho; y de la misma forma si el muro de contención es grande el tamaño del dique puede alcanzar hasta los 54 metros con un grosor de ocho metros. Todas las cochas grandes tienen un grosor de ocho metros.

Estas medidas son el rango que mantienen las 21 cochas hechas en Santa Fe²³ con la intervención de los comuneros, es decir, son solamente las cochas que no fueron ejecutadas por la sierra azul (UEFSA) en toda la zona de estudio y mantiene una infraestructura con material de la zona como: piedras; arcilla, que se caracteriza por ser conocida como colorada, oscura, roja, grisácea y es muy útil por su compactación; tierra de la zona y champa, masa de tierra con pasto de puna de la zona. Los materiales mencionados previamente no tienen un precio de mercado, pero se contabilizó mediante los días empleados para obtenerlos según el pago del jornal de cada miembro de la cuadrilla de trabajo y trasladarlos hasta la zona de intervención cuyo precio de construcción según el boletín estadístico ocupacional (2008) era de 38.79 soles por día invertido por trabajador.

Asimismo, cuanto mayor es el volumen de agua que se desea obtener de la infraestructura el tamaño del muro de contención es más grande, por lo tanto, para su ejecución es necesario hacer el dique y ampliaciones adicionales. La ejecución de la cocha grande se divide en dos

²³ En total son 31 cochas instaladas en Santa Fe, sin embargo, falta actualizar la información de las nuevas cochas por lo que se brindará información de solo 21 cochas en este estudio, porque el último diagnóstico hecho en la zona fue en el 2019.

fases, primero, la construcción del dique como tal, que será el cimiento de la infraestructura, acompañado del período de monitoreo, y en la segunda fase, la etapa de ampliación, actividad que se realiza si y solo si pasa la etapa de monitoreo, es decir, si la cocha no tiene ningún riesgo de ruptura. Esta segunda fase se puede realizar de una a tres ampliaciones como máximo, que se realizan desde junio hasta que finaliza la época seca como se ve en la Figura 24.

Las herramientas para la construcción empleados fueron brindadas por CEDAP, ya que los comuneros no tenían los ingresos suficientes para la compra de estas, por ello esta institución prestó para cada cocha en promedio: tres carretillas, cinco picos, cinco palas, dos barretas y los guantes, protector de ojos y uniformes que variaban según la cantidad de mano de obra que se encargaron de la implementación; ello se puede ver en las tablas de costos de la Tabla 18. Asimismo, dentro de este factor se determinó como un recurso al tiempo, que tiene como unidad al día.

El uso del tiempo fue como un recurso porque cuando las herramientas y la cantidad de mano de obra no se abastecía para la ejecución de la obra, entonces se empleaba más días para poder terminar toda la obra. Este cambio afectaba directamente al tiempo de construcción aumentando en más o menos días empleados para la instalación, por ello, provocaba el aumento o la disminución de la inversión; porque si aumentaba los días de construcción con menor cantidad de mano de obra de la cuadrilla, se les tenía que pagar en los días agregados por sus servicios.

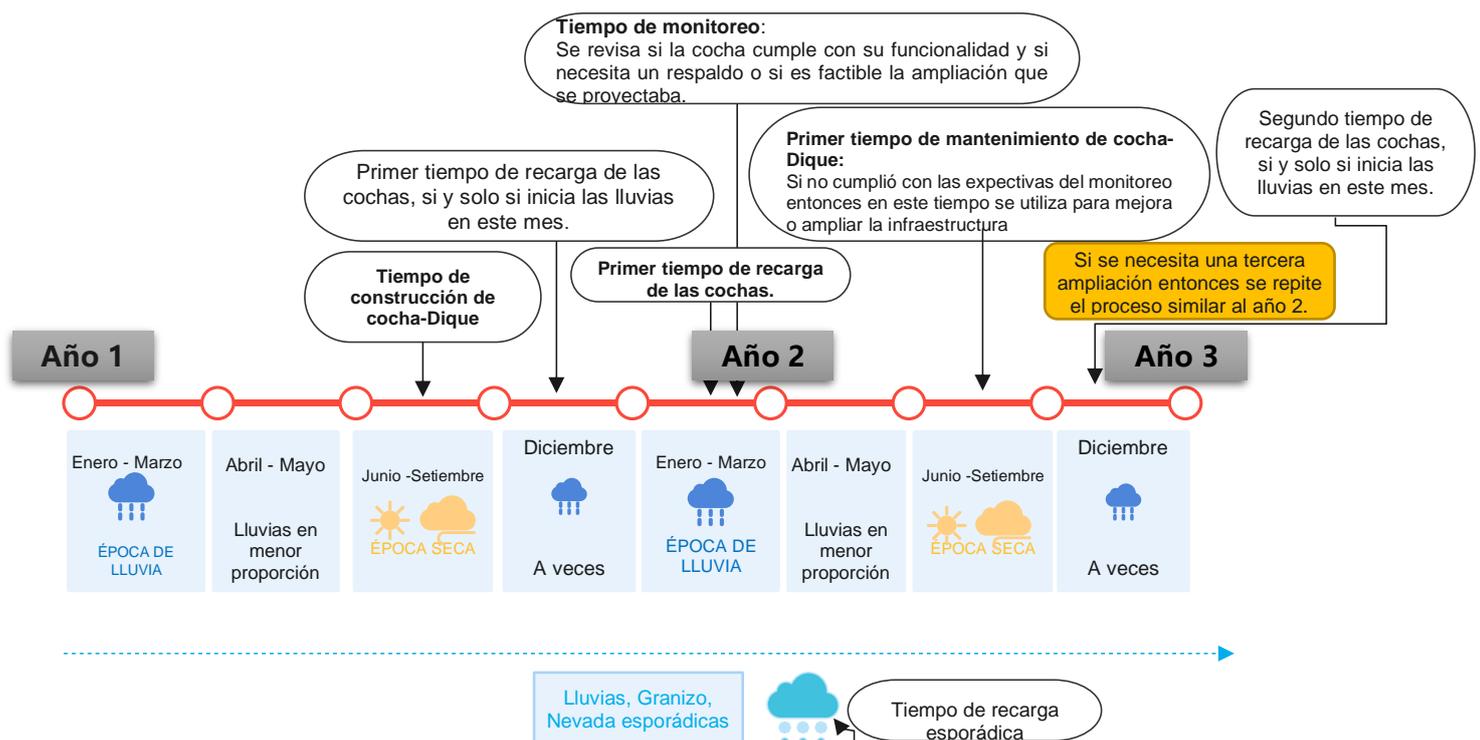


Figura 24 : Estructura de tiempo para la realización de construcción de cochas y ampliaciones

Por esta razón, la cantidad de mano de obra se estableció según el tamaño del muro de contención y las herramientas que se tenía. Por ello, el rango de la cantidad empleada de mano de obra era de la siguiente: cuando es pequeño el dique, la cantidad de individuos varía de 5 a 7 comuneros y el tiempo utilizado es de 7 días en promedio y cuando el tamaño del dique es grande, la cantidad de comuneros es de 15 personas en promedio total y la duración es de 15 a 30 días. En consonancia, la mano de obra variaba en ese nivel y si es que se reduce la cantidad de obreros entonces los días aumentaban. El período empleado también dependía mucho de la ubicación donde se ejecutaba el proyecto porque por las condiciones de accesibilidad y la ubicación de los recursos como la arcilla, la piedra y la champa, causaba que si no se tenía a la mano estos recursos y herramientas el tiempo empleado podría aumentar; pero en promedio el rango de tiempo varía en ese intervalo. Adicionalmente, el rango de tiempo que mencionaron los encuestados para la ejecución de las cochas grandes es de 15 días a 12 semanas en total y en promedio se emplea 30 días.

Asimismo, la mano de obra debió recibir un jornal de 38.79 soles según lo que establece el MTPE en su boletín de estadísticas ocupacionales N°6 del 2008 (MTPE, 2008), pero los comuneros aceptaban 30 soles como jornal para apoyar en la construcción de la cocha por los mínimos recursos que se tenía.

La cuadrilla estaba conformada solamente por varones ya que su condición física posibilitaba un mayor avance en la construcción de los muros de contención, por lo que las mujeres apoyaban en el traslado de algunos materiales de menor peso en sus mantas y si bien antes no eran parte del equipo o su participación era casi nula, actualmente su colaboración es de 2 a 3 mujeres por jornada de trabajo, sin embargo, ellas no reciben ningún pago por el apoyo que realizan, pero a la cocinera si se le brindaba el pago del jornal. Por esta razón en la Tabla 18 la mano de obra está conformada por 6 personas de la cuadrilla y 3 mujeres participantes. El intervalo del jornal que ellos esperan recibir ha variado en el período de estudio, es decir, para el 2008 el jornal era de 30 soles por día y para el 2021 el pago del jornal ha aumentado a 50 soles – pago que esperan recibir los comuneros –, pero el pago por jornal ocupacional de construcción es de 38.79 y actualmente es de 74.30 soles.

En contraste con los costos contabilizados de la inversión inicial hecho por CEDAP en la contabilización de la inversión se agrega un cuarto factor, que solamente se realiza en la inversión inicial, fueron los costos de las pasantías de los líderes de la localidad. Para que se pueda entender mejor, en muchas comunidades producto del aislamiento por la accesibilidad y la falta de asesoramiento no conocen ciertas prácticas y crea un escenario de desconfianza y desinterés por parte de los comuneros para apoyar la instalación del proyecto-contexto del 2008. En aquel tiempo la población de Santa Fe pensaba que para la construcción de las cochas era necesario cemento, ladrillos y fierros, según información de las entrevistas a profundidad, y no tenían esos recursos por el bajo presupuesto, y además, los comuneros no tenía la certeza de invertir tiempo y su mano de obra en la ejecución del proyecto que proyectaba CEDAP con las cochas con recursos de la zona.

En ese sentido, llevaron a dos líderes de la localidad a otras zonas de la parte baja de Paras, donde CEDAP había ya trabajado las cochas con recursos del lugar sin presencia de otros materiales o uso de maquinaria, estos líderes comprobaban la veracidad y la funcionalidad de este proyecto y luego ellos compartían estos conocimientos a la población y recién iniciaba la ejecución de las cochas. Este suceso ocurrió con las cochas iniciales y principales de la zona, ellos lo conocen como ‘intercambio intercomunal’. El costo de la pasantía se considera de dos días como máximo y fueron dos miembros líderes de la localidad en promedio y los miembros de la ONG que acompañaron a la otra comunidad local.

En el caso de la alimentación, el quinto factor, punto 7 de la Tabla 18, debe ser considerado como un costo que cambia sus valores acordes a la cantidad de personas que participen en todo el proyecto. El costo del jornal de la cocinera, aceptado era de 30 soles, pero el costo que se contabilizó para la cocinera debió ser de 38.79 soles por la jornada de trabajo.

Es así, que a partir de esta estructura se contabilizó esta inversión para el flujo general de la estructura de costos de la inversión inicial de las principales cochas de todo Santa Fe correspondiente a cada estancia. En la Tabla 18 se pueden observar los costos contabilizados de la inversión inicial de las principales cochas considerandos todos los factores de inversión.

Tabla 18*Inversión inicial para una cocha en Santa Fe*

<i>Costo por cocha</i>						
	Concepto	Unidad	Cant.	Tiempo	Costo Unit.	Total
1		Estudio de pre-inversión				
1.1	Ficha técnica	Documento	1		S/ 13,000.00	S/ 13,000.00
					Sub Total 1	S/ 13,000.00
2		Asesoramiento técnico				
2.1	Taller en la comunidad	Taller	2	3	S/ 0.00	S/ 0.00
2.2	Asesoría	persona	3		S/ 3,000.00	S/ 9,000.00
					Sub Total 2	S/ 9,000.00
3		Mano de obra				
3.1	Cuadrilla de trabajo	persona	9	7	S/ 38.79	S/ 2,443.77
					Sub Total 3	S/ 2,443.77
4		Materiales				
4.1	Arcilla, champa, piedras	días		2	S/ 232.74	S/ 465.48
4.2	Mangueras de polietileno	rollo	3	1	S/ 649.00	S/ 1,947.00
4.3	Accesorios para manguera de polietileno	paquete	3	1	S/ 148.00	S/ 444.00
					Sub Total 4	S/ 2,856.48
5		Herramientas para el dique				
5.1	Carretilla	herramienta	3	1	S/ 200.00	S/ 600.00
5.2	Pico	herramienta	5	1	S/ 50.00	S/ 250.00
5.3	Pala	herramienta	5	1	S/ 28.00	S/ 140.00
5.4	Barreta	herramienta	2	1	S/ 55.00	S/ 110.00
5.5	Guantes	herramienta	6	1	S/ 20.00	S/ 120.00
5.6	Protector de ojos	herramienta	6	1	S/ 13.00	S/ 78.00
5.7	Uniformes	herramienta	6	1	S/ 85.00	S/ 510.00
					Sub Total 5	S/ 1,808.00
6		Pasantía				
6.1	Costo de viaje	viaje	2	1	S/ 100.00	S/ 200.00
6.2	Hospedaje	día	2	5	S/ 50.00	S/ 500.00
6.3	Alimentación	día	2	5	S/ 30.00	S/ 300.00
6.4	Movilidad local					S/ 400.00
					Sub Total 6	S/ 1,400.00
7		Alimentación				
7.1	Cocinera	persona	1	7	S/ 38.79	S/ 271.53
7.2	Alimentos	persona	12	7	S/ 30.00	S/ 2,520.00
					Sub Total 7	S/ 2,791.53
PRESUPUESTO TOTAL						S/ 33,299.78

Entonces, a partir de la contabilización de costo por inversión de cocha, se pudo obtener los costos de inversión de las principales cochas como se puede ver la Tabla 19.

Tabla 19*Inversión total de las principales cochas de la localidad Santa Fe*

Nombre de la cocha	Volumen total de la cocha (m3)	Costo total (s/.)	Año de creación
Anccoya	20,000	S/ 41,626.48	2009
Guitarrachayocc	60,000	S/ 46,986.48	2008
Pucacocha	60,000	S/ 29,704.48	2010
Yanacocha	150,000	S/ 31,826.48	2019
Qasacocha	180,000	S/ 47,937.48	2012
Cruzccocha	180,000	S/ 32,696.48	2015

Fuente: Elaboración en base a información de CEDAP e información de los instrumentos.

4.4.1.2. Inversión de las actividades productivas

A. Agricultura-Fitotoldos

A partir del 2010 Santa Fe inició con las instalaciones de Fitotoldos, la cual hasta ahora (2021) solo 18 familias tienen esta infraestructura, es decir, que solamente el 42 % de las familias cultiva en Santa Fe.

Los Fitotoldos son biohuertos que tienen una estructura rústica, es decir, tienen paredes de adobe y la diferenciación es que el techo de esta infraestructura presenta agro film que posibilita la protección de los cultivos que se encuentran dentro de este, aprovechando los rayos del sol para el crecimiento de los cultivos. La funcionalidad de esta infraestructura es la protección y la posibilidad de mantener cultivos como las hortalizas, frutas, etc, es decir, adapta cultivos para consumo en zonas donde el clima es muy extremo o en zonas donde no posibilitan el crecimiento de pastos y cultivos por el nivel de altura superior a los 4300 m.s.n.m. como se ubica la zona de Santa Fe.

Estos cultivos son utilizados solamente para autoconsumo ya que no abastece lo suficiente como hacer la venta de estos productos, además el principal propósito de estos fitotoldos fue poder brindarles cultivos para que puedan mejorar sus niveles de alimentación.



Figura 25 : Partes del fitotoldo de Santa Fe

Estos Fitotoldos tienen la estructura que se observa en la Figura 25, donde tienen medidas en promedio por cada uno de 10 metros de largo a 5 metros de ancho y tuvieron como inversión inicial 2,118.77 soles por cada uno como se puede ver en la Tabla 20.

Tabla 20

Inversión inicial por fitotoldo de una familia de Santa Fe para el año 2010 y el 2013

Costo por Fitotoldo Para el 2010 y 2013					
	Concepto	Unidad	Cant.	Costo Unit.	Total
1		Infraestructura			
1.1	Plástico Agrofilm calibre de 6 x 50 mtrs.	rollo	0.5	S/ 110.00	S/ 55.00
1.2	Clavo de madera 4"	kg.	1	S/ 5.90	S/ 5.90
1.3	Armazón de madera	techo	1	S/ 160.00	S/ 160.00
1.4	Alambre de amarre	rollo	0.5	S/ 85.00	S/ 42.50
1.5	Pared de adobe	Pared	4	S/ 400.00	S/ 1,600.00
				Sub Total 1	S/ 1,863.40
2		Mano de obra			
2.1	Comuneros	jornal	2	S/ 38.79	S/ 77.58
2.2	Cocinera	persona	1	S/ 38.79	S/ 38.79
2.3	Alimentos	persona	2	S/ 30.00	S/ 60.00
				Sub Total 2	S/ 176.37
3		Semillas			
3.1	Fresas	Plantula	3	S/ 8.00	S/ 24.00
3.2	Aguaymanto	Plantula	3	S/ 8.00	S/ 24.00
3.3	Orégano	Plantula	3	S/ 2.00	S/ 6.00
3.4	Hortalizas	Paquete por familia	1	S/ 25.00	S/ 25.00
				Sub Total 3	S/ 79.00
				PRESUPUESTO TOTAL	S/ 2,118.77

Los encuestados que confirmaron dedicarse a la agricultura en Santa Fe fueron 16 personas de los 38 encuestados, es decir, que estas 16 familias tienen Fitotoldos. De este grupo diez comuneros no recordaban la fecha cuando lo instalaron – el 2010 y 2013 –, el 2016 respondieron que lo instaló uno y cinco respondieron que lo instalaron en el 2019. Asimismo, para el grupo del 2010 y el 2013 la inversión por cada familia para los fitotoldos es de 2,118.77 soles, para la inversión de 2016 la inversión fue de S/ 2,388.30 soles y para el 2019 fue 2,854.60 soles; esto sucede por la actualización de costos por cada año y también porque aumentó proporcionalmente el jornal de 38.70 soles (2010 y 2013) a 58.60 soles (2016) y a 67.20 soles (2019) respectivamente. En el caso de las semillas el costo de inversión ha sido similar para cada año porque ellos tenían las semillas en su poder y porque fue en los últimos años donde se agregaron los frutales y compensaron la reducción de los costos al invertir en ellos.

