



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“Siembra y cosecha de agua como alternativa frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021”

Presentado por:

LAGUNA TAIPE, Ruth Gabriela

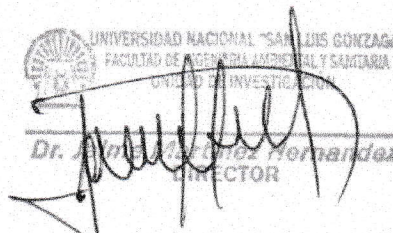
ROL DEL AUTOR del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es PORCENTAJE DE SIMILITUD del 6% por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 09 de agosto de 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION

Dr. Juan Martínez Hernández
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



Siembra y cosecha de agua como alternativa frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021

Línea de investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

AUTOR

BACH. LAGUNA TAIPE, Ruth Gabriela

Ica, Perú

2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág
Índice General	ii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras	v
Índice de Fotografías	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	09
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	11
1.1.1. Formulación del problema	12
1.2. ANTECEDENTES	13
1.2.1. Antecedentes a nivel internacional	13
1.2.2. Antecedentes a nivel nacional	15
1.2.3. Antecedentes a nivel local	16
1.2.4. Justificación e importancia de la investigación	17
1.2.5. Bases teóricas	18
1.2.6. Marco conceptual	23
1.2.7. Marco Legal	24
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	26
2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	26
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	26
2.2.1. Población	26
2.2.2. Tamaño de la muestra	27
2.2.3. Descripción de la microcuenca del río Santa Cruz	21
2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	28
2.3.1. Variable independiente	28
2.3.2. Variable Dependiente	28
2.3.3. Operacionalización de variables	28
2.4. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	28
2.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	30
2.5.1. Técnicas	30

2.5.2. Análisis de datos	30
III. RESULTADOS	31
3.1. DESCRIPCIÓN DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE CURIS	31
3.1.1. Clima y accesibilidad	32
3.1.2. Microcuenca del Río Santa Cruz	33
3.2. SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSE DE CURIS	35
3.2.1. Reservorios de agua	35
3.2.2. Vivero forestal	41
3.2.3. Producción y manejo	42
3.2.4. Plantaciones forestales	43
3.2.5. Capacitación y asistencia técnica	45
3.3. APLICACIÓN DE ENCUESTA A LOS ACTORES LOCALES DE LA COMUNIDAD CAMPESINA SAN JOSÉ DE CURIS	49
3.3.1. Sistema de siembra y cosecha de agua	49
3.3.2. Cambio climático	56
3.3.3. Impacto ambiental socioeconómico y ambiental	62
3.4. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	72
3.4.1. Hipótesis principal	72
IV. DISCUSIÓN	73
4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	73
V. CONCLUSIONES	76
VI. RECOMENDACIONES	77
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	78

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Número de familias	27
Tabla 2: Operacionalización de variables	29
Tabla 3: Alternativas a aplicar	30
Tabla 4: Datos climáticos históricos	33
Tabla 5: Georreferenciación de ubicación de reservorios de agua	37
Tabla 6: Producción de plantones forestales	42
Tabla 7: Área a reforestar por año	44
Tabla 8: Fuentes de agua	49
Tabla 9: Vigilancia en el área de cultivo	50
Tabla 10: Reservas de agua	51
Tabla 11: Siembra de cultivos	52
Tabla 12: Familias para la siembra de agua	53
Tabla 13: Riego de cultivos	54
Tabla 14: Siembra y cosecha de agua en zonas alto andinas	55
Tabla 15: Conocimiento de cambio climático	56
Tabla 16: Percepción del clima	57
Tabla 17: Cambios en el clima	58
Tabla 18: Afectación por cambio climático	59
Tabla 19: Lluvias para siembra de cultivo	60
Tabla 20: Sistema para mejorar la productividad	61
Tabla 21: Capacitación en siembra y cosecha de agua	62
Tabla 22: Ahorro en la producción de cultivos	63
Tabla 23: Aumento de ingresos económicos	64
Tabla 24: Ingreso económico por plantas de <i>Pinus</i>	65
Tabla 25: Mano de obra para la comunidad	66
Tabla 26: Aumento de cobertura vegetal	67
Tabla 27: Cobertura vegetal para la biodiversidad	68
Tabla 28: Reforestación para evitar erosión de suelos	69
Tabla 29: Riego natural de cultivos	70
Tabla 30: Mitigación por efecto del cambio climático	71

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Técnicas de recolección de agua	19
Figura 2: Cuenca hidrográfica	23
Figura 3: Climograma de San José de Curis	32
Figura 4: Temperatura	32
Figura 5: Microcuenca de Santa Cruz	34
Figura 6: Microcuenca en el sector San José de Curis	35
Figura 7: Diseño de reservorio de agua	38
Figura 8: Fuentes de agua	49
Figura 9: Vigilancia en el área de cultivo	50
Figura 10: Reservas de agua	51
Figura 11: Siembra de cultivos	52
Figura 12: Familias para la siembra de agua	53
Figura 13: Riego de cultivos	54
Figura 14: Siembra y cosecha de agua en zonas alto andinas	55
Figura 15: Conocimiento de cambio climático	56
Figura 16: Percepción del clima	57
Figura 17: Cambios en el clima	58
Figura 18: Afectación por cambio climático	59
Figura 19: Lluvias para siembra de cultivo	60
Figura 20: Sistema para mejorar la productividad	61
Figura 21: Capacitación en siembra y cosecha de agua	62
Figura 22: Ahorro en la producción de cultivos	63
Figura 23: Aumento de ingresos económicos	64
Figura 24: Ingreso económico por plantas de <i>Pinus</i>	65
Figura 25: Mano de obra para la comunidad	66
Figura 26: Aumento de cobertura vegetal	67
Figura 27: Cobertura vegetal para la biodiversidad	68
Figura 28: Reforestación para evitar erosión de suelos	69
Figura 29: Riego natural de cultivos	70
Figura 30: Mitigación por efecto del cambio climático	71

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1: Distrito de San José de Curis	31
Fotografía 2: Sector a ser beneficiado	39
Fotografía 3: Zona reforestar	39
Fotografía 4: Vista panorámica de reservorio de agua	40
Fotografía 5: Vivero forestal	41
Fotografía 6: Aplicación de nutrientes a plántulas	42
Fotografía 7: Área reforestada	44
Fotografía 8: Charlas de capacitación	45
Fotografía 9: Charlas de capacitación a madres de familia	46
Fotografía 10: Charlas de capacitación a comuneros	46
Fotografía 11: Pasantías externas	47
Fotografía 12: Distribución de aguas en las plantas de <i>Pinus</i>	48
Fotografía 13: Plantones de <i>Pinus radiata</i>	48

RESUMEN

Hoy en día los efectos del cambio climático están generando a nivel global impactos negativos a los ecosistemas y una de las actividades más vulnerables a estos efectos es la agricultura de subsistencia. Por lo tanto, el objetivo planteado de la investigación fue: Determinar como la siembra y cosecha de agua constituye una alternativa frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021. La metodología aplicada es de tipo aplicada, nivel descriptivo y de diseño no experimental. La muestra estuvo constituida por 125 familias de la Comunidad campesina de San José de Curis-Distrito de Yauca del Rosario. Se aplicó como instrumento la observación directa a través de un Check List, para conocer sus actividades y una encuesta a cada representante de familia para determinar cómo mediante el sistema de siembra y cosecha de agua, se almacena el agua en reservorios, para después ser distribuida en la reforestación de la microcuenca del río Santa Cruz con plántones de *Pinus radiata*, *Pinus patula* y *Pinus greggii*, asimismo, para riego de sus cultivos. La hipótesis principal se contrastó con el estadístico de Chi cuadrado y se concluye que existe una relación directa entre la siembra y cosecha de agua, la reforestación de la microcuenca, como estrategias para mitigar los efectos del cambio climático y los actores locales de la comunidad campesina San José de Curis, tienen este recurso hídrico para el riego de sus cultivos en los meses de sequía e ingresos económicos por la venta de plantas de *Pinus*.

Palabras claves: Siembra y cosecha de agua, microcuenca, cambio climático, cultivos, comunidad campesina.

ABSTRACT

Today the effects of climate change are generating negative impacts on ecosystems at a global level and one of the most vulnerable activities to these effects is subsistence agriculture. Therefore, the stated objective of the research was to determine how the planting and harvesting of water constitutes an alternative to climate change in the Peasant Community of San José de Curis, Rosario de Yauca district, Ica Province, Year 2021. Applied methodology is applied type, descriptive level and non-experimental design. The sample consisted of 125 families from the Peasant Community of San José de Curis-Yauca of Rosario District. Direct observation was applied as an instrument through a Check List, to know their activities and a survey to each family representative to determine how, through the system of planting and harvesting water, the water is stored in reservoirs, for later distribution, in the reforestation of the Santa Cruz river micro-basin with *Pinus radiata*, *Pinus patula* and *Pinus greggii* seedlings, also for irrigation of their crops. The main hypothesis was contrasted with the Chi square statistic and it was concluded that there is a direct relationship between the planting and harvesting of water, the reforestation of the micro-basin, as strategies to mitigate the effects of climate change and the local actors of the peasant community. San José de Curis, have this water resource to irrigate their crops in the dry months and economic income from the sale of Pinus plants.

Keywords: Planting and harvesting water, micro-basin, climate change, crops, and peasant community.

I. INTRODUCCIÓN

[1] “En la actualidad, el mundo se encuentra desafiado por una problemática que cada día se agrava debido a las constantes emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que se emiten producto de las actividades humanas, a esta problemática se la ha denominado cambio climático”. Los impactos son visibles por ejemplo, [2] “los cambios en la temperatura y la intensidad y frecuencia de las precipitaciones afectan a los ecosistemas frágiles como paramos y bosques tropicales, así como a la agricultura, la salud, las fuentes de agua, la fertilidad de los suelos, la infraestructura, etc”.

Hay que resaltar que [3] “a nivel mundial las prácticas de cosecha de agua de lluvia son bastante utilizadas. En lugares como Singapur, Japón, Alemania, África, Filipinas y Kenia, cuentan con sistemas de cosecha de agua para el abastecimiento urbano, aprovechando sus grandes edificios para coleccionar agua en las azoteas o bien en los lugares menos urbanos almacenándola en tanques de agua de lluvia construidos por constructores locales (UNEP, 2013)”. Asimismo, el antiguo Perú, implementó tecnologías como las represas rústicas para almacenar agua en los meses de sequía. La evidencia de estas prácticas vivas existe en Champaqocha y Qochaqarkay en Andahuaylas, Apurímac; las qochas del valle de Chicha-Soras entre Ayacucho y Apurímac; Qochapata en el Valle del Colca, Arequipa. Por lo tanto, para fortalecer la seguridad hídrica en las zonas alto andinas, se deben promover estrategias y/o tecnologías que hayan demostrado ser de bajo costo, sean fácilmente reproducibles y beneficien directamente a las familias.