Por otro lado, la inversión de cada año realizado fue hecho en pequeños grupos, por lo que las familias obtuvieron esta infraestructura mediante una inversión total por año, que se observa en la Tabla 21.

Tabla 21

Inversión total para la instalación de fitotoldos de Santa Fe del 2010 y el 2013

Inversión total en fitotoldos para Santa Fe 2010 y 2013 respectivamente					
	Concepto	Unidad	Cant.	Costo Unit.	Total
1	Fitotoldo				
1.1	Infraestructura de fitotoldo	familia	5	S/ 2,118.77	S/ 10,593.85
	Sub Total 1				S/ 10,593.85
2	Capacitación y asistencia técnica				
2.1	Taller para el cuidado de cultivos	taller	3	S/ 0.00	S/ 0.00
2.2	Capacitación y asistencia técnica para la construcción	persona	1	S/ 3,000.00	S/ 3,000.00
	Sub Total 2				S/ 3,000.00
	PRESUPUESTO TOTAL				S/ 13,593.85

Por lo tanto, este modelo se utilizó para la cuantificación total de la inversión de fitotoldos por familias de los respectivos años 2010 ,2013 ,2016 y 2019. Ello se puede observar en la Tabla 22, sin embargo, en la cantidad total de familias que instalaron fueron 18 por lo que este grupo restante (2) se acoplaría al grupo del 2016 porque la instalación de fitotoldos fueron de forma grupal.

Tabla 22

Inversiones totales para la instalación de fitotoldos realizadas en 2010,2013,2016 y 2019

Año	2010	2013	2016	2019
Cantidad de familias	5	5	3	5
Inversión por infraestructura	S/ 2,118.77	S/ 2,118.77	S/ 2,388.30	S/ 2,854.60
Inversión total	S/ 13,593.85	S/ 13,593.85	S/ 10,164.90	S/ 17,273.00

En el caso del 2010 y el 2013 respondieron que no sabían, por lo que se hizo un promedio de todo el grupo distribuyendo cinco familias en 2010 y cinco en 2013, ya que por la lejanía de tiempo las personas no recuerdan la fecha de instalación del fitotoldo.

También, se pudo conocer los tipos de cultivos que tienen las familias en Santa Fe, como se puede ver en la Tabla 23. En ella se puede observar los productos que las familias cultivan y como se puede ver las familias de Santa Fe cultivan más la Acelga, la cebolla, la espinaca y la papa nativa.

Tabla 23

Productos cultivados en Santa Fe

Lista de productos cultivados			
Hortalizas	Familias que cultivan	Tubérculos	Familias que cultivan
Acelga	12	Beterraga	1
Ajos	1	Mashua	7
Alfalfa	1	Nabo	1
Apio	4	Oca	6
Brócoli	1	Olluco	5
Cebolla	10	Papa Nativa	13
Col	3	Cereales	
Espinaca	9	Alverjas	1
Hierba buena	1	Habas	6
Lechuga	3	Maíz	1
Menta	1	Quinoa	2
Orégano	5	Frutas	
Ruda	1	Aguaymanto	1
Tomate	1	Arándanos	2
Zanahoria	7	Fresas	4

Igualmente, las familias mantienen a sus cultivos con abono de sus mismos animales, por lo que ese costo no se incluyó en el presupuesto y ellos hacen el mantenimiento según el seguimiento de cada uno por lo que es relativo para cada familia.

Por último, de los 16 encuestados que confirmaron que tienen fitotoldos, nueve mencionaron que sus principales fuentes de agua son los ojos de agua o manantiales, sin embargo, gran parte de ellos no sabía de donde provenía esa agua de manantial, es decir, no sabían si provenía de los bofedales, de la cercanía al río o si es que era a causa de las cochas cercanas a estas fuentes. Posteriormente, tres encuestados confirmaron que usan las cochas como fuente de agua para sus fitotoldos, de las principales cochas vistas en la Tabla 19, y otras tres personas manifestaron que usan el agua de las lagunas, pero en este caso es necesario detallar que gran parte de la población conoce a las cochas como laguna, ya que el 20% de las cochas eran antes lagunas y porque el significado en quechua de cocha es laguna²⁴, y el resto de familias manifestaron que utilizan el agua de ríos, otro el pozo de agua de la localidad y el otro ninguna fuente pero tiene el fitotoldo (véase la Figura 26).

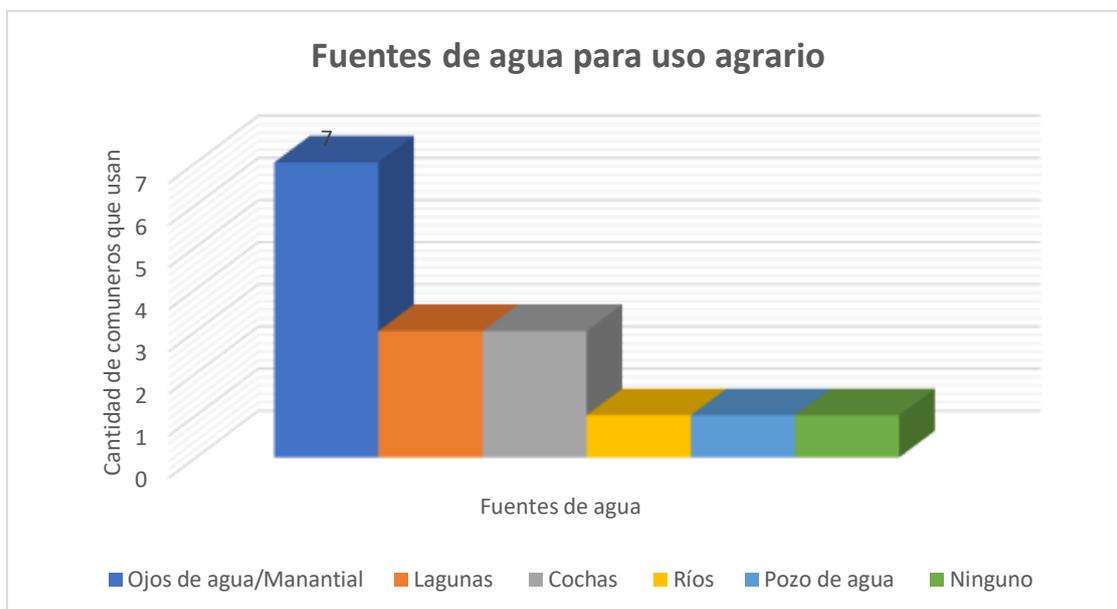


Figura 26 : Fuentes de agua para el uso agrario desde el 2010 hasta el 2021

²⁴ Ellos utilizan estos dos términos para referirse a ellos, pero por una cuestión de no perder información en la encuesta se mencionó a ambas opciones.

B. Ganadería

La actividad principal de esta localidad es la ganadería, pues el 92 % de los encuestados mencionaron que era su actividad principal, asimismo, el 100% de los encuestados confirmaron que sí se dedicaban a esta actividad, es decir, si no es su actividad económica principal es su actividad económica secundaria. De los 38 comuneros que se ocupa a esta actividad, el 86% se dedica a esta actividad desde los años noventa y el resto se dedicaron a ella directamente cuando se casaron o ingresaron a la localidad como una nueva familia, en otras palabras, indirectamente siempre se han dedicado a la ganadería.

La ganadería de Santa Fe desde el 2008 está concentrado al manejo de Alpacas en casi el 98%, en llamas al 32% y de ovinos el 26%, es decir, las familias de Santa Fe en su mayoría es Alpaquera y crían llamas y ovinos de forma complementaria ya que gran parte de los productos como los cinturones o prendas, carne, etc. que venden en las ferias y mercados provienen de las alpacas. Igualmente, para la actualidad (2021) las familias siguen dedicándose a la crianza de alpacas como actividad principal económica y las familias que se dedicaban a la crianza de los tres ganados ha descendido para mas bien tener en su poder ganados de dos tipos en otras palabras, la crianza de alpacas y llamas, alpacas y ovinos o solamente a la crianza de alpacas como se puede ver en la Figura 27. En el caso de ninguno, variable de la Figura 27, son las personas que en un inicio no criaban las alpacas directamente.



Figura 27 : Crianza de ganado en el 2008 y el 2021

Para el flujo neto para la evaluación ABC, se ha contabilizado la cantidad de ganado adulto promedio por familias y los precios por la compra de cada ganado del 2008. En este caso para

la contabilización dentro del ABC se considera como un costo hundido, ya que es la inversión que tiene la localidad una vez que las cochas iniciaron su instalación. La cantidad es el promedio de cada tipo de ganado y luego se multiplicó por el total de familias (43 familias), como se puede ver la Tabla 24.

Tabla 24

Inversión total inicial por la cantidad de ganado de la localidad de Santa Fe (2008)

Tipo de Ganado	Cantidad de ganado de todas las familias	Precio	Costos totales
Alpacas	18425	S/ 111.50	S/ 2,054,423.34
Llamas	5426	S/ 114.58	S/ 621,754.08
Ovinos	7028	S/ 53.33	S/ 374,817.78
INVERSIÓN TOTAL			S/ 3,050,995.19

Por último, para el caso de la ganadería los 38 encuestados respondieron que para el 2008 su fuente principal de agua fue para 47.37% los ojos de agua o manantiales, el 10.52% utilizaban los arroyos y el río respectivamente, el 5.26% utilizaban las lagunas y el 18.42% no sabían o no recordaban. De ahí para el 2021, la principal fuente de agua para los encuestados fue primero la cocha y los ojos de agua con un 21.05 % respectivamente, luego seguía el río con 18.42%, luego 15.78% utiliza principalmente los arroyos y 10.52% utiliza las lagunas y bofedales principalmente para su uso ganadero (véase la Figura 28).

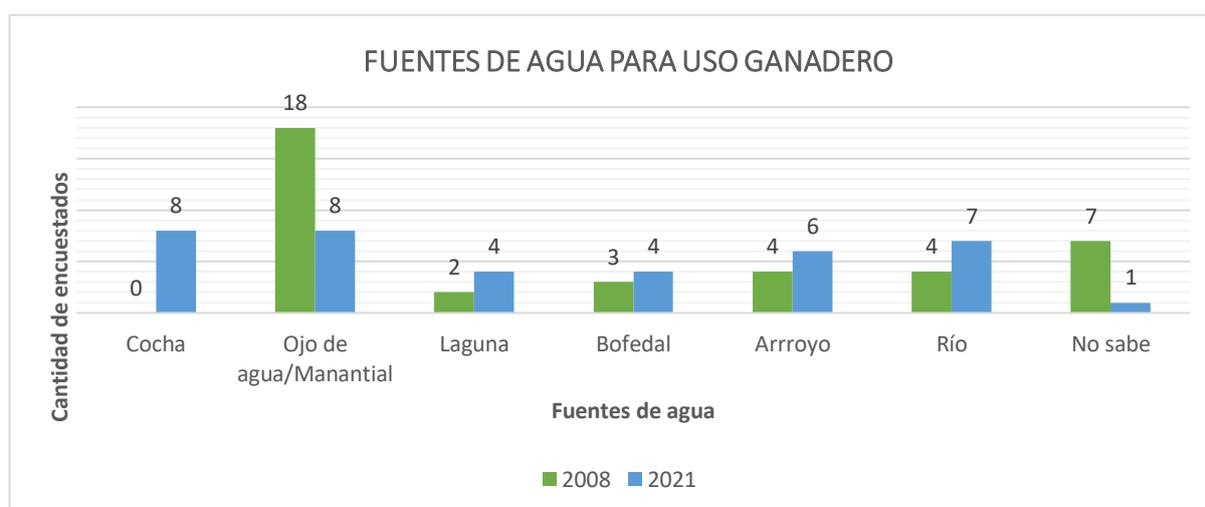


Figura 28 : Fuentes de agua para uso ganadero en el 2008 y el 2021

C. Crianza de truchas

La crianza de truchas inició en Santa Fe en el 2008 ya que en un inicio los peces servían como verificador de calidad del agua de las cochas o lagunas, ya que las arrojaban a estas especies y esperaban a que puedan sobrevivir al agua de las cochas y con ello comprobaban si el agua estaba para el consumo humano y para el ganado. Luego, el gobierno local les brindó millares de alevinos para que puedan sembrar en las cochas de la zona de estudio.

En el caso de los encuestados, los 38 comuneros, solo ocho criaban trucha en las cochas, es decir, el 21 % se dedica a esta actividad. También, solo cinco cochas de las 31 tienen truchas y según los encuestados son las cochas presentes en la Tabla 25.

Tabla 25

Cochas que tienen truchas en Santa Fe

Cochas que tienen truchas
Tunsullacocha
Uchuycocha
Chaupiccocha
Yanacocha
Mesacocha

Por lo tanto, la inversión inicial total para la crianza de truchas en la zona es de 895 soles realizado solamente en el 2008 como se observa en la Tabla 26.

Tabla 26

Inversión total para la crianza de truchas en Santa Fe

Inversión total en crianza de truchas para Santa Fe					
	Concepto	Unidad	Cant.	Costo Unit.	Total
1	Truchas				
1.1	Alevinos	millar	5	S/ 179.00	S/ 895.00
	PRESUPUESTO TOTAL				S/ 895.00

D. Operación y mantenimiento

En relación con la operación, supervisión y mantenimiento de las cochas y de las actividades económicas de la comunidad local, estas fueron ejecutadas por los comuneros y la cuantificación de los costos de estas actividades es la valoración del trabajo de la misma población. En el caso de uso de herramientas esta es prestada por la ONG o también son herramientas que los comuneros han ganado mediante el proceso de competencias intercomunales, mencionadas en el punto 4.3. En relación a los materiales estos son obtenidos de los recursos naturales obtenidos de la misma zona.

Conviene enfatizar, que comúnmente cuando están presentes las fuentes hídricas y existe un conjunto de usuarios, el uso del agua implica un costo, pero en el caso de la localidad de Santa Fe, el hecho de que ellos hayan construido las cochas, en cada estancia, provoca que ellos puedan hacer uso del agua cuando sea necesario sin algún costo de por medio, para cualquier actividad productiva.

Para la operación, supervisión y mantenimiento de las cochas estas actividades fueron separadas y se desarrollaban de manera diferente, ya que, para el caso de la supervisión, que se puede ver en la Tabla 27, es desarrollado por dos personas durante los tiempos de lluvia, pero no tiene un pago de por medio ya que era una designación hecha por la misma localidad, y los comuneros aceptaban por el compromiso comunitario que tenían. Pero, adicionalmente, siempre participan dos mujeres para realizar esta actividad, por lo que en total son cuatro personas quienes desarrollan estas acciones. Cabe mencionar que en la parte de mano de obra del mantenimiento participan varones, pero en promedio siempre hay dos mujeres que los apoyan, por lo que el total de la cuadrilla son en promedio cuatro personas.

De la misma manera, para el tema de mantenimiento como se ve en la Tabla 28, esta es una situación donde se recibía el jornal por cada comunero que participaba. Esta actividad se desarrolla una vez al año. Esto se realiza al tiempo después de la recarga de la cocha.

Los jornales son los mismo que la construcción, ya que para el 2008 era de 38.79 soles y luego para el 2019 ascendió a 74.30 soles. Para este caso, si es una cocha grande el tiempo de mantenimiento necesita de una tercera persona ya que se realiza en tan solo 2 días como tiempo máximo. Este tiempo es el estipulado por la comunidad porque si implica más tiempo ellos consideran que podrían estar perdiendo horas para dedicarse a sus actividades económicas o a otras actividades propias.

Entonces, el costo de supervisión y mantenimiento en total por año varía por el costo del jornal anualmente por cocha, ver la Tabla 29. Esta actividad se realiza de forma anual, aunque por la pandemia se ha visto interrumpida. La inversión incluye materiales, herramientas, pero solamente para la cuadrilla de trabajo de mantenimiento (2 a 3), asesoría y alimentación. En algunos casos los jornales se han mantenido ya que eran establecidos acorde al mercado.

Tabla 29*Costo por Mantenimiento y Supervisión por cocha desde 2008 al 2021*

Horizonte	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Supervisión de cochas (S/.)	1,031.85	1,329.00	1,329.00	1,329.00	1,329.00	1,231.50	1,231.50	1,329.00	1,329.00	1,414.50	1,414.50	1,458.00	1,459.00	1,564.50
Mantenimiento de cochas (S/.)	5,652.59	5,949.74	5,949.74	5,949.74	5,949.74	5,852.24	5,852.24	5,949.74	5,949.74	6,035.24	6,035.24	6,078.74	6,079.74	6,185.24
Costo jornal (S/.)	38.79	58.60	58.60	58.60	58.60	52.10	52.10	58.60	58.60	64.30	64.30	67.20	67.20	74.30
O & M (S/.)	6,723.23	7,337.34	7,337.34	7,337.34	7,337.34	7,135.84	7,135.84	7,337.34	7,337.34	7,514.04	7,514.04	7,603.94	7,605.94	7,824.04

Tabla 30*Inversión por la operatividad de ganadería por año (2008-2021)*

Horizonte	Familias	Mano de obra	Costo jornal	Costo de operación
2008	283	2	S/ 38.79	S/ 21,955.14
2009	245	2	S/ 58.60	S/ 28,692.38
2010	212	2	S/ 58.60	S/ 24,820.98
2011	183	2	S/ 58.60	S/ 21,471.95
2012	158	2	S/ 58.60	S/ 18,574.79
2013	137	2	S/ 52.10	S/ 14,286.19
2014	119	2	S/ 52.10	S/ 12,358.59
2015	103	2	S/ 58.60	S/ 12,024.89
2016	89	2	S/ 58.60	S/ 10,402.40
2017	77	2	S/ 64.30	S/ 9,874.15
2018	66	2	S/ 64.30	S/ 8,541.85
2019	57	2	S/ 67.20	S/ 7,722.59
2020	50	2	S/ 67.20	S/ 6,680.60
2021	43	2	S/ 74.30	S/ 6,389.80

Tabla 31*Costo de esquila (2008-2021)*

Horizonte	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Familias	283	245	212	183	158	137	119	103	89	77	66	57	50	43
Mano de obra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Costo jornal (S/.)	38.79	58.60	58.60	58.60	58.60	52.10	52.10	58.60	58.60	64.30	64.30	67.20	67.20	74.30
Costo de operación (S/.)	32,932.71	43,038.56	37,231.47	32,207.92	27,862.18	21,429.29	18,537.89	18,037.34	15,603.61	14,811.22	12,812.78	11,583.88	10,020.90	9,584.70

Tabla 32*Costo por saca (2008 - 2021)*

Horizonte	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Familias	283	245	212	183	158	137	119	103	89	77	66	57	50	43
Veces al año	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mano de obra	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Costo jornal (S/.)	38.79	58.60	58.60	58.60	58.60	52.10	52.10	58.60	58.60	64.30	64.30	67.20	67.20	74.30
Costo de operación (S/.)	43,910.28	57,384.75	49,641.97	42,943.89	37,149.58	28,572.38	24,717.18	24,049.79	20,804.81	19,748.29	17,083.70	15,445.17	13,361.19	12,779.60

Dentro de los costos de operación y mantenimiento también se encuentran los costos de la operación de las actividades económicas de la localidad, tanto de la ganadería, la agricultura (fitotoldos), la crianza de truchas; y en algunos casos el mantenimiento como el de fitotoldos; ya que son los costos asociados para obtener los ingresos de las actividades productivas. Lo que se debe recalcar es que las familias también obtienen ingresos a partir de los tejidos que se realizan de la fibra obtenida de sus ganados, pero al no ser un ingreso constante o que solo es obtenido de vez en cuando y que depende del tamaño y color del tejido hecho, no se ha considerado dentro de los costos asociados a esta actividad. Además, esta actividad según el registro de actividades económicas en la localidad, lo realiza menos del 5% de las familias.

Por ello, a partir de esta sección se detalla sobre los costos de la operatividad de la ganadería de todas las familias, se puede ver en la Tabla 30, que es el cuidado diario de las familias sobre sus ganados y que en promedio envían a dos personas de cada familia para que puedan monitorear o pastar al ganado. El costo de operación ha variado según el jornal de cada año y la variación de la cantidad de familias que estaban en la localidad de Santa Fe.

De la misma manera, parte de la operatividad de la ganadería estaba la actividad de la esquila (véase la Tabla 31), ya que es un evento necesario para la venta de fibra de alpaca y llama. Por es razón, las familias en promedio hacen esta actividad una vez al año y es desarrollado en promedio por 3 personas por familia. Esta actividad mantiene una variación acorde al jornal establecido por el mercado y por la variación de la cantidad de familias establecidas en Santa Fe. Es válido destacar que la mayoría de familias realizan esta actividad en el mes noviembre y diciembre, pero eso no determina que existan familias que prefieran realizarlo en el momento necesario.

Del mismo modo, la operatividad por el costo por saca²⁵ es importante para la venta de carne que se contabiliza en la Tabla 32. Esta actividad se realiza dos veces al año y es ejecutado por dos personas por familia.

Por otro lado, la operación de los fitotoldos es realizado por las familias tres veces a la semana por mes en promedio, durante todo el año, que anualmente sería 144 veces, como se puede ver en la tabla 33, para obtener sus verduras y frutas para su alimentación diaria. Esta actividad es realizada por un solo miembro de la familia.

²⁵ Acción de matar al ganado para la obtención de carne u otro producto derivado como el cuero, entre otros.

El mantenimiento de los fitotoldos solo será para las 18 familias que tienen esta infraestructura y es hecho una vez al año por dos miembros de la misma familia (véase la Tabla 34).

Tabla 33

Costo de operación de los fitotoldos (2010 -2021)

Horizonte	Familias	Mano de obra	Veces por año	Costo jornal	Costo de operación
2010	5	1	144	S/ 58.60	S/ 42,192.00
2011	5	1	144	S/ 58.60	S/ 42,192.00
2012	5	1	144	S/ 58.60	S/ 42,192.00
2013	10	1	144	S/ 52.10	S/ 75,024.00
2014	10	1	144	S/ 52.10	S/ 75,024.00
2015	10	1	144	S/ 58.60	S/ 84,384.00
2016	13	1	144	S/ 58.60	S/ 109,699.20
2017	13	1	144	S/ 64.30	S/ 120,369.60
2018	13	1	144	S/ 64.30	S/ 120,369.60
2019	18	1	144	S/ 67.20	S/ 174,182.40
2020	18	1	144	S/ 67.20	S/ 174,182.40
2021	18	1	144	S/ 74.30	S/ 192,585.60

Tabla 34

Costo por el mantenimiento de los fitotoldos por año (2010 a 2021)

Horizonte	Familias	Mano de obra	Costo jornal	Costo de operación
2010	5	2	S/ 58.60	S/ 586.00
2011	5	2	S/ 58.60	S/ 586.00
2012	5	2	S/ 58.60	S/ 586.00
2013	10	2	S/ 52.10	S/ 1,042.00
2014	10	2	S/ 52.10	S/ 1,042.00
2015	10	2	S/ 58.60	S/ 1,172.00
2016	13	2	S/ 58.60	S/ 1,523.60
2017	13	2	S/ 64.30	S/ 1,671.80
2018	13	2	S/ 64.30	S/ 1,671.80
2019	18	2	S/ 67.20	S/ 2,419.20
2020	18	2	S/ 67.20	S/ 2,419.20
2021	18	2	S/ 74.30	S/ 2,674.80

Por último, para el caso de la crianza de truchas el mantenimiento de la infraestructura se realiza cuando se hace el monitoreo de las cochas. No obstante, la acción de pesca (véase la Tabla 35) es realizado por 9 familias, por un solo miembro de la familia, llevándose acabo en promedio 4 veces por mes; por ello, el total de veces por año es de 48 veces.

Tabla 35*Costo de pesca por año (2008-2021)*

Horizonte	Familias	Veces por año	Costo jornal	Costo de operación
2008	9	48	38.79	16,757.28
2009	9	48	58.60	25,315.20
2010	9	48	58.60	25,315.20
2011	9	48	58.60	25,315.20
2012	9	48	58.60	25,315.20
2013	9	48	52.10	22,507.20
2014	9	48	52.10	22,507.20
2015	9	48	58.60	25,315.20
2016	9	48	58.60	25,315.20
2017	9	48	64.30	27,777.60
2018	9	48	64.30	27,777.60
2019	9	48	67.20	29,030.40
2020	9	48	67.20	29,030.40
2021	9	48	74.30	32,097.60

4.4.2. Ingresos (Beneficios)

4.4.2.1. Ganadería

Para esta actividad los ingresos de las familias de la comunidad local de Santa Fe son mediante la venta de ganado en pie adulto adecuado para la venta, de alpacas, llamas y ovinos; la venta de fibra de alpaca y llama y la venta de carne de alpaca.

Para obtener los ingresos del ganado se hizo un promedió de los precios y de las cantidades de ganados en pie, a partir de ello se halló el ingreso promedio por familia, que para el caso de alpacas fue 2834.42 soles. Para los otros dos casos, para llamas y ovinos fue de la misma manera y sus ingresos por familia fue 3521.59 soles y 405.62 soles para el caso de ovinos (véase la Tabla 36).

Tabla 36²⁶*Ingresos de la venta del ganado en pie por año (2008 y 2021)*

Ingresos de ganado en pie				
Alpacas		2008		2021
Precio	S/		111.50	S/ 208.97
Cantidad		7		21
Ingreso por familia	S/		798.34	S/ 4,359.56
Llamas		2008		2021
Precio	S/		114.58	S/ 209.09
Cantidad		4		30
Ingreso por familia	S/		469.79	S/ 6,272.73
Ovinos		2008		2021
Precio	S/		53.33	S/ 109.44
Cantidad		4		4
Ingreso por familia	S/		218.18	S/ 453.41

Estas cantidades se multiplicó por la población de familias en promedio que se tenía en cada año, ya que se tenía como información la tasa de crecimiento como se ve en la siguiente Tabla 37.

Tabla 37*Tasa de crecimiento de la cantidad de familias de la localidad Santa Fe (2008-2021)*

Horizonte	0	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Familias		283	245	212	183	158	137	119	103	89	77	66	57	50	43

Del mismo modo, para el caso de los ingresos para la fibra (alpaca y llama) y carne de alpaca, se hizo el promedio de la cantidad de fibra vendida por año y de los precios establecidos para ese año. En el caso de la carne se desarrolló la misma metodología. Esta información se puede ver en la Tabla 38.

²⁶ Los valores para el 2008 fueron deflactados con la constante de 1.64, valor de la deflación del 2008 al 2021.

Tabla 38²⁷*Ingresos por familia de los productos derivados: fibra y carne de ganado*

Ingresos de productos derivados: Fibra (alpaca y llama) y carne de alpaca				
Fibra de Alpaca		2008		2021
Precio	S/	6.60	S/	12.08
Cantidad	S/	44.12	S/	56.59
Ingreso por familia	S/	291.34	S/	683.84
Fibra de llama				
Precio	S/	9.00		
Cantidad	S/	75.00		
Ingreso por familia	S/	675.00		
Carne de alpaca				
Precio	S/	5.00	S/	10.63
Cantidad	S/	28.50	S/	30.88
Ingreso por familia	S/	142.50	S/	328.05

4.4.2.2.Agricultura

Para el caso de la agricultura los beneficios se obtienen del consumo de los productos obtenidos de los fitotoldos, sin embargo, en la Tabla 38 se hizo el cálculo de los ingresos por cada cultivo presente a disposición de las familias de Santa Fe. La cantidad de cultivos por producto varía acorde a la cantidad total por en todos los fitotoldos, por ello a partir de la Tabla 39, donde se obtuvo las variedades que tienen las familias; este valor se multiplicó por la cantidad de cultivos por el precio de chacra de cada producto, según su anuario estadístico de producción agrícola de Midagri (Albújar, 2018). Por último, se calculó la cosecha por año que se obtiene de cada producto para hallar el ingreso anual. Por ejemplo, para el caso de las hortalizas las cosechas por año son de 3 veces porque a cada 4 meses se debe cosechar, para la hierba buena y la menta es de 4 veces por año. Finalmente, se obtiene el valor del total de cultivos de los fitotoldos, obteniendo un total de 3,525.60 soles, como se ve la Tabla 39.

²⁷ Los valores para el 2008 fueron deflactados con la constante de 1.64, valor de la deflación del 2008 al 2021.

Tabla 39*Ingresos por cada cultivo obtenidos de los fitotoldos de Santa Fe*

Hortalizas	Cantidad de cultivos	Precio de chacra	Ingresos	Ingreso anual
Acelga	120	1.1	S/ 132.00	S/ 396.00
Ajos	10	2	S/ 20.00	S/ 40.00
Alfalfa	20	1	S/ 20.00	S/ 60.00
Apio	20	0.5	S/ 10.00	S/ 30.00
Brócoli	5	1.5	S/ 7.50	S/ 22.50
Cebolla	200	0.9	S/ 180.00	S/ 540.00
Col	15	0.5	S/ 7.50	S/ 22.50
Espinaca	90	0.8	S/ 72.00	S/ 216.00
Hierba buena	4	0.5	S/ 2.00	S/ 8.00
Lechuga	30	1	S/ 30.00	S/ 90.00
Menta	5	0.6	S/ 3.00	S/ 12.00
orégano	25	0.6	S/ 15.00	S/ 45.00
Ruda	5	0.9	S/ 4.50	S/ 18.00
Tomate	10	2	S/ 20.00	S/ 60.00
Zanahoria	105	1	S/ 105.00	S/ 315.00
Tubérculos			Ingresos	Ingreso anual
Beterraga	10	0.9	S/ 9.00	S/ 27.00
Mashua	70	1.5	S/ 105.00	S/ 210.00
Nabo	4	0.8	S/ 3.20	S/ 9.60
Oca	60	0.9	S/ 54.00	S/ 108.00
Olluco	75	1.1	S/ 82.50	S/ 165.00
Papa Nativa	260	0.7	S/ 182.00	S/ 364.00
Cereales			Ingresos	Ingreso anual
Alverjas	10	1.6	S/ 16.00	S/ 64.00
Habas	60	0.9	S/ 54.00	S/ 216.00
Maíz	10	2.5	S/ 25.00	S/ 25.00
Quinua	40	3.4	S/ 136.00	S/ 136.00
Frutas			Ingresos	Ingreso anual
Aguaymanto	10	3.5	S/ 35.00	S/ 70.00
Fresas	40	3.2	S/ 128.00	S/ 256.00
		Total		S/ 3,525.60

4.4.2.3. Crianza de truchas

Para el caso de crianza de truchas del total de encuestados mencionaron que solo el 21 % se dedicaban a esta actividad y el resto no. Asimismo, esta proporción se aplicó a la cantidad de personas en la localidad y se obtuvo un total de 30 personas con el propósito de obtener un aproximado de personas del total de la población de Santa Fe que se benefician de esta actividad; sin embargo, esta información se debe tener cuidado al evaluarlo.

También, a partir de la encuesta se obtuvo que la cantidad de veces que los comuneros van a pescar por mes es de 4 veces en promedio, que la cantidad promedio de kilos obtenidos por pesca es de 7.1 kilogramos y que esta cantidad de truchas se vende en el mercado a 12 soles.

A partir de esta información se pudo obtener los ingresos por mes de la crianza de truchas que dio un resultado de 296.63 soles por mes y por año el ingreso sería de 3559.50 soles, como se puede observar la Tabla 40.

Tabla 40

Ingresos por año de crianza de truchas

Datos sobre la crianza de truchas	
Cantidad de veces de pesca por mes	4
Kg. por pesca	7.0625
Precio del kilo de trucha	s/. 12
Ingreso por mes	s/. 296.625
Ingreso por año	S/ 3,559.50

En consecuencia, de los datos obtenidos de los costos y ingresos (beneficios) por cada actividad productiva y por la presencia de las cochas se obtuvo el flujo neto como se puede ver en la Tabla 41, donde se ordenará primero empezando por los Ingresos para cada actividad productiva y luego se detalla los costos de cada actividad productiva. En la sección de costos se adiciona la operación y mantenimiento, que es la contabilización de costos de la operación, mantenimiento y supervisión de las principales cochas y adicionalmente, en esta sección también se considera la contabilización de la operación de las actividades productivas tanto de la ganadería, fitotoldos y crianza de truchas; el mantenimiento de estas actividades solo se aplica a los fitotoldos pues, para la ganadería el mantenimiento se hace en el proceso de cuidado del ganado, que es parte de la contabilización de la operación de la ganadería y por otra parte, no se aplica mantenimiento en la crianza de truchas porque cuando se hace el mantenimiento de las cochas se cubre esta actividad.

Tabla 41

Flujo de beneficio costo (2008-2021)

FLUJO NETO															
Horizonte	0	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
INGRESOS															
Ingresos de Ganadería (S/.)		2161577	1869921	1617617	1399356	1210544	1047208	905911	783679	677939	586466	507336	438882	379665	328438
Consumo de cultivos-Fitotoldos (S/.)				3526	3526	3526	3526	3526	3526	3526	3526	3526	3526	3526	3526
Consumo de Crianza de truchas (S/.)		106785	106785	106785	106785	106785	106785	106785	106785	106785	106785	106785	106785	106785	106785
Total Beneficios		2268362	1976706	1727928	1509666	1320855	1157519	1016222	893989	788249	696777	617646	549193	489975	438748
COSTOS															
Inversión de cochas (S/.)		46986	41626	29704		47937			32696				31826		
Inversión de Fitotoldos (S/.)				13594			13594			10165			17273		
Inversión de ganadería (S/.)	3050995														
Inversión de crianza de truchas (S/.)		895													
O&M (S/.)		115555	161768	194462	186729	173692	191404	182730	194333	220036	231823	225828	278403	281330	303056
Total Costos		163437	203395	237761	186729	221629	204998	182730	227029	230200	231823	225828	327503	281330	303056
Flujo (S/.)	-3050995	2104926	1773311	1490167	1322938	1099226	952521	833491	666960	558049	464954	391819	221690	208645	135692

Como se puede ver en el flujo neto, se ven resultados negativos para el 2008 y posteriormente aumentan los ingresos para luego descender de forma proporcional hasta el 2021. Esta situación ocurre porque si bien las familias estaban obteniendo ingresos poco a poco, pero algunas familias no esperaron por los efectos de las actividades y fueron migrando a otras zonas pero la construcción de las cochas fueron ejecutándose de manera proporcional, tratando de cubrir a todas las estancias como se puede ver la figura 29.