Desde esta perspectiva, esta investigación examina los beneficios de la siembra y cosecha de agua en la Comunidad Campesina de San José de Curis, que se presenta como una medida de adaptación frente al cambio climático y que permitirá la restauración de los servicios ecosistémicos y la productividad de la agricultura de este distrito. La investigación está estructurada en capítulos:

Capítulo I: Describe la situación problemática por la escasez de agua que presenta la Comunidad Campesina San José de Curis y como está afectando en la siembra de sus cultivos, lo que genera pérdidas económicas. De igual forma se han revisado los antecedentes nacionales, internacionales y locales, lo que ha determinado la importancia que tiene la investigación y que es fundamental

que se promuevan estos sistemas de siembra y cosecha de agua como estrategia de mitigación frente a los efectos del cambio climático.

Capítulo II: Se detalla la estrategia metodológica, donde se señala que la investigación es de tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño no experimental. La muestra fue de 125 pobladores, determinada de forma no probabilística. La técnica empleada es la observación y el instrumento es una encuesta que está desglosada en tres ítems: Siembra y cosecha de agua, Cambio Climático e Impacto socioeconómico y ambiental.

Capítulo III: Describe la ubicación y accesibilidad de la Comunidad Campesina San José de Curis, las actividades que se realizaron para ejecutar el sistema de siembra y cosecha, la capacitación para la siembra y cosecha de árboles de *Pinus radiata*, *Pinus patula* y *Pinus greggii* y para la sostenibilidad del proyecto.

Capítulo IV: Se ha realizado la discusión de resultados, en base a los datos obtenidos de la observación y aplicación de la encuesta a las familias de esta comunidad campesina.

Capítulo V y VI: Se detallan las conclusiones y recomendaciones, en el capítulo VII se indican las referencias bibliográficas consultadas para la realización de la investigación.

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

A nivel mundial, la mayor amenaza que se tiene actualmente y a futuro es el calentamiento global y por lo tanto el cambio climático, donde los diferentes países se verán afectados, pero especialmente los países en vías de desarrollo. El incremento exponencial de los GEI está generando el aumento de temperaturas que tiene como resultado derretimiento de glaciares, aumento de precipitaciones eventos meteorológicos extremos y la modificación de clima global. El cambio climático, está comprobado científicamente que produce impactos muy significativos en el uso de la tierra, los escenarios que se desarrollan por estos cambios son las sequías, inundaciones, aumento del nivel del mar, etc., por lo tanto, la producción agrícola y la provisión de alimentos está siendo amenazada.

[1] “De acuerdo con Altieri y Nicholls (2008, 7) a medida que el cambio climático reduzca los rendimientos de los cultivos, los efectos sobre el bienestar de las familias dedicadas a la agricultura de subsistencia pueden ser muy severos, especialmente si el componente de productividad es reducido. Esta situación consecuentemente puede agravar las condiciones socioeconómicas y ambientales de por sí difíciles (Bates et al. 2008, 61). Ante lo expuesto anteriormente, surge la necesidad imperante de un mayor involucramiento en pro de medidas pertinentes frente al cambio climático y sus impactos, dado que el clima es de fundamental importancia en la seguridad alimentaria (GTZ 2013, 7). El no acatar medidas eficaces a tiempo puede afectar todo el componente y estructura social, incluso se encuentra amenazada la economía de la región (Viguera et al. 2017, 19)”.

[1] “Respecto al impacto en la agricultura, la preocupación se tiene debido a que las variables climáticas claves para el crecimiento de los cultivos (por ejemplo: precipitación, temperatura, humedad, etc) podrían ser severamente afectadas y así impactar la producción agrícola (M. a Altieri y Nicholls 2008, 8). Por otra parte, también se prevé con certeza que las implicaciones del cambio climático en la agricultura se relacionen con eventos extremos, como sequías, inundaciones dadas por precipitaciones intensas, vientos fuertes que afecten sobre todo a cultivos transitorios de raíces no tan profundas”. Por lo tanto, [3] “La escasez de agua requiere el uso máximo de cada gota de lluvia, la captación de aguas pluviales con componentes de almacenamiento para permitir el riego suplementario es una estrategia para reducir aún más los efectos de una sequía. (Xiao et al., 2007)”.

Los agricultores de las diferentes zonas agrícolas del país están expuestos a esta alteración climática, que le ocasiona grandes pérdidas económicas, asimismo, en la sierra del Perú, existen dos épocas bien diferenciadas: una lluviosa (octubre-abril) y una de estiaje (mayo-setiembre), en la época lluviosa, las fuentes de agua presentan volumen de agua máximos

y en la de estiaje el recurso hídrico es crítico con caudales insuficientes. La siembra y cosecha del agua tiene su origen prehispánico, es un conjunto de técnicas que garantizan la disponibilidad del agua para uso agrícola y consumo humano. Hoy en día, estas técnicas se constituyen en experiencias exitosas en varias regiones del país como una respuesta frente a los efectos del cambio climático. Es importante señalar que [3] “En países donde no se le da tanta importancia a la cosecha de agua, la lluvia requiere mayor reconocimiento en las agendas políticas de prevención de desastres y de adaptación al cambio climático ya que, si los sistemas de captación se incluyeran ampliamente en la arquitectura y en la normativa urbanística, se ahorraría agua potable, se prevendrían inundaciones, sequías y riesgos urbanos”. Asimismo, [3] “el proceso de recolección de agua de lluvia y reutilización de la misma para el riego agrícola es natural, por lo que se supone que los proyectos de captación de agua lluvia no causan efectos ambientales negativos. (Liang y Van Dijk, 2011)”

Existen iniciativas y proyectos basados en el conocimiento local que han promovido la restauración y promoción de tecnologías tradicionales de retención de agua en diferentes partes de los Andes del Perú. Por lo tanto, es necesario un cambio fundamental en las políticas de gestión del agua, que permita tener una visión más completa de la naturaleza dinámica de los ecosistemas y de los beneficios que éstos proveen. La recuperación de los servicios ecosistémicos a través del sistema de siembra y cosecha de agua, se están realizando en el distrito de Chavín- Provincia de Chincha, que reforesto la cabecera de la cuenca del río Chavín para la regulación del régimen hídrico y la mitigación al cambio climático, a través de 422 hectáreas de bosques (372 ha, con plantas de pinos y 50 ha., de queñuales), generando mano de obra para los comuneros.

1.1.1. Formulación del problema

Problema principal

¿En qué medida la siembra y cosecha de agua constituye una alternativa frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021?

Problemas específicos

PE1: ¿Cuáles son las ventajas de la técnica de siembra y cosecha en las actividades primarias de la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021?

PE2: ¿Cómo establecer la capacidad de adaptación y mitigación frente al cambio climático de la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. Antecedentes a nivel internacional

[1] “Los efectos del cambio climático sugieren impactos severos en ecosistemas sensibles, uno de ellos es la Amazonía norte ecuatoriana en la cual convergen la actividad petrolera, cambios de uso de suelo, y una creciente dinámica social; en el cantón Shushufindi, los cultivos de cacao se han venido constituyendo en parte importante de la economía de las familias productoras, por lo cual el estudio de la influencia del cambio climático sobre estos sistemas de producción resulta pertinente. Se analizaron 10 sistemas de producción, los cuales tienen al cacao como cultivo representativo, de estos sistemas 5 son monocultivos (MN) y 5 agroforestales (AF); la finalidad del estudio consistió en evaluar qué tipo de sistema productivo presenta mejor resiliencia al cambio climático; para ello, inicialmente se evaluó el rendimiento de cacao, la diversidad presente en el cultivo y el control de la infestación, mediante la correlación de Spearman se determinó que el rendimiento actual de cacao depende en gran medida del cuidado que recibe el cultivo, mientras que la diversidad presente no es una variable que contribuya al incremento de rendimiento. En la segunda parte del estudio se evaluó la dinámica del clima en base a la percepción de los productores y se sustentó las respuestas mediante datos meteorológicos de una estación cercana; la percepción de los productores sugirió cambios notables en la dinámica del clima con sensaciones térmicas mayores y disminución de precipitaciones; en el análisis con datos anuales del clima no se evidenció cambios significativos, es así que se desglosó los datos anuales por fases del cultivo (floración, cosecha, descanso de la planta, inicio de floración) y se observó cambios en los últimos 5 años, corroborando así la información de los productores. Finalmente, se determinó el grado de resiliencia presente en los sistemas productivos, los sistemas AF presentaron mayor resiliencia que los MN, sobresaliendo en criterios como: las prácticas de cultivo, prácticas de conservación del suelo y diversidad; se requiere potencializar aspectos claves como, el organizativo, el económico, el autoconsumo, los conocimientos técnicos y la infraestructura”.

[3] “El presente trabajo muestra la viabilidad técnica y económica de implementar un sistema de cosecha de agua de lluvia para ser utilizado en el riego del campo de golf de Reserva Conchal aprovechando los lagos ubicados dentro del campo como reservorios. Se realiza un diagnóstico del manejo que se le da al recurso hídrico comparando el agua que se riega vs el agua requerida por el cultivo según la demanda estimada de: evapotranspiración, condiciones del suelo y características del cultivo, con el cual se determina que no existe un exceso de agua regada. El agua que puede ser cosechada se determinó realizando un balance hídrico con el método de Thornthwaite y Matter. La capacidad de los lagos corresponde a 44 mil m³ de agua, pero el agua que escurre por el campo es mayor que esta capacidad por lo que no se logra almacenar toda el agua que se podría captar en época lluviosa, pero se logra captar el volumen total de los lagos para contar con él a inicios del verano. El análisis económico muestra el costo aproximado del proyecto, de manera que realizar la interconexión de los lagos podría tener un costo aproximado de \$81 mil dólares utilizando un sistema de bombeo eléctrico siendo este un 66% más eficiente que opción de utilizar un bombeo de motor diésel lo cual permitiría ahorrar aproximadamente \$66 mil dólares si se aprovecha el agua total de los lagos tomando en cuenta las pérdidas por evaporación e infiltración. El volumen de agua almacenado puede ser aplicado según las necesidades que vayan apareciendo y se debe apreciar el sistema como una ayuda o un apoyo para mitigar el impacto de la falta de agua lo que hace que, contar con el sistema instalado permita utilizarse en el momento en que se cuente con agua en los lagos, esto implica que si hubo un evento de lluvia no esperado que hiciera que se llenaran los lagos se podría accionar el sistema y aprovechar el agua”.