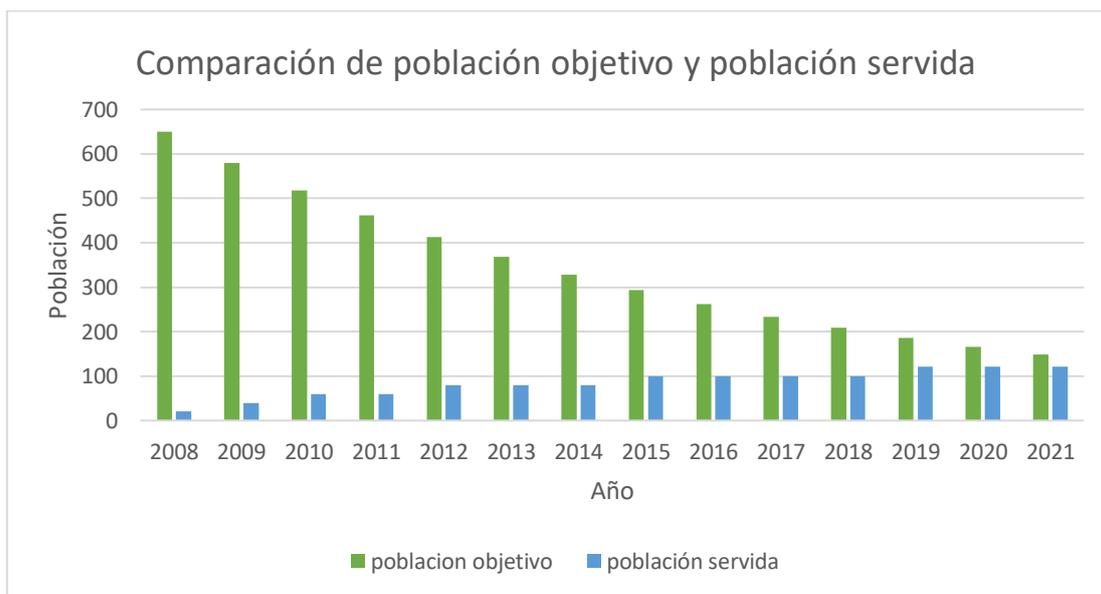


Figura 29: Población objetivo y servida de las cochas de Santa Fe (2008-2021)

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida por CEDAP.

El flujo de beneficio costo es una comparación entre los ingresos y costos totales de la construcción de cochas y las actividades productivas, y se considera como beneficios en el caso de aquellas la ganancia obtenida por el consumo de productos como es el caso de los cultivos y las truchas, que, si bien no reciben ingresos como tal, pero obtienen mayor bienestar al obtener estos productos como consumo en su dieta diaria. Este flujo presentó un Valor actual neto (VAN) de S/. 4,752,913 para el 2008 al tener una tasa de 11%, la tasa de descuento social más acertada para aquel año según el MEF (Seminario, 2017) . Este valor es un indicador que el proyecto de primera vista es rentable pues presentó valores mayores a cero, es decir, que adicionalmente a que las familias han recuperado la inversión realizada en la instalación de las diferentes cochas también están obteniendo ganancias adicionales que favorecen económicamente a las familias.

Del mismo modo, observando buenos resultados se hizo la evaluación de beneficio costo del flujo neto, donde se obtuvo los siguientes resultados de Tabla 42, la siguiente tabla se obtuvo los beneficios y costo por separado para cada año.

Tabla 42

Beneficios y costos obtenidos por año (2008 -2021)

Horizonte	Beneficios	Costos
0	-	S/ 3,050,995.19
2008	S/ 2,268,362.39	S/ 163,436.89
2009	S/ 1,976,705.97	S/ 203,394.71
2010	S/ 1,727,927.65	S/ 237,760.63
2011	S/ 1,509,666.49	S/ 186,728.98
2012	S/ 1,320,854.77	S/ 221,629.25
2013	S/ 1,157,518.97	S/ 204,998.27
2014	S/ 1,016,221.67	S/ 182,730.22
2015	S/ 893,989.28	S/ 227,029.07
2016	S/ 788,249.41	S/ 230,200.42
2017	S/ 696,776.76	S/ 231,822.86
2018	S/ 617,646.30	S/ 225,827.53
2019	S/ 549,192.72	S/ 327,502.82
2020	S/ 489,975.41	S/ 281,330.33
2021	S/ 438,748.15	S/ 303,056.34

De ello, se realiza el VAN de costos y VAN de beneficios como se puede ver aquí:

VNABeneficios	S/ 10,510,304.86
VNACostos	S/ 4,868,065.41

Relación B/C	2.16
--------------	------

El VAN de los beneficios es mayor al VAN de los costos, por lo tanto, el índice de beneficio costo da como resultado 2.16, utilizando una tasa de descuento de 8%. Este valor indica que las principales cochas son rentables pues por cada sol invertido se ha recibido 1.16 soles. En otras palabras, el proyecto es rentable por cada sol invertido y esfuerzo por parte de la ONG y cada familia de Santa Fe respectivamente.

4.5.Resultados para el objetivo 3

Para este objetivo se verificó cada criterio considerado para una evaluación ex post, por lo que antes inicia con el resultado obtenido sobre si las cochas son importantes para la población de Santa Fe. De 38 comuneros encuestados, el 82 % confirmó que las cochas eran importantes para su familia y que el 18 % restante no lo consideraban importante porque directamente no los beneficiaba. Del total de beneficiarios o el grupo que considera que las cochas son importantes para ellos, el 58% detalló que el motivo principal es porque (a) posibilita el crecimiento de más pastizales para su ganado. Otros de los motivos por la cual consideran que es importante las cochas es porque: es (b) fuente de agua para su uso diario, (c) brinda agua para sus cultivos, (d) posibilita la existencia de más bofedales, (d) fuente de agua para sus animales y es (e) fuente de agua para tener truchas. Los motivos de su importancia van en ese orden.

Asimismo, un detalle importante resultado de la encuesta es que de los 30 encuestados beneficiados, es decir, del 82% de encuestados, solo a 21 comuneros de este grupo piensan que las cochas han posibilitado en la mejoría de sus ingresos de sus actividades productivas. En otras palabras, al 55.26% de la localidad consideran que las cochas han contribuido en mejorar sus ingresos (véase la Figura 30).



Figura 30 :Encuestados que consideran que las cochas de Santa Fe son importantes

4.5.1. Cobertura

Este indicador nos señaló la cantidad de beneficiarios que fueron atendidos por el proyecto. En ese caso, se hizo el cálculo de la cobertura del proyecto mediante los datos obtenidos de los instrumentos, donde se obtuvo que la población objetivo es 148 personas en total, las 40 personas de la población que vive corto tiempo en Santa Fe²⁸ y beneficiarios indirectos, 75 personas que son de la población de Tunsulla; por lo tanto, los beneficiarios en total son 263. Es así, que a nivel de cobertura del proyecto dio un resultado de 0.8176, es decir, que solo ha atendido al 81.76 % de la población objetivo por lo que se ha atendido menos personas de las que se había previsto inicialmente.

$$COBERTURA = \frac{\text{Personas atendidas}}{\text{Tamaño de la población objetivo}} = \frac{121}{148} = 0.8176$$

Asimismo, a nivel de cobertura bruta dio como resultado 1.777, es decir, ha beneficiado a 77.70 % más de lo esperado inicialmente en relación a la población objetivo.

$$C_{bruta} = \frac{\text{Todos los beneficiarios}}{\text{Tamaño de la población objetivo}} = \frac{148 + 40 + 75}{148} = \frac{263}{148} = 1.7770$$

A nivel de la cobertura neta obtuvo un valor de 0.817, es decir, que el proyecto ha beneficiado al 81.76% de la población objetivo

$$C_{Neta} = \frac{\text{Beneficiarios de la población objetivo}}{\text{Tamaño de la población objetivo}} = \frac{121}{148} = 0.817$$

Por lo tanto, a nivel de cobertura se puede observar que la brecha establecida inicialmente en la población no está cubierta en su totalidad.

²⁸ Este valor representa el aproximado de personas que representan a las familias, ya que no se puede cuantificar la cantidad exacta de miembros por cada miembro de familia. Así que existen más beneficiarios indirectos.

4.5.2. Focalización

El proyecto ha obtenido un resultado a nivel de focalización de 0.6436, en otras palabras, el proyecto ha enfocado sus recursos en la población objetivo al 64.36%. Es válido mencionar que la variable ‘Todos los beneficiarios’ se han agregado solamente a los beneficiarios directos, como son la la población de la localidad Santa Fe (148) y la población itinerante²⁹ (40).

$$F = \frac{\text{Beneficiarios de la población objetivo}}{\text{Todos los beneficiarios}} = \frac{121}{148 + 40} = \frac{121}{188} = 0.6436$$

4.5.3. Eficacia

El indicador de eficacia dio como resultado 1.11, en otras palabras, que la producción de las principales cochas, como se puede ver en la Tabla 17, programaron una oferta de agua de 670 000 m³ de en total; porque incluía la cocha Azulcocha que tiene una producción de 20 000 m³. Sin embargo, esta cocha no se ha contabilizado como una cocha activa, como se puede ver en la Tabla 19 porque actualmente la localidad no lo utiliza por la baja calidad de agua que presenta; por lo tanto, la producción de agua generada es de 650 000 m³ de agua en total.

En relación al tiempo programado es el total de días invertidos en promedio por cada cocha principal. Casi la totalidad de las cochas principales instaladas tuvo 30 días en promedio para construirse, incluyendo la cocha Azulcocha; pero solamente la cocha Anccoya tuvo en promedio de instalación 7 días, por ello el total de tiempo programado es de 187 días y el tiempo real invertido es de 164 días. Esto sucedió porque los días estimados por las cuadrillas de trabajo fueron en promedio 30 días, no obstante, el tiempo real fue menor porque las estancias de mayor concentración de familias redujeron el tiempo invertido lo que hizo que el total de días se reduzca a 164 días. Por lo tanto, el nivel de eficacia del proyecto dio un resultado de 1.11, es decir, que a pesar de haber casi alcanzado la meta esperada inicialmente (670000) el tiempo de para construir las cochas principales compensó la producción alcanzada (650000) al ejecutarse el proyecto en un tiempo menor de lo esperado; por lo que tuvo un margen de ganancia a un 11% más de los esperado.

²⁹ Las personas itinerantes son representantes directos de las familias que constantemente se movilizan en Santa Fe, pero en el proceso del establecimiento es esa la cantidad de personas que van y vienen en la localidad.

$$\begin{aligned}
EFICACIA &= \frac{\frac{L}{T_r}}{\frac{M}{T_p}} = \frac{Producción\ generada * Tiempo\ programado}{Producción\ programada * Tiempo\ real} \\
&= \frac{L \times T_p}{M \times T_r} = \frac{650000 (m3) * 187(días)}{670000 (m3) * 164 (días)} \\
&= 1.11
\end{aligned}$$

4.5.4. Eficiencia

A nivel de eficiencia dio como resultado 0.72, por lo que no se cumplió con las metas trazadas inicialmente al instalar las cochas, en otras palabras, a nivel de eficiencia fue menor a lo esperado en un 28% menos porque el costo de la implementación de la cocha Azulcocha provocó que el costo aumente más de lo estipulado en relación a la producción proyectada (670000). Este inconveniente sucede porque la instalación de la cocha Azulcocha fue ubicada en una zona que no brinda agua de calidad óptima para las actividades económicas lo que ocasiona que las familias de esa estancia no la utilicen. Por lo tanto, los costos reales 741 064.1 soles por producto son mayor a lo programado 484709.96 soles.

$$\begin{aligned}
EFICIENCIA &= \frac{\frac{L}{T_r}}{\frac{M}{T_p}} * \frac{C_p}{C_r} = E * \frac{Costo\ programado}{Costo\ real} \\
&= \frac{650000 (m3) * 187(días) * 484709.96 (soles)}{670000 (m3) * 164 (días) * 741\ 064.11 (soles)} = 0.724
\end{aligned}$$

4.5.5. Calidad

En el caso de la calidad del agua ofertada por las cochas no se pudo obtener valores exactos, pero de manera cualitativa según los datos de las entrevistas a profundidad se midieron mediante el uso de truchas porque una vez que se instalaban las cochas, la población de Santa Fe utilizaba una pequeña cantidad de truchas y si sobrevivían a las características y condiciones de la calidad del agua esta las utilizaban para la ganadería y los fitotoldos, es decir, este procedimiento lo utilizan como un indicador natural. Por esta razón, del total de cochas principales instaladas incluyendo la cocha Azulcocha las cochas con calidad apta para el uso de las actividades ganaderas son 6 de las 7 cochas instaladas.

4.5.6. Sostenibilidad

La sostenibilidad del proyecto es vista desde dos aspectos, a nivel financiero y a nivel operatividad del proyecto. Por esta razón, a nivel financiero la inversión del proyecto si ha sido rentable a partir del análisis de beneficio costo, con un valor 2.16, es decir que los comuneros si han podido recuperar la inversión realizada e inclusive han superado los retornos esperados. Adicionalmente, el VAN calculado por todo el proyecto, para el 2008, tuvo como resultado de S/. 4,752,913.

Por otro lado, a nivel de operatividad de las principales cochas, las seis cochas se mantienen en el tiempo desde su instalación, es decir, que funcionan en un 100 %. Asimismo, este resultado se mantiene cuando se incluye a Azulcocha, pues en ese caso a pesar de que la calidad del agua no es la conveniente para las actividades productivas de Santa Fe, sin embargo, esta última cocha contribuye con la tributación a las demás cochas y a mantener el ecosistema de sus alrededores. A nivel de estructura esta se mantiene intacta, es decir, que no ha tenido inconvenientes desde su construcción desde antes del 2015 hasta ahora.

En relación a las reuniones sobre la organización de las familias para poder hacer el mantenimiento de las cochas detallan según el nivel organizativo que el 68 % siempre participa en las reuniones y el 32 % del total participa a veces en las reuniones. Además, de esas reuniones en la organización de la comunidad local el 39.47 % participa en reuniones para el mantenimiento de las cochas. Cabe mencionar que esto coincide con la frecuencia de la supervisión o mantenimiento que se desarrolla una vez al año.

Por último, el total de cochas construidas en la comunidad local hasta el 2021 fueron 32, sin embargo, solo 31 fueron las que se mantienen intactas y mantienen su funcionalidad³⁰, por lo que a nivel de operatividad del total de cochas construidas es de 96.87 %³¹.

4.5.7. Efectos e impacto

A nivel de impacto, se ha considerado a los indicadores del marco lógico. Para el caso del indicador “Probabilidad de la instalación opción elegida (cochas) en relación a los recursos existentes” este indicador para el caso de las cochas alcanza un 100% porque tanto los recursos

³⁰ Sin considerar la calidad de agua que presentan.

³¹ Esta información no considera la calidad del agua de las cochas porque no se tiene datos exactos sobre estas, pero a nivel infraestructura y funcionalidad están intactas. En este caso la calidad del agua es una situación que se escapa de las manos de los comuneros porque la zona mantiene ese espacio de mineralización.

existentes derivaban de la mano de obra obtenida por los comuneros, la capacitación y los materiales fueron brindados por CEDAP y los materiales fueron aprovechados de los recursos naturales presentes en la zona. Por otro lado, en relación al indicador “Capacidad de cada cocha principal instalada brinda 60 000 m³ adicional desde el año instalado” se puede verificar la comparación mediante la cantidad ofertada en cada año instalado por cada cocha principal y la cobertura que ha obtenido desde el 2008 al 2021 (véase la tabla 43). Este indicador bien superó la cantidad ofertada planteada inicialmente desde el 2008 al 2021, alcanzando una cantidad de 650 000 m³ para el 2021 pero solo ha podido cubrir hasta el 82%, es decir, que no ha cubierto a toda la población de la localidad de Santa Fe.

Tabla 43

Relación de la cantidad ofertada con la cobertura del proyecto

Cantidad ofertada		Cobertura del proyecto	
El año 1:	60 000 m ³	El año 1:	40%
El año 3:	140 000 m ³	El año 3:	60%
El año 6:	320 000 m ³	El año 6:	70%
El año 9:	500 000 m ³	El año 9:	80%
El año 11:	650 000 m ³	El año 11:	100%

A partir de aquí solo se utilizará aquellos que nos ayuden a verificar los cambios a nivel el contexto socioeconómico de Santa Fe como se puede ver en la Tabla 44, como son: ingresos familiares que se mide en soles por año; cantidad de diversificación de cultivos que se mide con la cantidad total de cultivos en relación a toda la zona de estudio, la cantidad de ganado por familia por año, que se mide mediante la cantidad de ganado en promedio por cada familia; los ingresos por los productos de venta de ganado en pie, que se mide mediante la cantidad de ingresos promedio por familia obtenidos de la venta de ganado en pie; los ingresos por la venta de productos derivados del ganado que se mide mediante los ingresos promedios por familia de la venta de productos derivados del ganado; la tasa de anemia en niños de cinco a once años que es medido mediante el porcentaje de niños con anemia en relación al total de niños ; y por último, el nivel de participación de la mujer en las actividades principales para el manejo de cochas que es medido mediante el porcentaje de mujeres en promedio que participan por instalación o evento para la gestión de cochas.

Tabla 44*Indicadores de impacto a nivel socioeconómico de la evaluación ex post*

N°	Indicadores Impacto	Unidades	Línea Base-2008	Metas	Programada	Ejecutada
1	Ingresos familiares (S/. anuales)	S/.	3143.68 ³²	75%	5501.44	14126.45
2	Cantidad de diversificación de cultivos	Cantidad	2	15	17	28
3	Cantidad de ganado por año	cantidad	119	20%	143	119
4	Ingresos por los productos de venta de ganado en pie (S/. anuales)	S/.	2433.39 ³³	30%	3163.40	13106.70
5	Ingresos por la venta de productos derivados ganadero (S/. anuales)	S/.	710.29 ³⁴	40.0%	994.40	1019.75
6	Tasa de niños con anemia (5 a 11 años)	%	43%	20%	20%	6%
7	Nivel de participación de la mujer en las actividades principales para el manejo de cochas	%	0	33%	33%	19%

Fuente: Elaboración en base a información del trabajo de campo a la localidad e información de CEDAP.

Para el nivel de ingresos familiares la línea base inició con un total de 3143.68 soles anuales y para el 2021 en promedio obtienen 14126.45 soles, provocando que aumente en 349% más de lo esperado, por lo que supera el nivel programado 5501.44 soles por año, por lo que a nivel de ingresos el proyecto ha impacto de manera positiva, manteniendo un margen alto (véase la Tabla 45).

Tabla 45*Impacto en el incremento de ingresos familiares*

Ingresos familiares (S/. anuales)	Monto Anual
EJECUTADO (muestra)	14126.45
LÍNEA BASE	3143.68
Indicador	349.36%
RESULTADO	Incremento en ingresos de las familias 349%.

³² ³² ³³ Valor deflactado para hacer la comparación con el 2021. Para ello se utilizó el deflactado del 2008 al 2021 (1.64).

En relación a la cantidad de diversificación de cultivos en la línea base inició con dos cultivos como parte de la misma localidad de Santa Fe como son la papa nativa y las habas, sin embargo, para el 2021 se obtuvo como resultado 28 cultivos en total que ha superado a más de 1300 % el impacto de la cantidad de cultivos en Santa Fe (véase la Tabla 46). Por esta razón, ha superado la cantidad de cultivos programado por lo que la intervención ha favorecido en el aumento de cultivos y principalmente por la presencia de los fitotoldos, que es una variable interviniente en este caso (véase la Tabla 23).

Tabla 46

Impacto en la cantidad de diversificación de cultivos

Cantidad de diversificación de cultivos	% Anual
EJECUTADO (muestra)	28
LÍNEA BASE	2
Indicador	1300%
RESULTADO	Tasa de diversificación en 1300 %.

Para el caso de la variable la cantidad de ganado por familia por año, que significaría el avance productivo de la ganadería, no existe un cambio notorio en la cantidad de ganado por familias en promedio pues a pesar de que hubo cambios en relación con el tipo de ganado que crían por el aumento en la crianza de alpacas dejando de lado la crianza de llamas y posiblemente de ovinos en algunos casos de un porcentaje de la población, no existió cambios desde el año base en relación al 2021 (véase la Tabla 47).

Tabla 47

Impacto de cantidad de ganado

Cantidad de ganado por año	% Anual
EJECUTADO (muestra)	119
LÍNEA BASE	119
Indicador	0%
RESULTADO	Avance productivo de la ganadería aumenta en 0%.

En relación con el mejoramiento de ingresos por los productos de venta del ganado en pie tuvo un resultado positivo por el aumento de 438.62% en relación a la línea base de 2433.39 soles

por año e incrementó en el 2021 a 13107 soles por año en promedio por familia, superando notablemente el nivel programado de 3163.40 soles por año (véase la Tabla 48).

Tabla 48

Impacto en los ingresos por la venta de ganado en pie

Ingresos por los productos de venta de ganado en pie (S/ anuales)	% Anual
EJECUTADO (muestra)	13107
LÍNEA BASE	2433.39
Indicador	438.62%
RESULTADO	Nivel de mejora en los ingresos por los productos de venta de ganado en pie aumenta en 438.62%.

En relación a la cantidad de ingresos por la venta de productos derivados de la ganadería (véase la Tabla 49) obtuvo un aumento favorable en relación al ingreso promedio de la línea base de 710 soles por año superándolo en un 43.57 % más, favoreciendo notablemente el nivel programado de ingresos promedio de productos ganaderos por año (940 soles).

Tabla 49

Impacto de ingresos de productos derivados: Fibra y carne de alpaca

Ingresos por la venta de productos derivados ganadero	S/.
EJECUTADO (muestra)	1019.75
LÍNEA BASE	710.29
Indicador	43.57%
RESULTADO	Nivel de mejora en los ingresos por la venta de productos derivados ganadero aumenta en 43.57%.

En relación con la tasa de niños con anemia de 5 a 11 años presentaba un problema de 43% de niños afectados por esta enfermedad y se programó reducirlo a un 20% en toda la localidad, no obstante, se obtuvo resultados favorables para este indicador porque en el 2021 ha obtenido una reducción notable hasta un 6%, por lo que obtuvo un resultado favorable pues se redujo en 87.05% (véase la Tabla 50), superando lo programado inicialmente. Actualmente, de los 18 niños presentes en la localidad solo uno tiene anemia del total de niños.

Tabla 50*Impacto en la tasa de niños con anemia*

Tasa de niños con anemia (5 a 11 años)	% Anual
EJECUTADO (muestra)	6%
LÍNEA BASE	43%
Indicador	-87.05%
RESULTADO	Tasa de niños con anemia (5 a 11 años) se reduce en -87.05%.

Por último, el nivel de participación de la mujer en las actividades principales para el manejo de cochas inicialmente tenía un nivel de 2% por lo que se propuso mejorar este indicador a 33% por jornadas hechas en algún proceso de gestión de las cochas, sin embargo, a pesar de que hubo un aumento al 19% para el 2021 aumentando en 872.22% positivamente en relación con la línea base (véase la Tabla 51) hay muchas deficiencias en su participación porque ellas no reciben un jornal por sus actividades o se encuentran dentro de grupo vulnerable de la localidad. A pesar de que es favorable los resultados en este indicador se debe mejorar, pero se ha obtenido avances notorios.

Tabla 51*Impacto en el Nivel de participación de la mujer en el manejo de cochas*

Nivel de participación de la mujer en las actividades principales para el manejo de cochas	% Anual
EJECUTADO (muestra)	19%
LÍNEA BASE	2%
Indicador	872.22%
RESULTADO	Nivel de participación de la mujer en las actividades principales para el manejo de cochas aumenta en 872.22%

En efecto, a partir del análisis de estas variables, se aplicará la metodología observada en la Tabla 9 y 10, donde ubica la situación de peor y mejor situación de cada variable donde 1 lo ubica en muy malo, 2 en situación malo, 3 en situación regular, 4 en situación de bueno y el nivel 5 como muy bueno. Estos valores fueron establecidos a partir de la evaluación realizada en la tabla de comparación de la Tabla 52 en relación a cada indicador, es decir, que cada indicador mantiene rangos específicos que califica la situación y brinda los resultados de los impactos a partir de ellas.

Es necesario mencionar que los indicadores de impacto son medidos a partir del análisis general inicial del contexto de la localidad de Santa Fe, por ello, en el caso del indicador Ingresos familiares, esto inicia con una situación de muy malo en un rango menor a 1000 soles anuales porque el valor es menor a 100 soles mensuales y termina en Muy bueno cuando alcanza 15001 soles anuales, en otras palabras, recibe 1250 soles mensuales.

Para el caso del segundo indicador Cantidad de diversificación de cultivos, inicia en nivel 1, Muy malo, en un contexto de menor a 5 porque los productos de consumo de la familia son menores a 5, que no es tan favorable para su alimentación de cada familia, por consiguiente, si obtiene una situación de Muy bueno es porque tiene más de 21 cultivos en la zona es muy favorable para las familias de la zona.

En relación al tercer indicador, la cantidad de ganado por año, la situación será de Muy malo si tiene menos de 50 ganados por familia porque significa que a pesar de depender directamente de la ganadería su nivel productivo es muy bajo para la localidad y en el caso de Muy bueno es mayor a 201 porque significa que para ser una zona de semiaridez mantiene un nivel productivo alto que contribuye en gran manera la economía de las familias y existe menor aborto por nacimiento.

En relación al cuarto indicador es similar a la situación del primer indicador. En relación al sexto indicador -la tasa de anemia en niños- el valor inicia en nivel mayor al 40% porque ello significaría que la enfermedad es muy urgente tratarlo porque es masivo en gran parte de la localidad por lo que es una situación de Muy malo, para posteriormente intentar reducirlo en gran manera hasta un nivel de Muy bueno cuando se logra reducir a 9% e incluso hasta 0% en una situación ideal.

Por último, el nivel de participación de la mujer inicia con un valor de menor a 10% que es una situación de Muy malo porque se espera que la mujer tenga la misma participación a nivel de igualdad a nivel social, por lo que en una mejor situación y considerando que es una zona rural un nivel de Muy bueno sería superar un nivel mayor a 31%.

Tabla 52*Medida de impacto de cada indicador de la evaluación ex post aplicado en Santa Fe*

Indicadores de Impactos	Muy malo (1)	Malo (2)	Regular (3)	Bueno (4)	Muy bueno (5)
Ingresos familiares (S/. anuales)	(<1000)	(1001-5500)	(5501-7500)	(7501- 15000)	(>15001)
Cantidad de diversificación de cultivos	(<5)	(6-10)	(11-16)	(17-20)	(>21)
Cantidad de ganado por año	<50	51-100	101-150	151-200	(201<)
Ingresos por los productos de venta de ganado en pie	(1000-2000)	(2001-3000)	(3001-4000)	4001-5000	(5001<)
Ingresos por la venta de productos derivados ganadero	(<200)	(201-750)	(751-900)	(901-1200)	(1201<)
Tasa de niños con anemia (5 a 11 años)	40%<	(39%-30%)	(29%-20%)	(19%-10%)	(9%-0%)
Nivel de participación de la mujer en las actividades principales para el manejo de cochas	<10%	11% - 15%	16% - 20%	21%-30%	(31%<)

Fuente: Elaboración en base a información del trabajo de campo a la localidad e información de CEDAP.

A partir de esta clasificación y ordenamiento se obtuvo la visualización de entorno de impactos por la instalación de las cochas en Santa Fe como se observa en la Figura 31.

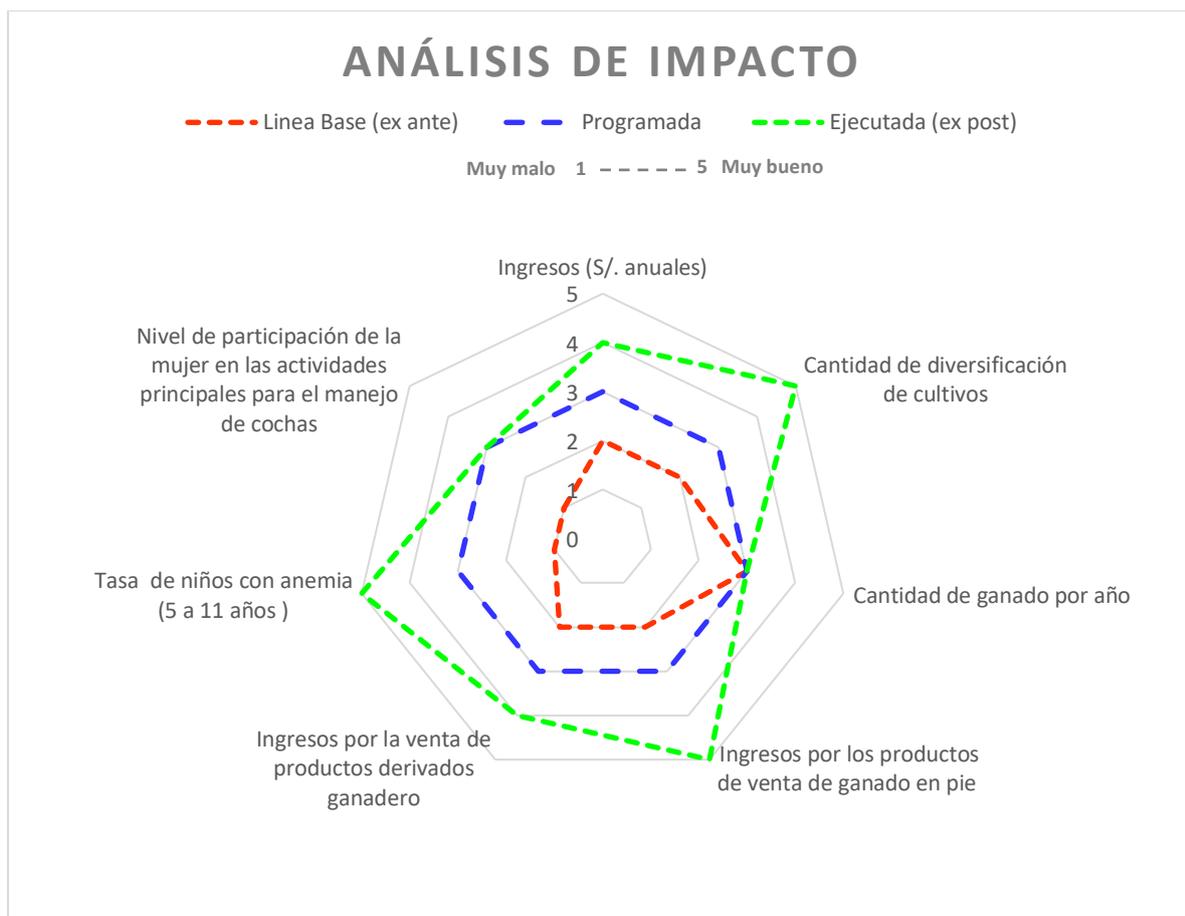


Figura 31 : Visualización de entorno de impactos de principales cochas de Santa Fe

En relación con los ingresos familiares se observa que inicialmente en la línea base mantenía una situación de mala (2), ya que las familias recibían sus ingresos que estaban centrados en su única actividad económica como era la crianza de ganado y su rendimiento era bajo porque la mortalidad de ganado era muy alta por la falta de agua; causando que las familias tuviesen bajos niveles de ingresos familiares. La propuesta es que los ingresos familiares hubiesen mejorado a una situación regular (3). Sucediendo que para el año 2021 el nivel de ingresos promedio ha mejorado notablemente, alcanzando la categoría de bueno (4), lo que significa que las familias de Santa Fe han recibido una contribución en su bienestar a nivel de ingresos por año, al menos los beneficiarios directos.

Segundo, para el caso de la diversificación de cultivos en Santa Fe, inicialmente tenía niveles bajos (2) porque las condiciones de puna y de semiaridez de la zona no posibilitaban la siembra de otros cultivos; la propuesta es una mejora a la condición de regular (3). Es a partir de la instalación de los fitotoldos y la oferta de agua de las cochas hacia cada fitotoldo, que posibilitó

el aumento en la diversificación de cultivos alcanzando un nivel de muy bueno (5) para el 2021. Con ello tener hortalizas y verduras disponibles para mejorar la dieta de los niños y de su población en general. En algunos casos algunos comuneros se vendían las verduras a nivel comunal e intercomunal.

En relación con la cantidad de ganado, en el año base 2008 se tiene la condición de regular (3), con un ganado de poco peso y bajo precio en el mercado. La propuesta es mantener la cantidad, en la categoría regular y mejorar la calidad. Para el año 2021 se ha logrado mantener la cantidad de ganado en la misma categoría de regular (3), mientras que la calidad si ha mejorado notablemente al tener un ganado más gordo, sin enfermedades y menos abortos.

En relación con la variable de ingresos por los productos de ganado en pie, en el 2008 inició con un contexto malo (2), como se dijo anteriormente el ganado era de baja calidad y los ganaderos tenían una economía de subsistencia, producto de la escasez de los pastos, por la falta de agua en la época seca. La propuesta es llevarlo a la condición de regular (3), con pastos de mejor calidad y con riego continuo. Para el año 2021, con el gran esfuerzo de la localidad de Santa Fe, se logra que los ingresos por la venta de ganado en pie mejoren sustancialmente y que alcance la categoría de muy bueno (5), haciendo de la ganadería una actividad más competitiva.

Para el caso de los ingresos por la venta de productos derivados de la ganadería, es decir, de la fibra y carne de alpaca, las familias en la línea base lo ubicaban en una situación de malo (2), dado que provenían de animales con poco vigor y mal alimentados, las familias estaban insatisfechas por los ingresos obtenidos. Se plantea una mejora a la categoría regular (3), en busca de mejorar sus ingresos. Para el año 2021 se nota que hubo un notable avance, alcanzando la categoría de buena (4), porque al intervenir el proyecto de cochas se tenía suficiente agua para mejorar los pastos y que el ganado pueda beber agua de calidad.