[2] “El presente estudio analiza e identifica los eventos climáticos extremos como lluvias intensas, sequías, vientos huracanados y altas temperaturas que afectan a los cultivos en la agricultura familiar. La comunidad de Minas Chupa, ubicada en la Parroquia de San José de Minas en el Distrito Metropolitano de Quito, dedicada principalmente a la agricultura posee características únicas de zonas de vida y culturales. Bajo este contexto, fue útil estudiar las vulnerabilidades de la población para la elaboración de medidas de adaptación al cambio climático. Se utilizó para el levantamiento de la línea base información primaria de: tipos de cultivo, fechas de siembra, técnicas agrícolas, conocimientos ancestrales, organización comunitaria, infraestructura, recursos naturales fortalezas y debilidades de la población. En el primer capítulo se describe la problemática de los efectos que tiene el cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito, enfocándonos

principalmente en el sector agrícola, interés principal de este estudio. Además se define el objetivo general y los objetivos específicos, así como la justificación y la hipótesis de la investigación. El segundo capítulo se refiere a la metodología que se aplicó en la realización del trabajo, define el método de investigación aplicado, el tipo de estudio, la población y muestra, la toma de datos y las herramientas empleadas para medir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático en Minas Chupa. En el tercer capítulo se expone la presentación y análisis de los resultados donde se identifican las amenazas encontradas, su impacto y las medidas de adaptación propuestas. El cuarto y último capítulo contiene las conclusiones a las que se llegaron, se responde a los objetivos de esta tesis”.

1.2.2. Antecedentes a nivel nacional

[4] “La tecnología de andenes, ha sido, sobre todo una evolución de riesgo, este conjunto de conocimientos y herramientas que el hombre andino ideó y utilizó, solo se puede entenderse dentro una organización social que maneje una economía de alternativas para el hombre. Las Qochas, entendido como un sistema de riego dentro de la estructura agraria de producción, que en la actualidad cobra su vigencia como una respuesta a la necesidad del medio ambiente. Los Camellones, son surcos profundos permiten aprovechar a cabalidad la composición natural de los abonos así como el sistema de riego en grandes extensiones de terrenos en favor de la agricultura, las chacras hundidas, es una tecnología para escavar los terrenos y aprovechar la humedad de los grandes ojona les y poner al servicio de la agricultura en estas tecnologías usada y en uso hay el agua ha jugado un papel importante como soporte sostenible fundamentalmente para mitigar los cambios climáticos bruscos que se manifiestan en los últimos años, atentando contra la seguridad alimentaria, las inversiones, y hoy, planteamos como un desafío que enfrentaremos con uso de las tecnologías andinas que históricamente han jugado un importante desafío en la protección del medio ambiente y afianzar la agricultura familiar como el porvenir de economía nacional”.

La investigación [5] “caracteriza la problemática del agua de consumo que actualmente viven los habitantes de la localidad de Sapuc del distrito de Asunción, Cajamarca, Cajamarca, la cual ya enfrentan el desabastecimiento de agua en épocas de sequía. La técnica usada en la presente investigación bibliográfica fue la del análisis documental y como instrumento guías, fichas y experiencias sobre la siembra y cosecha de agua en el Perú. El objetivo específico es difundir el proceso para desarrollar experiencias de siembra y cosecha del agua para consumo

doméstico en zonas rurales adoptando el modelo de la localidad de Sapuc, Distrito de Asunción, Cajamarca – Cajamarca. Para alcanzar este objetivo, se realizó un sondeo, encuestando a 50 personas de dicha localidad, desde un perfil socioeconómico, caracterización del consumo del agua. Los resultados obtenidos en esta investigación determinaron que efectivamente el consumo del agua en épocas de sequías es muy bajo, ocasionando el malestar por parte de la población por ello que están tomando acciones para contrarrestar la situación que viven. Así pues, se propone la siguiente investigación está dirigido a organizaciones comunales, funcionarios gubernamentales que necesitan tomar decisiones relacionadas con la gestión del agua para fines sociales y productivos”.

La investigación [6] “tiene como objetivo determinar el impacto socioeconómico de las cosechas de agua en la comunidad de Sipascancha Alta en el periodo 2017. Se trabajó con un instrumento denominado cuestionario para dos variables, para lo cual se hizo una evaluación de las cosechas de agua y del impacto socioeconómico en la comunidad de Sipascancha Alta. La validación se realizó con juicio de expertos, y con la prueba estadística Chi-cuadrada y Tau_b de Kendall para dos variables con un coeficiente de probabilidad del 95% y un margen de error del 5%, se trabajó con una muestra de 91 familias de la comunidad de Sipascancha Alta del distrito de Colquepata provincia de Paucartambo. La obtención de muestra fue tipo encuesta censal, el instrumentó tuvo una aplicación de un mes y se aplicó de forma individual a cada familia. El resultado obtenido establece un nivel de significancia de 0,8, que se encuentra dentro de los rangos del coeficiente Alpha de Cronbach mostrando que, si existe un nivel de fiabilidad muy alto, por tanto, la investigación realizada responde positivamente que las cosechas de agua si producen un impacto socioeconómico en la comunidad de Sipascancha Alta en el distrito de Colquepata”.

1.2.3. Antecedentes a nivel local

Chavarri Velarde, E. A. (2005). Presentó ante la Intendencia de Recursos Hídricos y Administración Técnica del Distrito de Riego Ica-INRENA, el estudio “*Balance hidrológico de la cuenca integral del río Ica*”. Este estudio está basado en el concepto de gestión de cuenca y define la cuenca integrada del río Ica como la conformada por la cuenca hidrográfica del río Ica y las cuencas pertenecientes al sistema Choclococha, donde el agua se conduce a través de un túnel de trasvase.

1.2.4. Justificación e importancia de la investigación

Hoy en día la población se ha incrementado y las actividades económicas, por lo tanto, la demanda de agua, su uso ineficiente, aumento de la temperatura por los efectos del cambio climático (CC); ha determinado que la problemática en la disponibilidad del agua sea preocupante. El PNUD, destaca que desde la mitad del siglo pasado en los Andes, la T° se ha elevado en promedio de 0,2 a 0,3°C/década, estos resultados indican que el clima está cambiando y las épocas de lluvias para el futuro disminuirán, por lo que en la épocas de estiaje, es importante acciones como el ahorro y gestión del agua. El CC, está afectando a nuestro país; estamos ubicados dentro de los diez países más vulnerables, dado que el sector primario (por ejemplo, la agricultura) esta interrelacionado y depende fundamentalmente del clima, por lo que el cambio en los patrones de lluvia produciría efectos perjudiciales, específicamente en la zonas rurales donde existe agricultura de subsistencia. Las estrategias o acciones se deben orientar al uso de diferentes técnicas para almacenar este recurso, que debe ir acompañado de los usuarios de la comunidad campesina de San José de Curi, que garanticen una operación y el mantenimiento optimo del sistema de siembra y cosecha de agua. La disponibilidad del agua, permitirá a la comunidad campesina, tener mejores rendimientos en sus cultivos, asimismo, le generará beneficios sociales y económicos mejorando su calidad de vida.

Importancia

En las laderas de la sierra (1 500-5 000 msnm), en la época de lluvia el promedio es de 400 a 1 400 mm/año, que se alimentan a los ríos y quebradas, pero debido a las condiciones topográficas y de insuficiente cobertura vegetal, el agua se pierde en los mares. Por lo tanto, es importante la siembra y cosecha del agua, que consiste en la captación, su almacenamiento y la regulación del agua en embalses de diferentes tamaños con el objetivo de aprovechar las fuentes temporales y permanentes durante todo el año. Esta cosecha de agua, se puede realizar con la articulación de las entidades del estado que proporcionen los recursos económicos y que la población rural participe activamente en la construcción de los pequeños reservorios para almacenar el agua, esta acción se convierte en una estrategia de mitigación frente a los impactos del cambio climático.

La investigación planteo los siguientes objetivos:

Objetivo General

Determinar como la siembra y cosecha de agua constituye una alternativa frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021.

Objetivos específicos

OE1: Evaluar las ventajas de la técnica de siembra y cosecha en las actividades primarias de la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021.

OE2: Determinar la capacidad de adaptación y mitigación frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021.

1.2.5. Bases Teóricas

1.2.5.1. Cosecha de agua

[3] “La cosecha de agua está definida como la recolección y concentración de agua de escorrentía, para usos productivos como el cultivo de pastos, árboles frutales y maderables; animales, acuicultura, recarga acuífera, belleza escénica y para usos domésticos”.

[6] “Las cosechas de agua son las captaciones del agua de lluvia, para en un futuro hacer uso en épocas de secano, según CHacasana (2016), las cosechas de agua se relacionan con el almacenamiento del agua, previamente interceptada o captadas en cuerpos superficiales o subterráneos”. La Figura 1, detalla los métodos para la cosecha de agua.

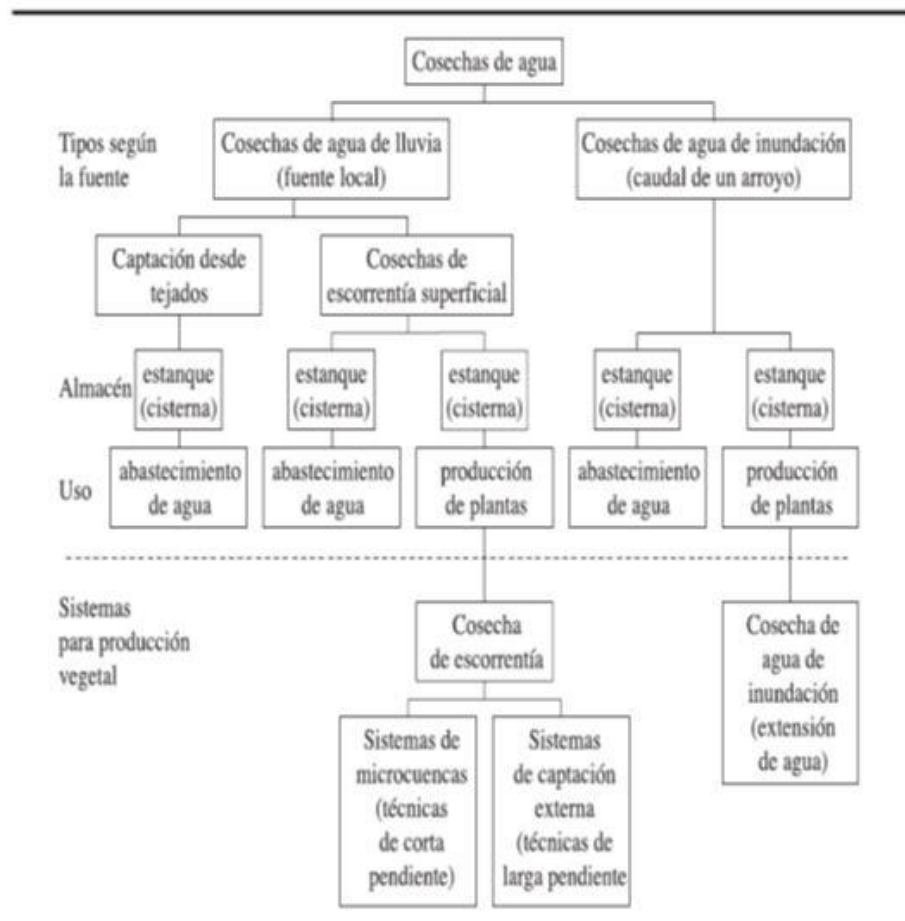
[3] “La existencia de estas técnicas permite tener un conocimiento de cuales de ellas podrían ser aplicables en países donde las condiciones climáticas se acerquen a las zonas estudiadas, o buscar la manera de adaptarlas a la zona donde se esté trabajando y al uso que se le vaya a dar al agua cosechada”.