Para evaluar la tasa de anemia para niños de 5 a 11 años, en el año 2008 en Santa Fe no había posta médica, partiendo de la categoría de muy malo (1), suponiendo altos porcentajes de anemia en los niños de una zona rural como esta. Se propone alcanzar la categoría de regular (3). Para el año 2021, ya se cuenta con posta médica, se observa una mejora notable al alcanzar la categoría de muy bueno (5), porque se ha reducido a un 6% la tasa de anemia, apoyado por

tener agua de mejor calidad, en relación a las principales cochas aptas, ingesta de proteínas al beneficiar su ganado, al consumo de hortalizas, verduras y truchas.

Por último, para el caso de la tasa de participación de mujeres, en la línea base del año 2008 se inicia con una situación muy mala (1), porque las mujeres casi no participaban en ningún evento de la localidad y menos en la construcción y gestión de las cochas. Se hace la propuesta que la participación de la mujer alcance la categoría de regular (3). Al evaluar este ratio en el año 2021 se visualiza la situación regular (3), habiendo alcanzado solo la mínima participación de las mujeres, que ya es un avance con respecto a la situación inicial.

4.6. Discusión

Actualmente la cocha andina es una solución planteada por diferentes unidades ejecutoras de entidades gubernamentales y no gubernamentales, por lo que hay muchos estudios que detallan sobre las necesidades de construir las cochas, pero estos estudios son desarrollados de forma cualitativa o descriptiva.

La unidad ejecutora Sierra Azul³⁵ (UEFSA) plantea que la inversión total de una cocha en la sierra andina del Perú, hecha por esta institución, tiene como inversión promedio 150 000 soles (Midagri Sierra Azul Perú, 2022) y al hacer la comparación con las cochas ejecutadas en Santa Fe, esta inversión es casi cinco veces más que la inversión realizada en una cocha de Santa Fe. Esto se puede visualizar en el estudio hecho por Fernandez (2021) en los altos costos de maquinaria, los materiales (infraestructura gris) y los profesionales que cumplen con la labor del proyecto (véase el Anexo 5). Al compararlo con el caso de las cochas de Santa Fe el aprovechamiento de materiales y mano de obra de los comuneros provocaron bajos costos en la zona de intervención.

La diferenciación en la construcción de cochas desarrolladas en la zona de estudio es que en la mano de obra (véase la Tabla 18, punto 3) se ha incluido a las mujeres comuneras dentro de la cuadrilla de trabajo. Ellas no reciben un pago por jornal porque teóricamente no son consideradas dentro de la cuadrilla de trabajo pues la fuerza laboral exigido para la construcción es alta. No obstante, en la práctica la cuadrilla de trabajo está conformado en promedio de 7 a

³⁵ Entidad nacional que encabeza la ejecución de mayor cantidad de cochas anualmente como parte de su alternativa de solución en zonas andinas con proyectos de siembra y cosecha de agua.

15 varones más 2 a 3 mujeres respectivamente. Ellas participan brindando apoyo mediante el traslado de materiales de poco peso y otros procedimientos necesarios para la construcción de la cocha. Asimismo, la labor de las mujeres es de importancia en relación a la participación familiar porque al participar las mujeres, los niños participan también son parte de las labores presenciando la construcción.

Asimismo, las cochas de UEFSA son ejecutados por profesionales que son ajenos a la zona de intervención, que, a diferencia de la cuadrilla de trabajo de las cochas de Santa Fe, los comuneros son agentes internos que al ser parte del desarrollo de la construcción del proyecto causa el nacimiento de un vínculo, ya que en la intervención las familias también están presentes. Esto ocasiona que los comuneros consideren que es un patrimonio³⁶ suyo o parte de ellos, causando que en el largo plazo tanto los costos de monitoreo y mantenimiento se reduzcan a valores mínimos. Esto sucede porque el cobro de un profesional o el pago del jornal hacia un peón para estos servicios son realizados al comunero (líder de la cuadrilla y los que conforman la cuadrilla de trabajo), quienes cobran lo mínimo o incluso lo hacen sin un pago porque consideran que es parte de su responsabilidad la sostenibilidad de las cochas, lo que ocasiona la reducción de costos al mínimo y eficacia y sostenibilidad del proyecto. Este escenario ocurrido en la localidad de Santa Fe es explicado por el establecimiento de vínculos y valorización de las cochas hacia la localidad.

El establecimiento de las cochas como un patrimonio en la localidad crea una relación indirecta de los costos de inversión ya que cuanto mayor es el compromiso comunitario los costos de mantenimiento y monitoreo son menores. Inclusive si el vínculo ya está establecido, por la instalación de cochas anteriores, los costos de pre inversión y de ejecución de futuras cochas pueden reducirse notablemente en el pago del jornal a la mano de obra (véase la Figura 32).

³⁶ Según la RAE es el conjunto de bienes y derechos pertenecientes a una administración pública, cualquiera que sea su naturaleza y el título de su adquisición o aquel en virtud del cual les hayan sido atribuidos (RAE s. f.).

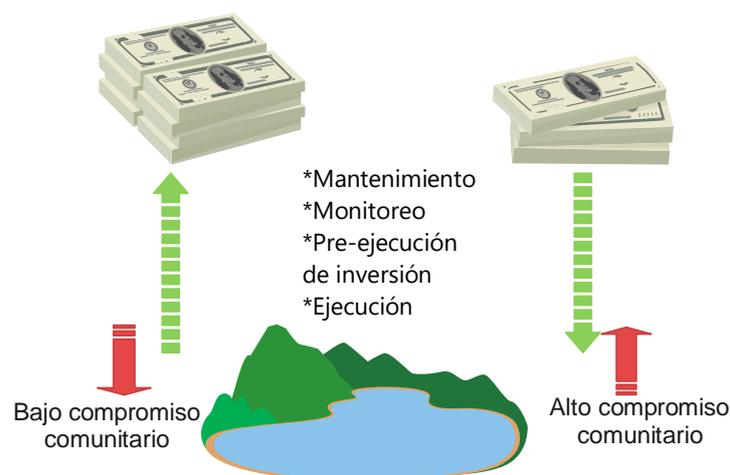


Figura 32 : Relación de compromiso comunitario con la inversión de cochas de Santa Fe

Relación inversa del nivel de compromiso respecto a los costos de inversión: A medida que el compromiso comunitario es mayor el costo de mantenimiento y supervisión se reduce (flecha verde). En cambio, si el nivel de compromiso comunitario es bajo, los costos de mantenimiento y supervisión son más altos. En efecto, si en un futuro se realiza la ejecución de nuevas cochas, esto contribuye a que estas nuevas cochas puedan reducir el valor de costos de la pre-inversión y de ejecución si el nivel de compromiso comunitario es alto.

Las cochas de Santa Fe ocurrieron una situación donde los costos de mantenimiento y monitoreo son constantes pero los beneficios de la ganadería descienden poco a poco en el tiempo, pues en un inicio se obtiene beneficios de 2,268,362.39 soles por año para luego de los 13 años descender a 438,748.15 soles por año (véase la tabla 41). Esta situación ocurre porque a pesar de que los ingresos de la venta de ganado en pie han ascendido de 2433 en el 2008 al 2021 asciende a 13186 soles por año y por la venta de productos derivados de 710.29 soles por año a 1019.75 soles por año para el 2021, la cantidad de ganado se mantuvo constante en el tiempo a causa de que la migración anual en la población se mantuvo vigente, -11% anual, desde mucho antes de la implementación del proyecto como se puede observar en la Figura 29.

En efecto, la población objetivo era de 650 personas inicialmente, pero con el tiempo descendió hasta 148 personas a pesar de que hubo un aumento notable en la población servida de la demanda hídrica. El territorio no era suficiente para toda la población debido a la crianza de ganado pues también ocurría que las familias progresivamente se centraban en la crianza de alpacas ya que gran parte de las ganancias se obtenían de esa actividad. El proyecto fue cubriendo de forma escalonada la brecha existente pero la población optó por otras opciones para enfrentar sus problemas económicos como la búsqueda de nuevas oportunidades en otros lugares o se convirtieron en familias itinerantes.

Cabe indicar que el resultado constante en la cantidad de ganado desde el inicio del proyecto hasta el 2021 es porque las familias fueron centrándose en la crianza a dos tipos de ganado, sea alpacas y ovinos o alpacas y llamas, y porque a pesar de que el propósito era el ascenso de esta variable, pero principalmente las familias tenían como fin el aumento de los ingresos por cada ganado, por esta razón, la mejoría en el peso del ganado, la calidad de la fibra y de la carne provocó mejores ganancias en esta actividad, lo que obtuvo resultados positivos hacia la actividad económica.

La evaluación ex post para el caso de de las cochas de Santa Fe pueden no mantener valores positivos en relación a la sostenibilidad por la mala ubicación del proyecto. Pues, el mal enfrentamiento del problema suele suceder cuando las instituciones implementan las cochas en zonas intermedias a muchas comunidades y localidades cercanas, para que la cantidad de beneficiarios sea mayor. Desde un punto de vista económico alcanza valores mayores a 1 en relación a la eficiencia por el uso de recursos ya que esto implica reducir costos y la cobertura obtenga márgenes mayores a lo esperado. Sin embargo, el problema surge cuando la ubicación de la cocha se encuentra en zonas donde los pobladores no tienen un camino de acceso directo o que, por las condiciones geográficas de distancia, convertido en el tiempo invertido del poblador para acceder a la cocha, suele ser mayor comparado con las actividades de su día a día que pierden al hacer ello, por lo que los pobladores suelen no utilizarlo por lo que en un corto o largo plazo esa cocha se pierda y los costos invertidos no sean rentables.

También, el proyecto de Santa Fe a nivel de eficiencia (véase el punto 4.5.4.) a pesar de que obtiene valores 0.72, esto ocurre porque incluye la cocha Azulcocha que por la inversión de esta cocha y el no uso de esta provoca que los costos y el tiempo sean mayores provocando una menor eficiencia a la proyectada inicialmente. Sin embargo, cuando se excluye la cocha Azulcocha el valor de la eficiencia de las principales cochas es de 1, es decir, que consigue lograr los objetivos a nivel de costos, tiempo y producción.

La cobertura de las cochas de Santa Fe mantiene una brecha existente principalmente porque el nivel de organización de la localidad requiere mejorar porque el 86% de los que no son beneficiarios son mujeres, y mantienen una situación de viudas o son mayores de edad. En otras palabras, la organización de la localidad debe tener un criterio de inclusión a personas que están en esta condición.

V. CONCLUSIONES

La construcción de las cochas andinas funcionó exitosamente en la localidad, utilizando material de la zona, las pasantías para mostrar sus bondades, el trabajo comunitario y la identificación de la población con la obra (lo consideran su patrimonio). Comparado con otras prácticas como las zanjales de infiltración, pozas y piletas públicas que solo lograron abastecimiento parcial. Esta práctica solo fue posible, por la acertada dirección de la ONG CEDAP, quienes en forma gradual y continua lograron ganarse la confianza de la localidad. Mostrando que las cochas andinas son una realidad que va a permanecer en el tiempo y que cubrirá la demanda hídrica de las actividades económicas de la localidad.

El análisis de beneficio costo obtuvo un valor de 2.16, estos beneficios son obtenidos por tener agua continua para el uso doméstico y productivo, reflejando mejora en la crianza del ganado (mayor peso, mejor lana y menos enfermedades) y el avance en la desconcentración de la economía. Esto último se evidencia en la presencia de fitotoldos y la crianza de truchas.

En la evaluación ex post, la cobertura del proyecto obtuvo resultados de 81.76 % de manera general, pero a nivel de focalización del proyecto alcanza a un total de 64.4 % de la población objetivo; la población no beneficiaria fueron en su mayoría mujeres y personas mayores de 45 años. Asimismo, la eficacia fue de 111% y la eficiencia de 72%. Los indicadores de ingresos familiares, venta de ganado y derivados (fibra y carne) tuvieron mejoras notables. Los indicadores de diversificación de cultivos y la tasa de niños con anemia (5 a 11 años) tuvieron mejoras significativas. Mientras que la cantidad de ganado por familia no alcanzó cambios notables, pero a nivel cualitativo el ganado obtuvo mayor calidad, mejor el peso en seco y fibra, sin enfermedades y menor cantidad de abortos. Por último, la participación de la mujer en actividades para la gestión de las cochas fue mínima, está en un proceso de mejora.

VI. RECOMENDACIONES

La información sobre las cochas brindada por CEDAP, solamente tienen información de 21 cochas hasta el 2019, a pesar de que se ha instalado 31 cochas en total, puesto que no se tiene información del resto de cochas ya que la pandemia del covid-19 paralizó parte del proceso de recolección de esta fuente de información y la instalación de más cochas.

La comunidad local de Santa Fe ha presentado resultados favorables, sin embargo, los beneficios pueden maximizarse en mayor proporción si es que el nivel de organización y gestión de la población mejora porque existen muchos problemas internos que provocan que la brecha no cubierta se mantenga y a nivel de eficiencia, focalización y sostenibilidad estos criterios se vean afectados.

Es importante la investigación sobre el impacto de la variabilidad climática en la zona de la localidad de Santa Fe porque los líderes de la comunidad local plantean que uno de los grandes motivos del uso de cochas fue por causa del cambio climático.

Es imprescindible la evaluación de calidad del agua de las cochas porque no se ha podido evaluar con mayor certeza mediante pruebas químicas y ambientales, puesto que existen indicios de la alta mineralización que afecta la calidad del agua.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Albujar, Edwin. 2018. «Anuario Estadístico de Producción Agrícola 2018». 371.
- Anón. s. f. «INEI - Directorio Nacional de Centros Poblados. Censos Nacionales 2017». Recuperado 11 de febrero de 2021 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1541/index.htm).
- Ayuda y Acción y Cedap Ayacucho. 2017. «Diagnóstico ADT ayacucho desde el enfoque de desarrollo territorial».
- Beltran Barco, Arlette, y Hanny Cueva. 2013. Evaluación privada de proyectos. Tercera. Lima, Perú: PEARSON ESPAÑOL.
- Bustanza, Victor. 2015. «Siembra y cosecha de agua en la microcuenca Huacrahuacho», Cusco, Perú.
- Cantarero Prieto, David. s. f. «Teoría de bienes públicos y externalidades». Presentado en Economía del Sector Público, España.
- Cárdenas Maldonado, Fabiola, Rossi Taboada Hermoza, y Jessica Tafur Mendoza. 2021. «Revisión Sistemática de los proyectos de desarrollo que plantean Soluciones basadas en la Naturaleza en las regiones peruanas de Ayacucho, Huancavelica y Apurímac».
- Castro, Anabel, Cristina Davila, Wil Laura, Félix Cubas, Grinia Avalos, Carlos López Ocaña, Donna Villena, Marcia Valdez, Julio Urbiola, Irene Trebejo, Lourdes Menis, y Dora Marín. 2021. «CLIMAS DEL PERÚ – Mapa de Clasificación Climática Nacional».
- Castro, Raúl. 2008. «Evaluación ex -ante y ex -post de proyectos de inversión pública en educación y salud metodologías y estudios de caso». 32.
- Cedap Ayacucho. 2017. La Ruta del Agua - Ayacucho (CEDAP).
- Centro de Cooperación del Mediterráneo, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, y Fundación Conama. 2018. «Soluciones basadas en la naturaleza: RUMBO 20.30.»
- Centro de investigación. s. f. «Zonas Áridas». 4:92.
- Centro de investigaciones de Zonas Áridas, UNALM. 1982. «Zonas áridas». 1:126.
- CEPAL ONU. 2016. «ODS 6: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos en América Latina y el Caribe».
- City Adapt. 2020. «El análisis costo-beneficio de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) en ciudades».

- CONAMA. 2018. «Soluciones basadas en la naturaleza». 83.
- Departamento de Asuntos Económicos y sociales de Naciones Unidas. 2012. «Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida” 2005-2015. Áreas temáticas: Escasez de agua». *Un Water*. Recuperado 5 de enero de 2022 (<https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/scarcity.shtml>).
- Dirección General de Programación Multianual de Inversiones - DGPMI. 2021. «Nota técnica para el uso de los precios sociales en la evaluación social de proyectos de inversión».
- E Cohen-Shacham, C Janzen, S Maginnis, y G Walters. 2016. «Nature-Based Solutions to Address Global Societal Challenges». doi: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en>.
- Elías Jiménez, Ramón. 2007. «Aproximación a la teoría del bienestar». *Scientia et Technica Año XIII* (37):6.
- European Union. 2015. «Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects». doi: 10.2776/97516.
- Fernández, Andrés. 2008. «Evaluación ex - post Procesos e impactos».
- Fernández Quispe, Bruno Francisco. 2021. «Evaluación de la ejecución de una inversión de siembra y cosecha de agua en el año 2020». Trabajo de suficiencia profesional, UNALM, Lima, Perú.
- Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social. 2015a. «Siembra y Cosecha de Agua-Proyecto "Haku Wiñay/Noa Jayatai"».
- Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social. 2015b. «Siembra y Cosecha de Agua-Proyecto "Haku Wiñay/Noa Jayatai"».
- Giusti Hundskopf, María del Carmen, Inés Fernández Baca Polo y La Borda, y Alex Mora Aquino. 2020. «Sistematización de experiencias que han recuperado e implementado conocimientos y saberes ancestrales o locales en las buenas prácticas de adaptación al cambio climático en la región Cusco».
- Glover, David. 2010. *Valorizar el medio ambiente: Economía para un futuro sostenible*. IDRC.
- González Tapia, Eduardo. 2016. *Las externalidades y el teorema de Coase*. Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Herweg, Karl, y Kurt Steiner. 2002. «Monitoreo y valoración de impacto-Instrumentos a usar en proyectos de desarrollo rural con un enfoque en el manejo sostenible de la tierra».
- INAIGEM. s. f. «Políticas Ecosistemas». INAIGEM. Recuperado 4 de enero de 2022 (<https://inaigem.gob.pe/web2/politicas-ecosistemas/>).
- Ingeniera Tulia García. 2021. «Entrevista a profundidad sobre la comunidad de Santa Fe, Cangallo -Ayacucho.»
- Jiménez Díaz, Luis. 2021. «Proyectos de inversión: Introducción». Presentado en Evaluación de proyectos sociales, enero 5, Lima, Perú.