[5] “**Enfoque de siembra y cosecha y agua**

Este enfoque parte de la premisa de que la fuente primaria de agua en las montañas son las precipitaciones, las cuales generan todas las formas de agua presentes en el ciclo hidrológico de una cuenca (escorrentía superficial, arroyos, manantiales, granizo, nieves, neblinas, lagunas, pantanos). En nuestra región son la principal fuente de agua para la sostenibilidad de la población y para la recarga de las fuentes de agua permanente como los manantiales, ríos y lagunas”.

Figura 1

Técnicas de recolección de agua



Fuente: Manso, 2007.

[3] “Para determinar cuál es el método más adecuado para almacenar agua de lluvia y/o escorrentía (Mijares, 1989) indica que hay que considerar los siguientes criterios:

- El objetivo por el cual se recolecta el agua; por ejemplo si es para cultivar algo, cual es la demanda que este va a tener.
- La pendiente del terreno
- Las características del suelo
- Los costos de construcción
- La cantidad, intensidad y distribución estacional de las lluvias.
- Factores sociales, tales como la tenencia de la tierra y las prácticas tradicionales del uso del agua”.

1.2.5.2. [5] “Tecnologías de siembra y cosecha del agua

Son medidas mayormente orientadas a mejorar la disponibilidad superficial de agua, estas tecnologías captan el agua proveniente de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve) y fuentes permanentes, para fortalecer la recarga hídrica de acuíferos y la disponibilidad de agua superficial.

Existen varias técnicas que permiten mejorar la recarga de acuíferos y mejorar el rendimiento de los puntos de afloramiento de agua. Entre ellas tenemos:

- *Prácticas mecánico estructurales:* Entre las principales se encuentran las acequias o zanjas de infiltración, terrazas de formación lenta y diques para el control de cárcavas.
- *Prácticas vegetativas:* reforestación con especies de bajo consumo de agua, manejo y conservación de pastos naturales, clausura de praderas, agroforestería, silvopasturas y asociación de cultivos.
- *Prácticas agronómicas:* surcos en contorno y manejo de abonos orgánicos.
- *Embalses artificiales de diferente tamaño:* grandes, medianos y pequeños; aprovechando vasos naturales, excavados en las laderas o depósitos prefabricados.

Todas ellas manejadas adecuadamente contribuyen a fortalecer la recarga de acuíferos”.

1.2.5.3. Cambio climático

[2] “El Cambio Climático es uno de los fenómenos que genera mayores problemas al normal desarrollo de los pueblos. El Panel

Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007) lo define como: Cualquier cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a su variabilidad natural o como resultado de la actividad humana”. Esto se manifiesta por [2] “el aumento de la temperatura atmosférica y oceánica, el retroceso de los glaciares, el deshielo de las zonas árticas, el aumento de los niveles del mar, olas de calor, precipitaciones intensas más frecuentes, fenómenos naturales extremos, etc. son ejemplo de algunos de efectos provocados por el cambio climático”.

Adaptación a los efectos del cambio climático

[2] “Capacidad de un sistema (humano o natural) para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas. Uno de los factores más importantes que determina la capacidad de adaptación de las personas, hogares y comunidades, es el acceso y control que puedan tener sobre los recursos naturales, humanos, sociales, físicos y financieros”.

[4] “De acuerdo a Calvo (2010) existen tres tipos de adaptación: adaptación anticipada, autónoma y planificada.

- Adaptación anticipada conocida también como adaptación proactiva es la que se lleva a cabo antes de observar los impactos.
- Adaptación autónoma también llamada espontánea es la que resulta de un proceso no pensado
- Adaptación planificada es la que resulta de una decisión política buscando el mantenimiento de un estado deseable”.

1.2.5.4. Cochazo: Lagunas para cultivar

[4] “Son formaciones artificiales o lagunillas de porte regular que almacenan agua de la lluvia y tienden a secarse en épocas de e invierno cuando se alejan las lluvias. En cierta manera vendrían a ser terrenos de cultivos hundidos y por su ubicación se encuentran sobre los (3800 – 4000 m s.n.m.) llegan a tener un papel termorregulador a través del espejo de agua. Siendo sus características principales:

- a. Depósitos de agua de lluvia a manera de estanques artificiales de regular tamaño.

- b. Están ubicados en tierra de puna a gran altura a más de 3,850 m s.n.m.
- c. Se practica en estas tierras una agricultura de secano por las precipitaciones temporales.
- d. Funcionan solamente con el aprovechamiento de aguas de épocas de lluvia.
- e. La dimensión de esta lagunillas varía desde los más pequeños hasta los que alcanzan a tener 3000 metros cuadrados de superficies con una profundidad de entre 0,5 y 5 metros de altura.
- f. Tienen un canal de desfogue por donde se manejan de manera natural las aguas de lluvias a voluntad.
- g. Los campesinos en la actualidad las utilizan para la siembra de manera temporal y producir sus alimentos”.

1.2.5.5. Cuenca hidrográfica

[5] “Es el área de un territorio cuyas aguas escurren o drenan a un mismo cauce o río. Este drenaje puede ser a través de uno o más cursos de agua, confluyendo todos en un río principal”. Asimismo, [5] “en la cuenca, una parte de la lluvia que cae, escurre superficialmente; otra es usada por los seres vivos para su reproducción natural; otra parte penetra al suelo a través de la infiltración y forma las aguas subterráneas, y otra parte también se evapora”.

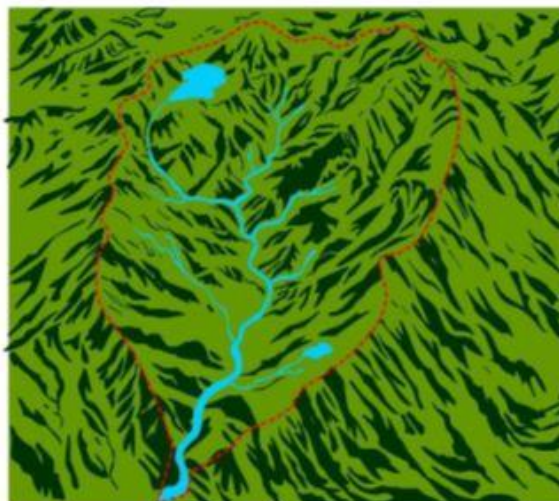
Balance hídrico

[3] “La evaluación de los recursos hídricos de una cuenca requiere de una estimación correcta del balance hidrológico, es decir, comprender el ciclo en sus diferentes fases, la forma en que el agua que se recibe por precipitación y se reparte entre el proceso de evapotranspiración, escorrentía e infiltración. La ecuación de Balance Hidrológico es una expresión muy simple, aunque la cuantificación de sus términos es normalmente complicada por la falta de medidas directas y por la variación espacial de la evapotranspiración, de las pérdidas profundas (en acuíferos) y de las variaciones del agua almacenada en la cuenca”.

$$\text{CAPTACIÓN} - \text{Eto} = \text{ESCORRENTIA} + \text{INFILTRACIÓN}$$

Figura 2

Cuenca hidrográfica



1.2.6. Marco conceptual

[7] **“Calentamiento global.-**

Aumento gradual de las temperaturas de la atmósfera y océanos de la Tierra que se ha detectado en la actualidad, además de su continuo aumento que se proyecta a futuro (AMBIENTUM, 2018)”

Comunidades campesinas:

[4] “Es una institución conformada por familias campesinas que se organizan bajo determinadas normas y parámetros sociales y culturales”.

Condición de vida:

[6] “Son los modos en que las personas desarrollan su existencia, enmarcadas por particularidades individuales, y por el contexto histórico, político, económico y social en el que les toca vivir, se lo mide por ciertos indicadores observables, como son el salario, seguridad, empleo, servicios, tiempo, productividad”.

[8] **“Control de erosión de suelos:**

Es el proceso por el cual se regula la degradación del suelo mediante alternativas de conservación que impiden que éste se llegue a erosionar o perder sus propiedades naturales”.

Desertificación:

[5] “Se define como la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas, resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y actividades humanas, ocasionando la reducción o pérdida de productividad biológica o económica de las tierras”.

Impacto hidrológico:

[6] “Según Rodríguez. (2014), el impacto hidrológico se produce cuando al realizar un proyecto de desarrollo ya sea urbano, industrial, agropecuario, de infraestructura, de transporte o cualquier combinación de estas, no se produce ninguna modificación del ciclo hidrológico que tenía la zona en su estado natural”.

[7] “Variabilidad climática.-

Se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc...) del clima, en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados (Navarro, 2015), (PRCC, 2016)”.

Vulnerabilidad al cambio climático:

[2] “Nivel al que un sistema (natural o humano) es susceptible, o no es capaz de soportar, los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática al que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación”.

1.2.7. Marco legal**Constitución Política del Perú (1993)****[6] “Artículo 7º-A.**

El Estado reconoce el derecho de toda persona a acceder de forma progresiva y universal al agua potable. El Estado garantiza este derecho priorizando el consumo humano sobre otros usos.

El Estado promueve el manejo sostenible del agua, el cual se reconoce como un recurso natural esencial y como tal, constituye un bien público y patrimonio de la Nación. Su dominio es inalienable e imprescriptible”.

Ley N° 29338-Ley de Recursos Hídricos

[6] “1. Principio de valoración del agua y de gestión integrada del agua

El agua tiene valor sociocultural, valor económico y valor ambiental, por lo que su uso debe basarse en la gestión integrada y en el equilibrio. El agua es parte integrante de los ecosistemas y renovable a través del ciclo hidrológico.

2. Principio de prioridad en el acceso al agua

El acceso al agua para la satisfacción de las necesidades primarias de la persona humana es prioritario por ser un derecho fundamental sobre cualquier uso, inclusive en épocas de escasez.

3. Principio de participación de la población y cultura del agua

El Estado crea mecanismos para la participación de los usuarios y de la población organizada en la toma de decisiones que afectan el agua en cuanto a calidad, cantidad, oportunidad u otro atributo del recurso”.

[8] “D.S. 009-2016-MINAM los servicios ecosistémicos (de regulación, provisión y culturales) a nivel nacional (Perú) son reglamentados, por tanto, parametrizados (conformantes), mediante los Mecanismos de Retribución de dichos servicios”.

Gobierno Regional de Ica-R.S. 00038-2016-GORE-ICA-DRA

“Recuperación de servicios ecosistémicos de regulación hídrica en las microcuencas de los ríos Yauca, Tingue y Santa Cruz en los distritos de Yauca del Rosario y Tibillos, provincia de Ica y Palpa-Región Ica”.

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- **Tipo**

En cuanto al tipo de la investigación, es **aplicada**.

- **Nivel de Investigación.**

Descriptiva, [4] “al respecto HURTADO de B, J (2000); define la investigación descriptiva que tiene como objetivo central lograr la descripción o caracterización del evento del estudio dentro de un contexto particular”.

- **Diseño de la Investigación**

Diseño no experimental.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.2.1. Población

El distrito de Yauca del Rosario, su Capital original es el Centro Poblado de Curis o San Isidro de Curis, actualmente el Centro Poblado de Pampahuasi su Capital Provisional. Está compuesto por Veinte (20) Centros Poblados, los cuales son los siguientes:

- San José de Curis, San Isidro de Macchanga, Querorcona, Tingo, Huambo, Cachua, Cerrillo, Orongocucho, Pampahuasi (Capital Provisional del Distrito), Quilque, Cocharcas, Santuario de Yauca, Tingue, Barrio Nuevo, Huarangal, Molletambo, Curis o San Isidro de Curis (capital Original), Quercocancha, San Andrés de Quilcanto y San Isidro.

La población está representada por 844 jefes de familia comuneros de cuatro Comunidades Campesinas:

- Curis con 186 comuneros
- San José de Curis con 316 comuneros

- San Andrés de Quilcanto con 138
- Santa Ana de Tibillo con 204

Empadronados en sus respectivas comunidades y sus familiares directos que en la gran mayoría de casos son ya hijos con carga familiar.

2.2.2. Tamaño de la Muestra

La muestra está constituida por la Comunidad Campesina San Andrés de Quilcanto, es una muestra probabilística.

Tabla 1

Número de familias de la Campesina San José de Curis

Comunidad Campesina de San José de <u>Curis</u>	Número de familias
Número de familia	186
Total	186

El tamaño de la muestra se determinó mediante la fórmula:

$$n = \frac{NZ^2 p q}{(N-1)e^2 + Z^2 pq} \dots\dots (1)$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = 186 pobladores

Z = Valor de 1,96

p = 0,5 probabilidad que ocurra el evento

q = 0,5 probabilidad que no ocurra el evento

e = Error estándar = 0,05

Reemplazando en (1):

$$n = 125$$

2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Variable Independiente

VI = Siembra y cosecha de agua

2.3.2. Variable Dependiente

VD = Cambio climático

2.3.3. Operacionalización de variables

La tabla 3, detalla la Operacionalización de las variables de investigación.

2.4. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

Hipótesis principal

La siembra y cosecha de agua constituye una alternativa frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021

Hipótesis específicas

HE1: La técnica de siembra y cosecha influye en las actividades primarias de la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021.

HE2: La Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021, tiene estrategias para su capacidad de adaptación y mitigación frente al cambio climático.

Tabla 2
Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente Siembra y cosecha de agua	[6] “El concepto se relaciona con el almacenamiento local del agua, previamente interceptada o captada en cuerpos superficiales o subterráneos, así como la regulación de sus momentos y caudales de descarga, de tal forma que puedan ser utilizados en los lugares, momentos o periodos oportunos para diversos fines como consumo humano, crianza de peces, agricultura, bebederos de ganado, etc.”	<ul style="list-style-type: none"> • Racionalización del agua. • Previsión en el comportamiento de las familias. • Unidad en los miembros de la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Control del consumo de agua. • Gestión del uso del agua. • Disponibilidad hídrica por familia. • Seguridad alimentaria. • Distribución del agua por familias.
Variable Dependiente Cambio climático	[2] “El Cambio Climático es uno de los fenómenos que genera mayores problemas al normal desarrollo de los pueblos. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2007) lo define como: Cualquier cambio en el clima a través del tiempo, ya sea debido a su variabilidad natural o como resultado de la actividad humana”	<ul style="list-style-type: none"> • Gases de efecto invernadero. • Contaminantes. • Contaminación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la temperatura. • Escasez de lluvias. • Estrés hídrico.

2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.5.1. Técnicas

Se han empleado la técnica de la observación, que ha permitido observar las actividades diarias que realizan los comuneros de la comunidad campesina de San José de Curis.

[6] “**Instrumento.** - Tal como señaló el instrumento es un cuestionario con indicadores calificativos, compuesto con ítems de alternativa múltiple, para una mejor descripción”.

Tabla 3

Alternativas a aplicar

Técnicas	Instrumento	Valoración
Observación-Encuesta	Cuestionario de encuesta a las familias de la Comunidad campesina San José de Curis	<ul style="list-style-type: none">• Si• No• A veces

2.5.2. Análisis de datos

Este análisis se realizó en:

- Tabulación: Los datos fueron tabulados en tablas para facilitar su interpretación y que permitió aplicar la estadística.
- Construcción del cuadro estadístico: Los datos se ordenaron en columnas y filas para comparar e interpretar los datos que tienen relación con las variables de la investigación.
- Graficación: Se determinó mediante la representación gráfica de barras.
- Análisis de las tablas: De los resultados obtenidos y esperados, se realizó la contrastación de las hipótesis, mediante el estadístico de Chi-cuadrado.

III. RESULTADOS

3.1. DESCRIPCIÓN DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE CURIS

Pertenece al distrito de Yauca del Rosario, se encuentra a 2823 m.s.n.m., y coordenadas UTM 470381.62 E, 8447092.42 N, el área seleccionada para la ejecución del proyecto tiene una altitud que va desde los 2,771 m.s.n.m. hasta los 3,240 m.s.n.m., en las laderas de los cerros: Ansaymarca, Pabellón y Pan de Azúcar.

Fotografía 1

Distrito de San José de Curis



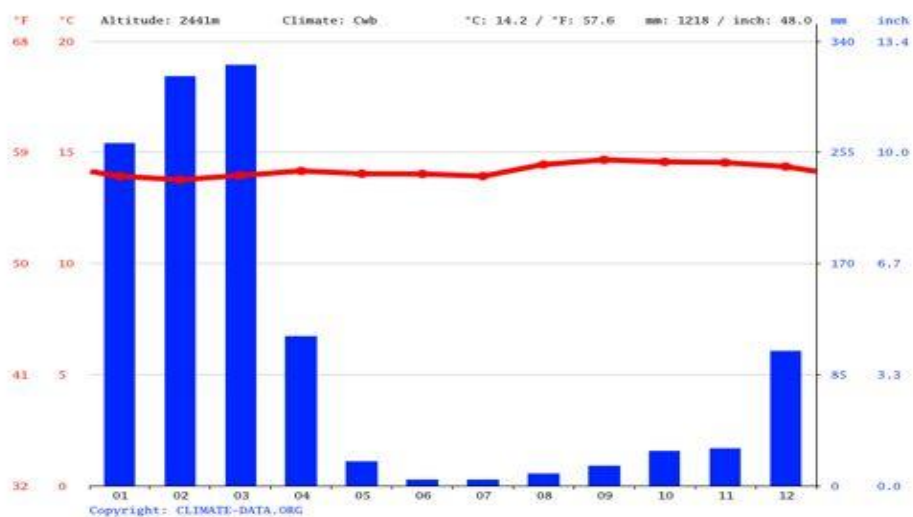
Fuente: Gobierno Regional de Ica, 2020.

3.1.1. Clima y accesibilidad

El clima es desértico, el mes más seco es junio, con 4 mm de lluvia y en marzo es de 322 mm (mayor precipitación en el año).

Figura 3

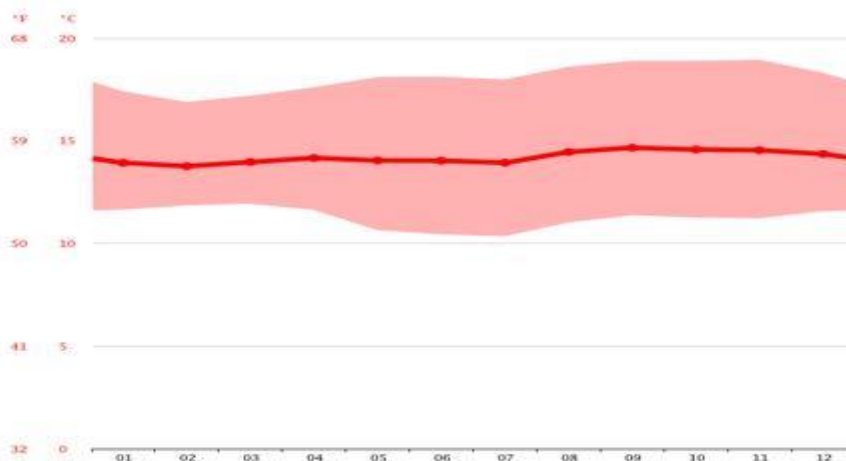
Climograma de San José de Curis



Fuente: Gobierno Regional de Ica, 2020.

Figura 4

Diagrama de Temperatura –San José de Curis



Fuente: Gobierno Regional de Ica, Año 2020.

El mes más cálido del año es setiembre con una temperatura promedio de 14,7°C, el mes más frío es febrero que presenta una T° de 13,8°C.

Tabla 4
Datos climáticos históricos

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	18.9	18.8	19	18.9	18.6	18	17.8	18.1	18.4	18.5	18.6	18.9
Temperatura mín. (°C)	16.1	16.5	16.6	16.1	15.5	15.2	15	15.2	15.2	15	15	15.6
Temperatura máx. (°C)	23.3	22.6	23	23.3	23.1	22.1	22	22.6	23.4	23.8	23.9	23.9
Precipitación (mm)	37	53	35	5	0	0	1	0	0	1	1	7
Humedad(%)	74%	81%	79%	70%	56%	49%	45%	46%	48%	52%	58%	65%
Días lluviosos (días)	7	10	8	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Horas de sol (horas)	7.4	6.4	7.3	8.5	9.4	9.1	9.2	9.6	10.1	10.6	10.8	9.7

Data: 1991 - 2021 Temperatura mín. (°C), Temperatura máx. (°C), Precipitación (mm), Humedad, Días lluviosos. Data: 1999 - 2019: Horas

Fuente: Gobierno Regional de Ica, 2020.

Accesibilidad

Partiendo de la ciudad de Ica por la Carretera IC 107, se llega a las localidades de Curis (tiempo aproximado de 3 h.) por la misma ruta a la localidad de San Isidro (tiempo aproximado de 30 min) y posteriormente al distrito de Córdova se llega a la localidad de Huambo, donde existe un desvío hacia la localidad de San José de Curis (tiempo de 40 min).