- Kendall, Ann, y Abelardo Rodríguez. 2002. «Las qochas andinas: una solución para mitigar el riesgo agropecuario y doméstico en la sierra del Perú». *Antología Sobre pequeño riego* 3:241-55.
- Lane, Kevin. 2014. «Water Technology in the Andes». Pp. 1-24 en *Encyclopaedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*, editado por H. Selin. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Medina Durand, Fransh G. 1995. *Impacto Social de Proyectos de Riego en Economía Campesinas*. Cusco, Perú.
- MEF. 2011.«Identificación, formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública en agricultura-Caso: Riego», Lima, Perú.
- Mendieta López, Juan Carlos. 2007. «Economía del Bienestar Aplicado».
- Midagri Sierra Azul Perú. 2022. DÍA 1. Curso: «Ejecución de Inversiones de Siembra y Cosecha de Agua».
- MIDIS. 2020. «Ayacucho».
- MINAM. 2016. «Manual de Valoración económica del Patrimonio Natural». 46.
- Ministerio de Ambiente. 2021. «Soluciones basadas en la naturaleza del Perú para la acción climática en adaptación».
- Ministerio de Economía y Finanzas. 2021. «Lineamientos Metodológicos generales de la evaluación ex post de las inversiones».
- Moral-Arce, Ignacio. 2019. «Evaluación Ex post de una intervención Pública». (907):14.
- MTPE. 2008. Boletín de estadísticas ocupacionales N° 6. 6. Lima, Perú: MTPE.
- Muñoz Cántaro Karla Alexandra. 2020. «Evaluación ex post – PIP “Instalación de defensa ribereña a la margen derecha del Río Huallaga en el centro poblado de Madre Mía, distrito de Nuevo Progreso – Tocache – San Martín”». Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María – Perú.
- Orihuela, Carlos. 2020.«Economía Ambiental: Conceptos básicos». Presentado en Economía Ambiental, Perú.
- Otilio Reyes, Blanco, y Franklin-Sam Oslund Rains. 2014. «Teoría del bienestar y el óptimo de Pareto como problemas microeconómicos». 7.
- PNUD. 2020.«EJEMPLOS DE Soluciones basadas en naturaleza para Perú».
- RAE. s. f. «Definición de patrimonio - Diccionario panhispánico del español jurídico - RAE». Diccionario panhispánico del español jurídico - Real Academia Española. Recuperado 17 de abril de 2022 (<https://dpej.rae.es/lema/patrimonio>).
- Riascos Hermoza, Julio César, Luisa Fernanda Acosta Pantoja, y Iván Fredy Erazo Andrade. 2020. «Bienestar económico: una aproximación analítica y crítica». *Tendencias* 21(1):175-96. doi: 10.22267/rtend.202101.132.

- Romero Guzman, Elizabeth Teresita, y Liliana Romero-Guzmán. 2020. «Estrés hídrico y escasez del agua: ¡No al día cero del agua!» 28-30.
- Saenz Carrillo, Max. 2020.«Lineamientos y estrategias del estado en la intervención de siembra y cosecha de agua para la seguridad hídrica», 507.
- Seminario de Marzi, Luis Bruno. 2017. «Actualización de la tasa social de descuento».
- SENAMHI. 2020. Climas del Perú – Mapa de Clasificación Climática Nacional. Perú: SENAMHI.
- Sierra Azul. 2020. Lineamientos y Estrategias del estado en la intervención de Siembra y Cosecha de Agua para la seguridad Hídrica. MIDAGRI.
- Suárez, Paola Bustamante. s. f. «Ministerio de desarrollo e inclusión Social - MIDIS». 23.
- UICN. 2018. Análisis costo-beneficio de la restauración de los paisajes forestales en Perú. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Varian, Hal. 2006. *Microeconomía Intermedia*: Un enfoque actual. Vol. Séptima edición. Antoni Bosch, editor, S.A.
- Winograd, M., C. Figueroa-Arango, M. Van Eupen, y J. Hardoy. 2021. Soluciones basadas en la Naturaleza para ciudades de América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe, Panamá.
- Yaguno Yucra. 2017. «Evaluación Ex post a nivel de culminación del proyecto de riego tecnificado San José, Provincia Azángaro -Puno». Universidad Nacional del Altiplano - Puno, Puno.
- Zegarra Aliaga, Estela. 2014. «Evaluación ex - post del canal de irrigación 1 "- "Nuevo Horizonte" Tocache». Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.

VIII. ANEXOS

Anexo 1 : Encuesta aplicada

ENCUESTA PARA INVESTIGACIÓN EN EL USO DE COCHAS

Localidad Santa Fe, comunidad Tunsulla, distrito Paras, Cangallo, Ayacucho

Nota: El encuestador será quien plantee las preguntas y de no obtener una respuesta rápida por el encuestado, debe brindar las opciones para facilitar la aplicación de la encuesta.

N° de encuesta Fecha: 11 21 Hora: : Encuestador _____

1. Nombre completo del encuestado(a): _____

2. Edad

3. Sexo a. Masculino b. Femenino

4. Grado de instrucción a. Sin Nivel b. Primaria c. Secundaria d. Superior: Técnico Incompleta e. Superior: técnico completa

5. Ocupación principal a. Ganadería b. Agricultura c. Obra d. Comercio f. Servicio profesional: _____ g. Otros: _____

6. Ocupación secundaria

a. Agricultura b. Ganadería c. Obra d. Comercio e. Servicio profesional: _____ f. Otros: _____ g. Ninguno

7. De sus dos actividades (ocupación), ¿cuál de ellas le genera más ingresos? Mencionar: _____

Información general

8. ¿Cuántos miembros son en su familia?	Los que viven en Santa Fe _____. Fuera de Santa Fe y que haya salido por trabajo o estudios y que dependen de la canasta básica familiar de Santa Fe _____.
9. ¿Usted ha tenido que migrar alguna vez durante la instalación de las primeras cochas hasta ahora? (periodo 2008-2021)	a. Si b. No / Si responde si, ¿Cuánto tiempo y desde qué año hasta que año migró? ____ - ____ Observación: _____
10. ¿En qué Estancia vive Ud. y su familia?	a. Guitarrachayoq b. Cerco c. Anccoya d. Santa Fe e. Pitupata f. Apacheta g. Qasacocho
11. ¿Cuántas familias viven en la misma Estancia?	Señalar la cantidad: _____ familia(s)
12. ¿Ud. con que frecuencia participa en las reuniones y faenas que realiza la localidad?	a. Siempre b. A veces c. Nunca

Agricultura (preguntar por el año actual (2021) y luego por el año base (2008))

13. ¿Ud. cuenta con fitotoldo en Santa Fe?	a. Si b. No / Si responde Si, ¿Desde qué año? _____ (Si responde "no" pasar a la sección de Ganadería)
--	--

<p>14. ¿Qué cultiva /Cultivaba en el 2008 en su fitotoldo? (opción múltiple) *</p> <p>*(preguntar por el año actual (2021) y luego por el año base (2008)-Año de la construcción de las cochas)</p>	<p style="text-align: center;">AÑO 2021</p> <p>a. HORTALIZAS</p> <p><input type="checkbox"/> Acelga <input type="checkbox"/> Zanahoria <input type="checkbox"/> Apio <input type="checkbox"/> Espinaca <input type="checkbox"/> Otros (mencionar): _____</p> <p>b. TUBÉRCULOS</p> <p><input type="checkbox"/> Papa nativa <input type="checkbox"/> Oca <input type="checkbox"/> Mashua <input type="checkbox"/> Olluco <input type="checkbox"/> Otros (mencionar): _____</p> <p>c. CEREALES</p> <p><input type="checkbox"/> Avena <input type="checkbox"/> Quinua <input type="checkbox"/> Cebada <input type="checkbox"/> Habas <input type="checkbox"/> Otros (mencionar): _____</p> <p>d. Ninguno</p>	<p style="text-align: center;">AÑO 2008</p> <p>a. HORTALIZAS</p> <p><input type="checkbox"/> Acelga <input type="checkbox"/> Zanahoria <input type="checkbox"/> Apio <input type="checkbox"/> Espinaca <input type="checkbox"/> Otros (mencionar): _____</p> <p>b. TUBÉRCULOS</p> <p><input type="checkbox"/> Papa nativa <input type="checkbox"/> Oca <input type="checkbox"/> Mashua <input type="checkbox"/> Olluco <input type="checkbox"/> Otros (mencionar): _____</p> <p>c. CEREALES</p> <p><input type="checkbox"/> Avena <input type="checkbox"/> Quinua <input type="checkbox"/> Cebada <input type="checkbox"/> Habas <input type="checkbox"/> Otros (mencionar): _____</p> <p>d. Ninguno</p>	
<p>15. ¿Cuál es la fuente principal de agua para regar los cultivos de su fitotoldo?</p>	<p>a. Ríos b. Lagunas c. Cochas d. Pozo de agua e. Ojos de agua/Manantial f. Arroyo g. Lluvia (Secano) h. Ninguno</p> <p>Si su respuesta fue "laguna" o "Cocha" señalar el o los nombre(s): _____</p>		

Ganadería (preguntar por el año actual (2021) y luego por el año base (2008))

<p>16. ¿Usted se dedica a la ganadería?</p>	<p>a. Si b. No / Si responde si, ¿Desde qué año? ____ (Si responde "no" pasar a la sección de crianza de truchas)</p>																																										
<p>17. ¿Qué tipo de ganado y que cantidad tiene/ tenía en el 2008, en Santa Fe? (Opción múltiple)</p>	<p style="text-align: center;">AÑO 2021</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">Ganado</td> <td style="text-align: center;">Cantidad total</td> </tr> <tr> <td>a. Vacas (rústicas)</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>b. Alpacas</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>c. Llamas</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>d. Ovinos</td> <td>()</td> </tr> </table>		Ganado	Cantidad total	a. Vacas (rústicas)	()	b. Alpacas	()	c. Llamas	()	d. Ovinos	()	<p style="text-align: center;">AÑO 2008</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">Ganado</td> <td style="text-align: center;">Cantidad total</td> </tr> <tr> <td>a. Vacas (rústicas)</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>b. Alpacas</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>c. Llamas</td> <td>()</td> </tr> <tr> <td>d. Ovinos</td> <td>()</td> </tr> </table>		Ganado	Cantidad total	a. Vacas (rústicas)	()	b. Alpacas	()	c. Llamas	()	d. Ovinos	()																			
Ganado	Cantidad total																																										
a. Vacas (rústicas)	()																																										
b. Alpacas	()																																										
c. Llamas	()																																										
d. Ovinos	()																																										
Ganado	Cantidad total																																										
a. Vacas (rústicas)	()																																										
b. Alpacas	()																																										
c. Llamas	()																																										
d. Ovinos	()																																										
<p>18. ¿Cuál es/ era en el 2008, la fuente principal de agua para beber de su ganado en Santa Fe?</p>	<p>a. Río b. Laguna c. Cocha d. Pozo de agua e. Ojo de agua/ Manantial f. Arroyo g. Bofedal</p> <p>Coloca la opción respectiva para cada año: 1. Año Actual/2021 () 2. Año Base/2008 ()</p> <p>Si su respuesta fue "laguna" o "Cocha" señalar el o los nombre(s): _____</p>																																										
<p>19. ¿A qué precio vende/vendía cuando empezaron a construir las cochas (2008) la cabeza de ganado?</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Año 2021</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Año 2008</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Precio (S./)</td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Precio (S./)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Animal en pie</td> <td style="text-align: center;">Edad</td> <td style="text-align: center;">Cant.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Animal en pie</td> <td style="text-align: center;">Edad</td> <td style="text-align: center;">Cant.</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Cría</td> <td style="text-align: center;">3 años a más</td> <td style="text-align: center;">Anual</td> <td></td> <td style="text-align: center;">Cría</td> <td style="text-align: center;">3 años a más</td> <td style="text-align: center;">Anual</td> </tr> </table>				Año 2021				Año 2008				Precio (S./)				Precio (S./)			Animal en pie	Edad	Cant.		Animal en pie	Edad	Cant.			Cría	3 años a más	Anual		Cría	3 años a más	Anual								
	Año 2021				Año 2008																																						
	Precio (S./)				Precio (S./)																																						
Animal en pie	Edad	Cant.		Animal en pie	Edad	Cant.																																					
	Cría	3 años a más	Anual		Cría	3 años a más	Anual																																				
<p>20. ¿Qué cantidad de ganado en pie vende/vendía en el 2008 por año?</p>	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">a. Vacas</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">a. Vacas</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b. Alpacas</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">b. Alpacas</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c. Llamas</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">c. Llamas</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">d. Ovinos</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">d. Ovinos</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> <td style="text-align: center;">()</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">e. Ninguno</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">e. Ninguno</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			a. Vacas	()	()	()	a. Vacas	()	()	()	b. Alpacas	()	()	()	b. Alpacas	()	()	()	c. Llamas	()	()	()	c. Llamas	()	()	()	d. Ovinos	()	()	()	d. Ovinos	()	()	()	e. Ninguno				e. Ninguno			
a. Vacas	()	()	()	a. Vacas	()	()	()																																				
b. Alpacas	()	()	()	b. Alpacas	()	()	()																																				
c. Llamas	()	()	()	c. Llamas	()	()	()																																				
d. Ovinos	()	()	()	d. Ovinos	()	()	()																																				
e. Ninguno				e. Ninguno																																							

21. ¿Cuántas cabezas de ganado matan o utilizan anualmente para su autoconsumo? (Opción múltiple)	a. Vacas () b. Alpacas () c. Llamas () d. Ovinos ()																																													
22. ¿Cuánto de la fibra y la carne del ganado obtiene/obtenía por año en el 2008? (Opción múltiple) Indicar el o los mese(s) del año que realizan la esquila: _____	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Año 2021</th> <th colspan="2">Año 2008</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Precio por unidad (s/.)</th> <th>Cant. Venta/año</th> <th>Precio por unidad (s/.)</th> <th>Cant. Venta/año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a.Lana de Alpaca (lb)</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>a.Lana de Alpaca (lb)</td> <td>() ()</td> </tr> <tr> <td>b.Lana de Llama (lb)</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>b.Lana de Llama (lb)</td> <td>() ()</td> </tr> <tr> <td>c.Lana de Ovino (lb)</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>c.Lana de Ovino (lb)</td> <td>() ()</td> </tr> <tr> <td>d.Carne de Llama (Kg)</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>d.Carne de Llama (Kg)</td> <td>() ()</td> </tr> <tr> <td>e.Carne de Alpaca (Kg)</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>e.Carne de Alpaca (Kg)</td> <td>() ()</td> </tr> <tr> <td>f.Carne de Ovino (Kg)</td> <td>()</td> <td>()</td> <td>f.Carne de Ovino (Kg)</td> <td>() ()</td> </tr> <tr> <td>g.Ninguno</td> <td></td> <td></td> <td>g.Ninguno</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Año 2021		Año 2008			Precio por unidad (s/.)	Cant. Venta/año	Precio por unidad (s/.)	Cant. Venta/año	a.Lana de Alpaca (lb)	()	()	a.Lana de Alpaca (lb)	() ()	b.Lana de Llama (lb)	()	()	b.Lana de Llama (lb)	() ()	c.Lana de Ovino (lb)	()	()	c.Lana de Ovino (lb)	() ()	d.Carne de Llama (Kg)	()	()	d.Carne de Llama (Kg)	() ()	e.Carne de Alpaca (Kg)	()	()	e.Carne de Alpaca (Kg)	() ()	f.Carne de Ovino (Kg)	()	()	f.Carne de Ovino (Kg)	() ()	g.Ninguno			g.Ninguno	
	Año 2021		Año 2008																																											
	Precio por unidad (s/.)	Cant. Venta/año	Precio por unidad (s/.)	Cant. Venta/año																																										
a.Lana de Alpaca (lb)	()	()	a.Lana de Alpaca (lb)	() ()																																										
b.Lana de Llama (lb)	()	()	b.Lana de Llama (lb)	() ()																																										
c.Lana de Ovino (lb)	()	()	c.Lana de Ovino (lb)	() ()																																										
d.Carne de Llama (Kg)	()	()	d.Carne de Llama (Kg)	() ()																																										
e.Carne de Alpaca (Kg)	()	()	e.Carne de Alpaca (Kg)	() ()																																										
f.Carne de Ovino (Kg)	()	()	f.Carne de Ovino (Kg)	() ()																																										
g.Ninguno			g.Ninguno																																											

Crianza de truchas

23. ¿Ud. tiene truchas en la(s) cocha(s)?	a. Si b. No / Si respondió "Si", mencionar el nombre de la(s) Cocha(s): _____ ¿Desde qué año? _____ <i>(Si responde "no" pasar a la sección de Cochas)</i>
24. ¿Cuántas veces por mes pesca?	Mencionar: _____(veces)
25. ¿Cuántos kg? de trucha obtiene por pesca?	Mencionar la cantidad: _____(kg.)
26. ¿Cuál es el precio por kilo de trucha?	Mencionar el precio: s/. _____