3.1.2. Micro cuenca del río Santa Cruz

Ubicación:

Ubicada entre la provincia de Palpa, Región Ica- provincia de Huaytará de la región de Huancavelica, entre los, 13°56'51'' y 14°41'19'', latitud sur y los 75°06' 08'' y 75°17' 44'', longitud oeste (Fuente: Sigrid.cenepred.gob.pe/Sigrid)

Límites:

- Norte: Cuenca Ica.
- Noreste: Cuenca Pampas.
- Este: Cuenca Acari.
- Sureste y sur: Intercuenca 13719.
- Oeste: Cuenca Ica.

Características Geomorfológicas:

Tipo : Cuenca exorreica

Área : 11 049 Km².

Perímetro : 609,044 Km.

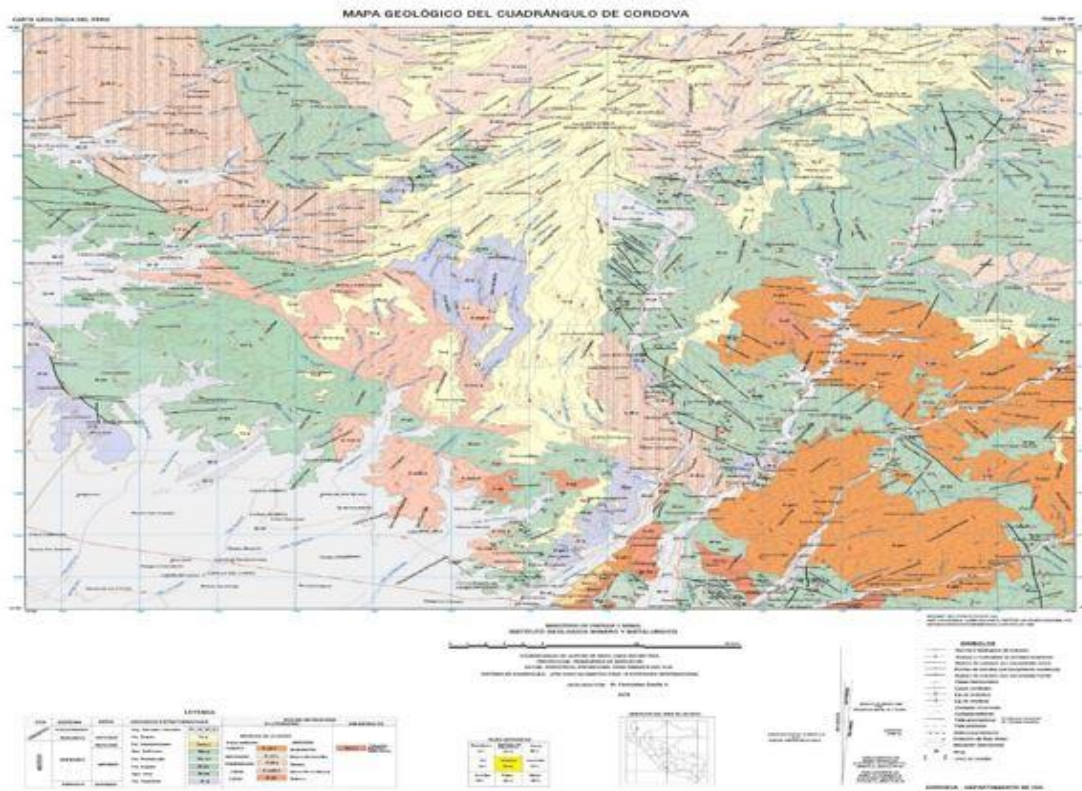
Longitud del río Santa Cruz: 86 842 Km.

Altura máxima y mínima: La cuenca Grande, su nacimientos hidrográfico es en lo más alto del distrito Querco a 4324 m.s.n.m. y discurre en el océano Pacífico al nivel del mar, en la provincia de Nazca. El sistema hidrológico de la cuenca se alimenta de las precipitaciones que presentan en los meses de enero a abril, uniéndose y forman los ríos que discurren a la parte baja de la cuenca.

El rio Santa Cruz presenta un régimen irregular y escaso recurso hídrico, que son las causas que provocan sequias y bajo nivel productivo de la agricultura y la ganadería de la zona.

Figura 5

Microcuenca de Santa Cruz



Fuente: Gobierno Regional de Ica, Año 2020.

Figura 6

Microcuenca en el sector San José de Curis

Área = 29,285 Km²



Fuente: Gobierno Regional de Ica, Año 2020.

3.2. SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA EN LA COMUNIDAD DE SAN JOSÉ DE CURIS

3.2.1. Reservorio de agua

El Gobierno Regional de Ica ha construido en la comunidad de San José de Curis, reservorios de almacenamiento que han sido excavados debajo del nivel del suelo.

- **Construcción de 11 Reservorios Nocturnos con Geomembrana HDPE o PVC de 4,032.39 m³ de capacidad.**

Los reservorios son estructuras de Geomembrana HDPE o PVC, apoyadas en el mismo terreno de excavaciones, con talud en sus paredes V: H = 2:1, con una altura de agua de 3.00 m y 0.50 m de borde libre, haciendo un total de 3.50 m de profundidad de cada reservorio, los mismos que permitirán almacenar el

agua proveniente de las precipitaciones en los meses de Enero, Febrero, Marzo y Abril. Su operación permitirá satisfacer la demanda hídrica de la cedula de cultivo, lo cual está comprendido por plantaciones de Pinus Radiata y Pinus Patula; ello comprende las áreas ubicadas en el Sector San José de Curis, del Distrito de Yauca del Rosario – Ica.

- **Tubería de Descarga PVC, Diámetro=2”**

Todos los reservorios se complementan con la instalación de una tubería de descarga de diámetro 2”, seguida de una Válvula tipo compuerta de bronce del mismo diámetro que la tubería, ello facilitará la operación del sistema de conducción.

- **Tubería de Rebose PVC, Diámetro=6”**

Todos los reservorios se complementan con la instalación de un sistema de Rebose, comprendido por tubería PVC de Diámetro 6” la misma que confluye en la poza disipadora.

- **Construcción de Caja de Válvula de Concreto Simple $F'c=140 \text{ Kg/cm}^2$**

Todos los reservorios se complementan con la Construcción de una Caja de Válvula de dimensiones 0.80m x 0.70m, de Concreto Simple $F'c=140 \text{ Kg/cm}^2$, provistas de válvulas tipo compuerta de bronce de diámetro 2”, que facilitarán la operación del sistema de conducción. Dichas válvulas están protegidas con las respectivas cajas de concreto

- **Construcción de Poza Disipadora de Concreto Armado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$**

Todos los reservorios se complementan con la Construcción de una Poza Disipadora de energía, la cual se ubica seguida de la Caja de Válvula. Sus dimensiones son de 1.00m x 1.10m, de Concreto Armado $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ y con refuerzo de acero.

Tabla 5

Georreferenciación de la ubicación de los reservorios de agua.

BM	ESTE	NORTE
1	X = 475090.0333	Y = 8449144.6039
2	X = 474780.7949	Y = 8448897.3104
3	X = 474406.2747	Y = 8448647.1103
4	X = 473430.5134	Y = 8448514.0951
5	X = 473236.4324	Y = 8448115.7784
6	X = 473004.8838	Y = 8447872.4846
7	X = 472764.8627	Y = 8447809.6580
8	X = 472793.1670	Y = 8447701.7323
9	X = 470808.1620	Y = 8446602.7249
10	X = 470494.6575	Y = 8446596.3455
11	X = 469993.1811	Y = 8446541.8634

Figura 7

Diseño del reservorio en la Comunidad Campesina de San José de Curis

1.- DATOS:

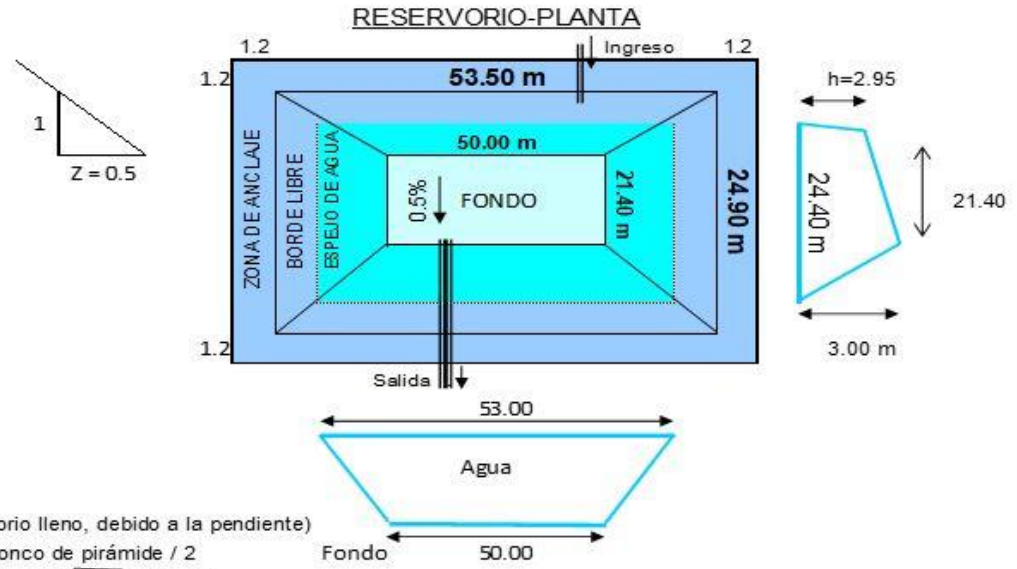
Talud (Z)	0.5
Altura mayor del agua (h)	3.00 m
Borde Libre (bl)	0.50 m
Ø tubería de descarga	2 Pulg
Pendiente transversal a L del fondo	0.5 %
Ancho del borde de anclaje	1.20 m
Longitud del Anclaje Subterráneo	1.20 m

2.- DIMENSIONAMIENTO Y CAL. HIDRAULICOS

Volumen neto de diseño	4195 m ³
Largo del Fondo (L)	50.00 m
Ancho del Fondo (A)	21.40 m
Area del Fondo (b)	1070.00 m ²
Area del Espejo de agua (B)	1293.20 m ²
Area en Borde Libre (B')	1332.15 m ²
Altura menor del agua (h')	2.89 m
Reduc.Volumen x pendiente (Vp)	57.45 m ³
Volumen Neto calculado	3482.07 m³
Volumen Total (con borde libre)	4137.94 m ³
Tiempo mínimo de descarga	0
Caudal máximo de descarga	0.00 l/s

3.- AREA DE GEOMEMBRANA

Longitud de Talud	3.91 m
Area de Taludes	585.72 m ²
Area de Anclajes	395.52 m ²
Area de Fondo	1070.00 m ²
Area neta geomembrana	2051.24 m²



(a reservorio lleno, debido a la pendiente)
 = Vol. Tronco de pirámide / 2
 = $h * (B + b + \sqrt{B*b}) / 3 - Vp$
 = (Tronco de pirámide) - Vp

Fotografía 2

Sector a ser beneficiado



Fotografía 3

Zona a reforestar



Fotografía 4

Vista Panoramica del Reservorio de la Comunidad San José de Curis



Fuente: Gobierno Regional, Año 202

3.2.2. Vivero Forestal

Se ha construido este vivero forestal con instalación de plántulas para la cobertura vegetal que permita proteger la cabecera de cuenca y la regulación hídrica de la microcuenca de Santa Cruz. La construcción de la infraestructura del vivero forestal tiene un área de 6,000 m²; construido de madera y techo de calamina, cercado con postes de eucalipto y alambre de púas, de forma regular cuadrada que es adecuado a la forma natural del terreno. El vivero, cuenta con un sistema de riego presurizado, regulado con un micro reservorio de 79,2 m³ de capacidad. El área donde se ubica el vivero forestal, tiene una altitud que va desde los 2780 m.s.n.m. hasta los 3195 m.s.n.m., en las laderas de los cerros Tacaniso y Casacancha y enmarcadas dentro de las coordenadas UTM 475765.00 E, 8440749.00 N.

Fotografía 5

Vivero Forestal



Fotografía 6

Aplicación de nutrientes a las plántulas de *Pinus radiata*



3.2.3. Producción y manejo de plántones en el vivero forestal

El manejo del vivero forestal tiene una capacidad de producción anual de 540 000 plántones forestales para dos campañas.

Tabla 6

Producción de plántones forestales

SISTEMA	Nº ha	Nº de plantas aptas	A adquirir	A producir	Excedente (205)	Total a producir
Macizo	1 000	1 100 000	200 000	900 000	180 000	1 080 000
<i>Pinus radiata</i>	745	819 500	149 000	670 500	134 100	804 6000
<i>Pinus patula</i>	150	165 000	30 000	135 000	27 000	162 000
<i>Pinus greggii</i>	105	115 500	21 000	94 500	18 900	113 400
TOTAL						1 080 000

3.2.4. Plantaciones forestales

En las actividades de plantaciones en macizos forestales, se ha considerado las prácticas de conservación de humedad en el suelo, para garantizar el prendimiento, crecimiento y desarrollo de las plantaciones forestales.

Estas prácticas de conservación de humedad se realizaron en los macizos forestales (1,000.00 ha), como son: aplicación de estiércol descompuesto (1,000.00 ha), asimismo, para tener una mayor seguridad en el crecimiento y desarrollo de la plantación forestal, se realizó el riego de 1,000.00 ha de plantación forestal, en el primer año de instalación, dos veces al mes en la época seca, durante 6 meses/año y después de 02 mes de haberse retirado las lluvias. Esta actividad en macizos forestales, consistió en la instalación en campo definitivo de 1, 100,000 plantones forestales en mil Has. (1,000.00 ha), de las cuales 819,500 plantas corresponden a *Pinus radiata* (745.00 ha), 165,000 plantones a *Pinus patula* (150.00 ha), y 115,500 plantones a *Pinus greggii* (105.00 ha), esto debido a la variación altitudinal, siendo unos más resistentes a la altura.

El sistema de plantación para macizos forestales, se realizó en tres bolillo a un distanciamiento de 3,25 x 3,25 m., aplicando el factor de corrección de 0,866666 para lo que con una densidad de plantación de 1 100 plantas/ha. Esta actividad, tendrá una duración de 3 años, instalándose 182,00 ha en el primer año (*Pinus radiata* 135,45 ha, *Pinus patula* 27,27 ha y *Pinus greggii* 19,09 ha), 409,00 ha en el segundo año (*Pinus radiata* 304,77 ha, *Pinus patula* 61,36 ha y *Pinus greggii* 42,95 ha) y 409,00 ha en el tercer año (*Pinus radiata* 304,77 ha, *Pinus patula* 61,36 ha y *Pinus greggii* 42,95 ha).

Disponibilidad hídrica

- En 250 ha de terreno, se sembraron 250 plantas y los once reservorios almacenan un volumen de 45 820,60 m³, que equivale a 45 820 600,00 lt.
- Cada planta requiere de 10 lts/ riego con dos riegos al mes (20 lts x Planta al mes) siendo el requerimiento de 6 meses al año se tendrá:
- 275,000 ptas.x20 lts= 5'500,000 lts al mes x 07 meses = 38'500,000 m³ lo que requerirá; con lo que se demuestra que cubre suficientemente el requerimiento de las hectáreas de plantaciones por irrigar.

Tabla 7
 Área a reforestar por año

AÑO	AREA TOTAL (ha)	ESPECIE	AREA (ha)
Primero	182	Pinus radiata	135,45
		Pinus patula	27,27
		Pinus greggi	19,09
Segundo	409	Pinus radiata	304,77
		Pinus patula	61,36
		Pinus greggi	42,95
Tercero	409	Pinus radiata	304,77
		Pinus patula	61,36
		Pinus greggi	42,95

Fotografía 7

Área reforestada



3.2.5. Capacitación y asistencia técnica

Estas actividades están dirigidas al fortalecimiento de capacidades de las autoridades, líderes, docentes y específicamente a los beneficiarios de la población de la comunidad campesina de San José de Curis.

a. Sensibilización y promoción forestal

Se realizó talleres de capacitación y sensibilización, a los actores sociales de la Comunidad Campesina San José de Curis, con el objetivo de indicar las ventajas que tiene la siembra y cosecha del agua, como respuesta de mitigación y adaptación al CC, asimismo, la importancia de la reforestación en las cabeceras de cuencas, para la recuperación del suelo y del agua.

La temática de los talleres fue:

- Manejo de viveros forestales
- Efecto del CC en los recursos hídricos.
- Impacto socio económico y ambiental de la reforestación en las cabeceras altas.

Fotografía 8

Charlas de capacitación



Visita de campo: Se realizó con la finalidad de explicar mediante actividades prácticas e intercambiar experiencias sobre las técnicas forestales utilizadas y sostenibilidad de los recursos forestales e hídricos.

Fotografía 9

Charla de capacitación a las madres de familia



Fotografía 10

Charla de capacitación a los comuneros



Pasantía externa: Permitió que los productores visitantes interactúen con los actores beneficiarios e intercambien experiencias con otras provincias del Perú, para de esta forma se comprometan en hacer las réplicas en otras comunidades. Se hicieron dos pasantías en el distrito de Chavín (provincia de Chincha), la temática fue la siembra y cosecha de agua, reforestación en cuencas altas.

Fotografía 11

Pasantías externas



b. Capacitación técnica forestal

Esta capacitación se realizó a los beneficiarios directos del proyecto, es decir, a los comuneros o poseionarios de terrenos de la Comunidad Campesina San José de Curis. La temática fue:

- Construcción y manejo de viveros
- Zonificación
- Establecimiento de plántones forestales
- Mantenimiento y protección de plántones (abonamiento, riego)

Fotografía 12

Distribución de agua a las plantas de *Pinus*



Fotografía 13

Plantones de *Pinus radiata*.



3.3. APLICACIÓN DE ENCUESTA A LOS ACTORES LOCALES DE LA COMUNIDAD CAMPESINA SAN JOSE DE CURIS

La investigación ha aplicado encuestas de percepción a la Comunidad Campesina, para conocer el nivel de involucramiento y sostenibilidad del proyecto. Se han considerado los siguientes ítems:

- Siembra y cosecha del agua
- Cambio climático
- Impacto ambiental y socio económico

3.3.1. Sistema de siembra y cosecha de agua por lluvias

1. ¿La fuente para la siembra de agua se realiza en la época de lluvias?

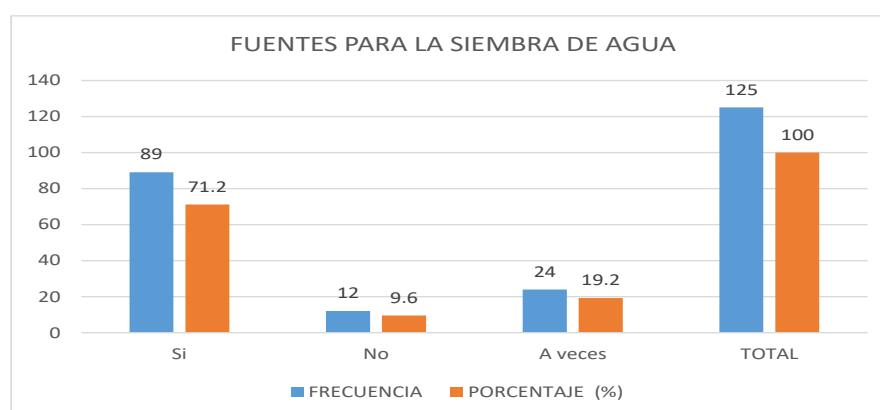
Tabla 8

Fuentes de agua para la siembra de agua

FUENTES PARA LA SIEMBRA DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	89	71,2
No	12	9,6
A veces	24	19,2
TOTAL	125	100,0

Figura 8

Fuentes de agua para la siembra de agua



Interpretación:

El 71,2% de los encuestados señalan que la siembra de agua la realizan en las épocas de lluvia, el 19,2% a veces y el 9,6% indican que no realizan esta actividad.

2. ¿Realiza ud. vigilancia en su área de cultivo cuando riega para evitar pérdida de agua?

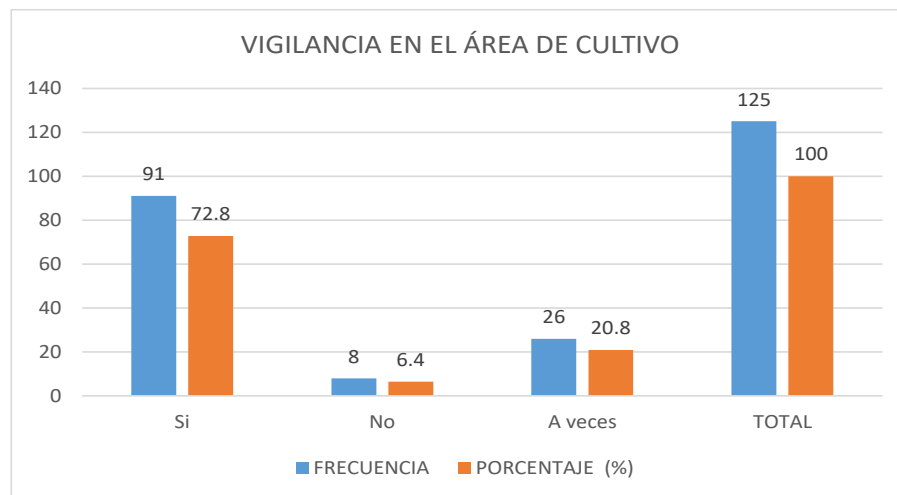
Tabla 9

Vigilancia en el área de cultivo

VIGILANCIA EN EL AREA DE CULTIVO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	91	72,8
No	08	6,4
A veces	26	20,8
TOTAL	125	100,0

Figura 9

Áreas de cultivo



Interpretación:

El 72,8% de los encuestados señalan que realizan la vigilancia de sus áreas de cultivo cuando lo riegan, el 20,8% a veces y el 6,4% indica que no realizan esta vigilancia.