Cochas

27. ¿Considera que las cochas (reservorios rústicos) son importantes para su familia?	a. Si b. No <i>(si la respuesta es "no" pasar a la sección de Manejo de pastizales)</i>								
28. ¿Por qué considera que es importante? (opción múltiple)	<table border="0"> <tr> <td>a. Son fuente de agua todo el año para su uso diario (alimentos y servicios para la casa).</td> <td>b. Han obtenido truchas para consumir</td> </tr> <tr> <td>c. Brinda agua para sus cultivos (Hortalizas, papas, etc.)</td> <td>d. Tiene agua para sus animales o ganado todo el año.</td> </tr> <tr> <td>e. Crecen más los pastizales para su ganado</td> <td>f. Hay más bofedales (Localidad)</td> </tr> <tr> <td>g. Otro: _____</td> <td>h. Ninguno</td> </tr> </table>	a. Son fuente de agua todo el año para su uso diario (alimentos y servicios para la casa).	b. Han obtenido truchas para consumir	c. Brinda agua para sus cultivos (Hortalizas, papas, etc.)	d. Tiene agua para sus animales o ganado todo el año.	e. Crecen más los pastizales para su ganado	f. Hay más bofedales (Localidad)	g. Otro: _____	h. Ninguno
a. Son fuente de agua todo el año para su uso diario (alimentos y servicios para la casa).	b. Han obtenido truchas para consumir								
c. Brinda agua para sus cultivos (Hortalizas, papas, etc.)	d. Tiene agua para sus animales o ganado todo el año.								
e. Crecen más los pastizales para su ganado	f. Hay más bofedales (Localidad)								
g. Otro: _____	h. Ninguno								
29. A partir de la construcción de las Cochas ¿ha obtenido mejoras en sus ingresos económicos?	a. Si b. No <i>/si la respuesta es "si" indicar en que actividad (opción múltiple):</i> a. Ganadería b. Agricultura c. Crianza de truchas								
30. ¿Cómo se siente respecto a la cantidad de agua que proporciona las cochas para sus actividades productivas?	a. Muy satisfecho b. Satisfecho c. Regularmente satisfecho d. Insatisfecho e. Muy insatisfecho								
31. ¿Sabe Ud. cuál es el tiempo de construcción de una cocha?	a. Tiempo: _____semanas b. No sabe <i>Si sabe, mencionar el nombre de la(s) Cocha(s): _____</i>								
32. ¿Las mujeres participan en las actividades de construcción y mantenimiento de las Cochas?	a. Si b. No / Si respondió "Si", ¿puede mencionar la cantidad de mujeres?: Construcción _____ Mantenimiento _____								

Anexo 2 : Modelo de guía de entrevista a profundidad aplicada

ENTREVISTA A PROFUNDIDAD - Guía de preguntas

Parte I: General	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Tiene algún cargo en la comunidad de Tunsulla o en la localidad Santa Fe? 2. ¿Qué actividades productivas realizan principalmente en la comunidad local? 3. ¿Cuántas familias son en Santa Fe? 4. ¿Qué familias participan principalmente en Santa Fe?

Parte II: Información para Análisis ABC del uso de qochas	
A. Implementación de qochas	<ol style="list-style-type: none"> 5. ¿Conoce qué son las qochas o reservorios rústicos? 6. ¿Dónde se ubica(n)? ¿cómo se llama(n) la(s) principales cochas(s)? 7. ¿En qué año vio que construyeron una cocha en la localidad, por primera vez? ¿cuál fue el motivo o necesidad de su construcción? 8. ¿Sabe construir qochas o tiene una idea? 9. ¿Quién(es) le enseñó a construir las cochas? 10. ¿Cómo construyen las cochas? ¿qué materiales utilizan? ¿de dónde traen esos materiales? ¿cómo sabe(n) en qué lugar construir una cocha? ¿cómo llega el agua a la cocha? 11. ¿Cómo se organizan para construir una cocha? ¿participan todos los comuneros? 12. ¿Cuántas personas se requiere como mínimo para construir una cocha? ¿participan hombres y mujeres? Si es así, ¿Qué hacen los hombres y las mujeres?, y de esta cantidad, ¿cuántas mujeres participan más o menos? 13. ¿Los participantes reciben algún pago por participar en la construcción de cochas? ¿el jornal ha cambiado?, si es así, ¿desde qué año? 14. ¿Cuántos días puede tomarle construir una cocha? En un día, ¿cuántas horas se dedica a la construcción? 15. ¿En qué meses es conveniente construir una cocha? ¿Porqué? ¿En qué meses recolecta más agua las cochas? 16. Para el mantenimiento de las cochas, (limpieza o arreglos) ¿cómo se organiza la localidad? ¿cuánto tiempo necesitan para hacer el mantenimiento (días/horas)? ¿cada cuánto tiempo tienen que darle mantenimiento? ¿quiénes participan en las tareas de mantenimiento? 17. ¿Cuáles son los retos o desafíos para la construcción y mantenimiento de las qochas?
B. Uso de las qochas	<ol style="list-style-type: none"> 18. ¿Utiliza alguna cocha? ¿desde qué año la ha utilizado? 19. ¿Para qué utiliza el agua de las qochas? 20. ¿Quiénes utilizan las cochas? 21. ¿Cómo se organizan para el manejo de las cochas? ¿ha recibido capacitaciones para el manejo de qochas? ¿de quién(es)? 22. ¿En qué meses utiliza más las cochas? 23. ¿Cómo se organizan para el manejo del agua? 24. ¿Cómo obtienen el agua de las qochas o cómo llevan el agua de las qochas hacia las viviendas, los Fitotoldos, parcelas?

Parte III: Información para el marco lógico e indicadores de Evaluación Ex Post.

<p align="center">A. Localidad y el agua</p>	<p>25. Antes de construir la primera qocha, ¿cuáles eran las preocupaciones de la localidad respecto al agua?</p> <p>26. Para usted, ¿cuáles eran la(s) causa(s) de esos problemas respecto al agua?</p> <p>27. Además de las qochas, ¿qué opciones tenía, para resolver esos problemas? ¿qué problemas logró resolver?</p> <p>28. Antes de la construcción de la primera qocha, ¿cuáles eran los problemas de salud más comunes de las familias?</p> <p>29. Actualmente, ¿cuáles son los problemas de salud más comunes en la localidad?</p> <p>30. En la localidad, ¿crían truchas? ¿para qué crían las truchas? ¿desde cuándo crían truchas?</p> <p>31. ¿Cuántas truchas (aproximadamente) crían por qocha?</p> <p>32. ¿Cómo ha ayudado la crianza de truchas en las familias de la localidad?</p> <p>33. ¿Existen conflictos respecto al uso del agua?</p>
<p align="center">B. Ganadería</p>	<p>34. Antes de construir las primeras qochas, ¿cuáles eran las necesidades o preocupaciones respecto al ganado?</p> <p>35. ¿Cómo logró solucionarlos?</p> <p>36. Para usted, ¿cuál cree que fueron los motivos de esos problemas respecto a su ganado?</p> <p>37. Antes de construir la primera qocha, ¿qué hacía para engordar a sus animalitos?</p> <p>38. Actualmente, ¿tiene problemas para alimentar sus ganados? ¿qué problemas son?</p>
<p align="center">C. Agricultura</p>	<p>39. Antes de la construcción de la primera qocha, ¿cuáles eran las preocupaciones respecto a sus cultivos en Santa Fe?</p> <p>40. ¿Cómo logró solucionarlos?</p> <p>41. ¿Dónde se ubican sus cultivos? ¿utiliza Fitotoldos? ¿desde qué año utilizan los Fitotoldos?</p> <p>42. ¿Utiliza el agua de las qochas para regar sus cultivos? ¿desde qué año utiliza el agua las qochas para regar los cultivos?</p> <p>43. ¿Cómo riega su cultivo y cada qué tiempo lo riega? (explorar unidad de medida)</p> <p>44. ¿Cómo se organizan para el manejo de pastos y bofedales?</p> <p>45. ¿Ha recibido capacitaciones para el manejo de pastos o bofedales? ¿de quién(es)? ¿qué opina de estas capacitaciones?</p>

Anexo 3 : Costos y volúmenes de cochas de Santa Fe

Nombre de la cocha	Volumen total de la cocha (m³)	Costo total (s/.)
Verdecocha	2,500	4,500
Putungo	5,000	7,762
Roccochocha	5,000	4,800
Murocotoccocha	5,000	3,194
Uchuycocha	10,000	4,800
Pampamachay	10,000	5,600
Huaycapata	12,000	5,515
Mesaccocha	16,500	7,132
Ancoya	20,000	21,800
Azulcoccha	20,000	11,600
Llampucocha	20,000	8,000
Soraccocha	20,000	7,820
Tunsullaccocha	20,000	6,650
Chaupiccocha	40,000	11,450
Guitarrachayocc	60,000	27,160
Pucaccocha	60,000	10,940
Yanaccocha	150,000	13,062
Qasaccocha	180,000	28,111
Cruzcocha	180,000	13,932

Fuente: CEDAP (2021).

Anexo 4 : Ubicación del GPS de las 21 cochas

N°	Nombre de la cocha	Longitud (S)	Latitud (W)
1	Anccoya	-74.689611	-13.412405
2	Azulcoccha	-74.6995987	-13.4062423
3	Chaupiccocha	-74.6721154	-13.4099002
4	Chullunsa	-74.7053361	-13.400227
5	Cruzccochoa	-74.6685096	-13.4092648
6	Guitarrachayocc	-74.6876768	-13.3956835
7	Huaycapata	-74.7226389	-13.40475
8	Llampuccochoa	-74.67555	-13.4129944
9	Mesaccochoa	-74.7185105	-13.3962669
10	Murcutucochoa	-74.669943	-13.4099013
11	Oscaccochoa	-74.7147086	-13.4135776
12	Pucaccochoa	-74.6915479	-13.4223879
13	Qasaccochoa	-74.701491	-13.4127183
14	Rocaccochoa	-74.6590558	-13.3895679
15	Soraccochoa	-74.6733444	-13.4086583
16	Sotochaccochoa	-74.6908822	-13.4121353
17	Tunsullaccochoa	-74.6641151	-13.4105694
18	Uchuyccochoa	-74.6879557	-13.3939047
19	Uchuypomaccochoa	-74.6906011	-13.4206699
20	Verdeccochoa	-74.7127882	-13.411515
21	Yanaccochoa	-74.6775672	-13.4108822

Fuente: CEDAP (2019).

Anexo 5 : Costo de inversión de un proyecto de cochas de UEFSA

COSTOS DIRECTOS DE PROYECTO DE COCHAS		
	Agregados	S/ 11,459.55
	Agua	-
	Carpintería metálica	S/ 4,800.00
	Cartel de obra	-
	Equipo de control y accesorios	S/ 4,020.00
	Herramientas	S/ 6,969.00
	Implementos de seguridad y equipos de protección personal	S/ 9,554.88
Costo de construcción por administración directa - bienes	Medicina y equipos médicos	S/ 613.20
	Madera	S/ 16,525.00
	Materiales de ferretería	S/ 20,999.65
	Suministros de Geomembrana + geotextil	S/ 47,577.00
	Unión mecánica	S/ 2,147.00
	Tubería	S/ 5,382.00
COSTO DIRECTO	TOTAL	S/ 130,047.28
	Alquiler de equipos	S/ 113,311.11
	Alquiler de maquinaria a todo costo	S/ 4,620.00
	Capacitación en operación y mantenimiento a población	S/ 3,600.00
COSTO DE CONSTRUCCIÓN POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA - SERVICIOS	Flete rural	S/ 13,806.80
	Flete terrestre	S/ 13,850.00
	Instalación de geomembrana + geotextil	S/ 17,400.00
	Mano de obra	S/ 110,435.00
	Banner	S/ 130.00
	Instalación de tubería	-
	TOTAL	S/ 277,152.91
	TOTAL COSTO DIRECTO	S/ 407,200.19

Fuente: Fernandez (2021).

COSTO DE GASTOS GENERALES, SUPERVISIÓN Y GESTIÓN DEL PROYECTO			
	GASTO POR LA COMPRA DE BIENES	Útiles de oficina	S/ 775.04
		TOTAL	S/ 775.04
GASTOS GENERALES	GASTO POR LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS	Custodia de material en campo	S/ 7,000.00
		Residente de obra	S/ 36,000.00
		Seguro complementario de trabajo de riesgo	S/ 1,070.01
		Servicio de ensayos de laboratorio	S/ 6,000.00
		Servicio de impresión, Fotocopiado y ploteo	S/ 1,000.00
		Servicio de legalización de cuadernos de obras	S/ 120.00
		Servicio de transporte de personal	S/ 23,179.75
		TOTAL	S/ 74,369.76
	TOTAL DE GASTOS GENERALES		S/ 75,144.80
	GASTO POR LA COMPRA DE BIENES	Útiles de oficina	S/ 190.31
		TOTAL	S/ 190.31
GASTOS DE SUPERVISIÓN	GASTO POR CONTRATACIÓN DE SERVICIOS	Seguro complementario de trabajo de riesgo	S/ 628.30
		Servicio de impresión, Fotocopiado y ploteo	S/ 562.73
		Supervisor de obra	S/ 36,000.00
		TOTAL	S/ 37,191.03
	TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN		S/ 37,381.34
GASTOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS	GASTO POR LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS	Asistente administrativo	S/ 12,495.00
		Coordinador regional	S/ 16,590.00
		Especialista en plan de Monitoreo arqueológico	S/ 10,250.00
		Liquidador técnico	S/ 26,383.68
		Financiero de obra	S/ 1,071.20
		tupa informe final	S/ 926.80
		Tupa PMA	S/ 500.00
		Pruebas covid	S/ 11,820.00
		of. administración	S/ 3,256.00
		OF. OGP	S/ 83,292.68
	Total		S/ 83,292.68
	TOTAL GASTOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS		S/ 83,292.68

Fuente: Fernandez (2021).

Anexo 6 : Reconstrucción de inversión inicial de cochas hechas por CEDAP (2008))

Costo de cochas						
	Concepto	Unidad	Cant.	Tiempo (días)	Costo Unit.	Total
1			Mano de obra			
1.1	Cuadrilla de trabajo	persona	6	7	S/ 30.00	S/ 1,260.00
					Sub Total 1	S/ 1,260.00
2			Asesoramiento técnico			
2.1	Taller en la localidad	Taller	2	3	S/ 0.00	S/ 0.00
2.2	Asesoría	persona	2		S/ 1,500.00	S/ 3,000.00
					Sub Total 2	S/ 3,000.00
3			Herramientas para el dique			
3.1	Carretilla	herramienta	3	1	S/ 0.00	S/ 0.00
3.2	Pico	herramienta	5	1	S/ 0.00	S/ 0.00
3.3	Pala	herramienta	5	1	S/ 0.00	S/ 0.00
3.4	Barreta	herramienta	2	1	S/ 0.00	S/ 0.00
3.5	Guantes	herramienta	6	1	S/ 0.00	S/ 0.00
3.6	Protector de ojos	herramienta	6	1	S/ 0.00	S/ 0.00
3.7	Uniformes	herramienta	6	1	S/ 0.00	S/ 0.00
					Sub Total 3	S/ 0.00
4			Alimentación			
4.1	Cocinera	persona	1	7	S/ 30.00	S/ 210.00
4.2	Alimentos	persona	9	7	S/ 30.00	S/ 1,890.00
					Sub Total 4	S/ 2,100.00
PRESUPUESTO TOTAL						S/ 6,360.00

Fuente: Elaboración propia en base a información brindada por CEDAP y los instrumentos aplicados en esta investigación (2021).

Anexo 7 : Panel fotográfico de la localidad de Santa Fe

Fase 1: Fotos de viaje de reconocimiento



Foto 1: Visualización de la zona de estudio-Santa Fe, en compañía de comuneros.



Foto 2: Reconocimiento de la cocha Yanacocha en compañía del presidente de la comunidad. También, se visualiza el nevado La Portuguesa.



Foto 3: Reconocimiento de la cocha Azulcocha, la posterior cocha Llampococha y manchas de nieve en conjunto del nevado La Portuguesa.



Foto 4: Presencia de riscos y deglaciación total alrededor de la cocha Yanacocha y de la comunidad Santa Fe. Visualización en los alrededores de presencia de nieve.



Foto 5: Laguna Azulcocha y presencia de rasgos de nieve en el horizonte.



Foto 6: Pesca de un comunero y su hijo en la cocha Yanacocha.

Fase 2: Fotos de aplicación de entrevistas y encuesta



Foto 7: Comunereras de Santa Fe escuchando las indicaciones sobre la investigación para el uso de instrumentos en compañía de la directora de CEDAP.



Foto 8: Comunereros de Santa Fe escuchando las indicaciones de la reunión



Foto 9: Explicación de la investigación en la Comunidad Santa Fe



Foto 10: Alpacas pastando en la misma comunidad.



Foto 11: Alpacas de la comunidad pastando en la vía Libertadores



Foto 12: Presidente de la comunidad de Santa Fe realizando la entrevista a profundidad. En el horizonte se puede ver el ganado pastando en la zona de los bofedales de la comunidad.



Foto 13: Comunidad Santa Fe.