3. ¿La siembra de agua, le permite tener reserva para las épocas de sequias o helada?

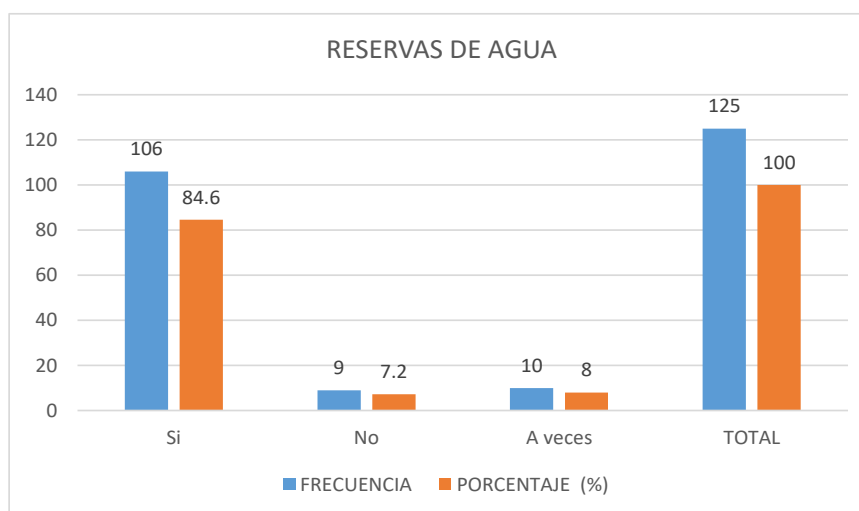
Tabla 10

Reservas de agua

RESERVAS DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	106	84,6
No	9	7,2
A veces	10	8,0
TOTAL	125	100,0

Figura 10

Reservas de agua



Interpretación:

El 84,6% de los encuestados señalan que la siembra de agua les permite reservas para las épocas en lo que no hay agua, el 8,0% a veces y el 7,2% indica que no.

4. ¿Para la siembra de cultivos, las reservas de agua son suficientes?

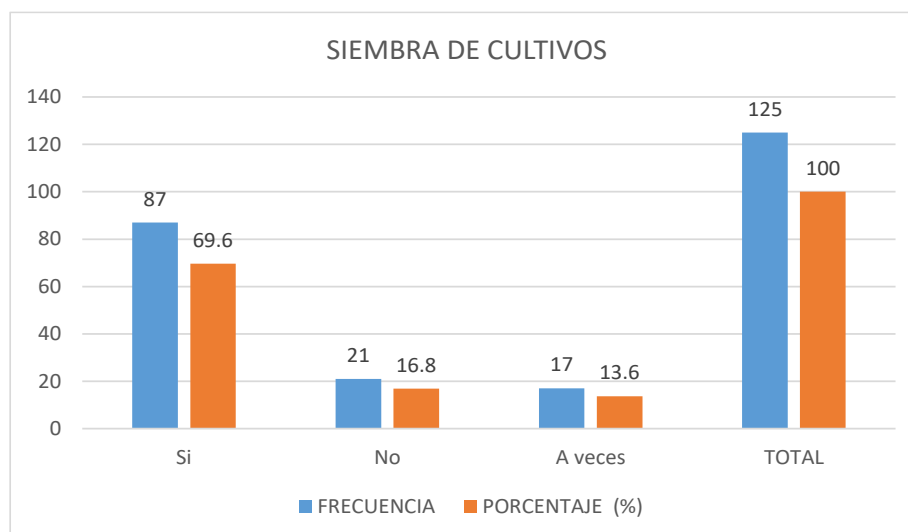
Tabla 11

Siembra de cultivos

SIEMBRA DE CULTIVOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	87	69,6
No	21	16,8
A veces	17	13,6
TOTAL	125	100,0

Figura 11

Siembra de cultivos



Interpretación:

El 69,6% de los encuestados señalan que las reservas de agua son suficientes para la siembra de sus cultivos, el 16,8% responde que no y el 13,6% indica que a veces.

5. ¿Tienen asignados en el número de familias, para que realicen la siembra y la distribución de la cosecha de agua?

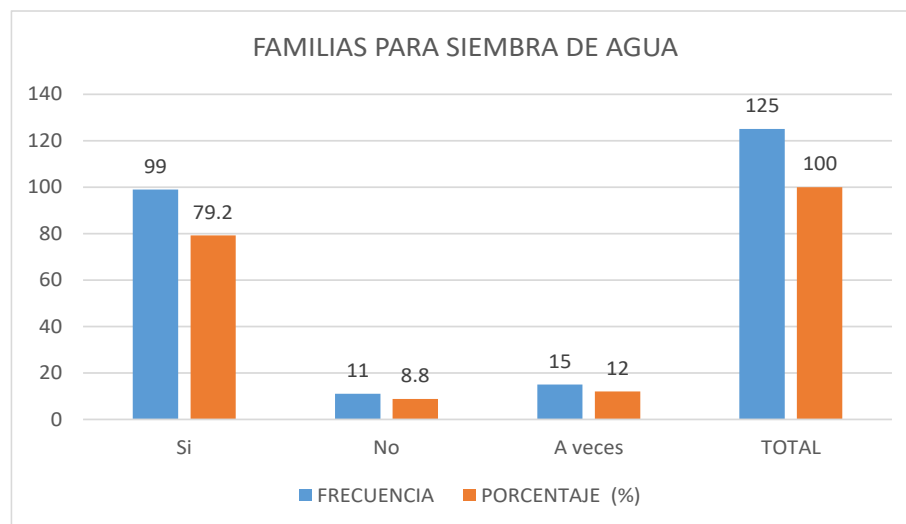
Tabla 12

Familias para la siembra de agua

FAMILIAS PARA SIEMBRA DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	99	79,2
No	11	8,8
A veces	15	12,0
TOTAL	125	100,0

Figura 12

Familias para la siembra de agua



Interpretación:

El 79,2% de los encuestados señalan que si tienen asignados el número de familias para esta actividad, el 12,0% indica que a veces y el 8,8% su respuesta es negativa.

6. ¿Para el riego de sus cultivos, tiene disponibilidad de agua continuamente?

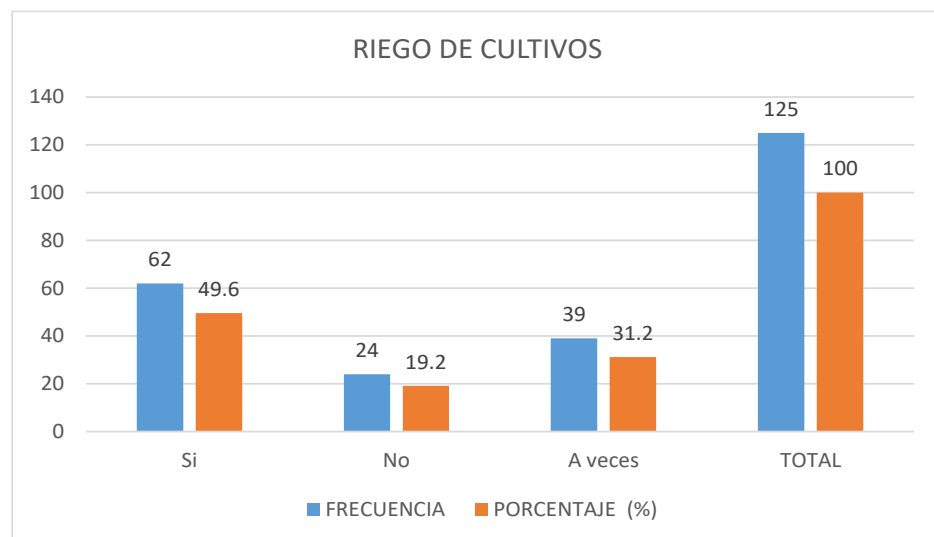
Tabla 13

Riego de cultivos

RIEGO DE CULTIVOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	62	49,6
No	24	19,2
A veces	39	31,2
TOTAL	125	100,0

Figura 13

Riego de cultivos



Interpretación:

El 49,6% de los encuestados señalan que si tienen disponibilidad de agua para el riego, 31,2% indica que a veces y el 19,2% su respuesta es negativa.

7. ¿Considera ud. que este sistema de siembra y cosecha de agua, debe ser replicada en otras zonas alto andinas del Perú?

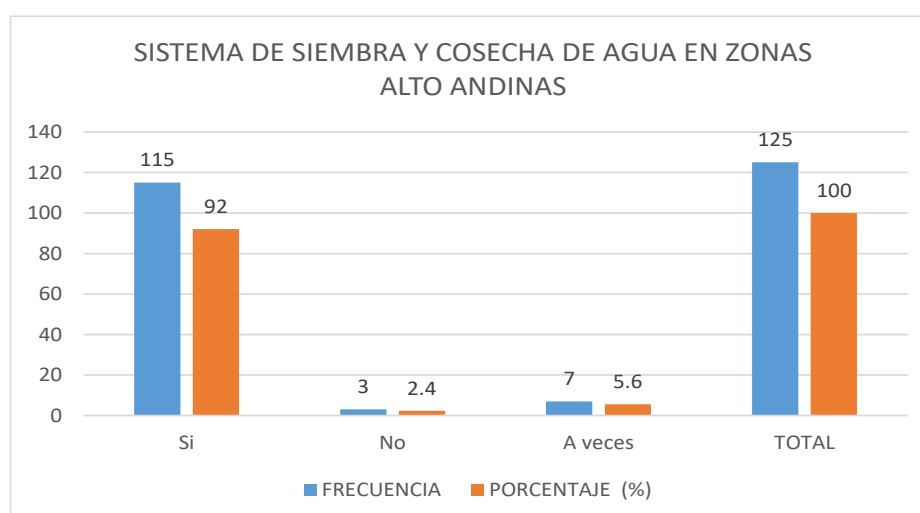
Tabla 14

Sistema de siembra y cosecha de agua en zonas alto andinas

SISTEMA DE SIEMBRA Y FRECUENCIA COSECHA DE AGUA EN ZONAS ALTO ANDINAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	115	92,0
No	3	2,4
A veces	7	5,6
TOTAL	125	100,0

Figura 14

Sistema de siembra y cosecha de agua en otras zonas alto andinas



Interpretación:

El 92,0% de los encuestados señalan que si este sistema de siembra y cosecha de agua debería ser replicados en otras zonas alto andinas del país, 5,6% indica que a veces y el 2,4% su respuesta es negativa.

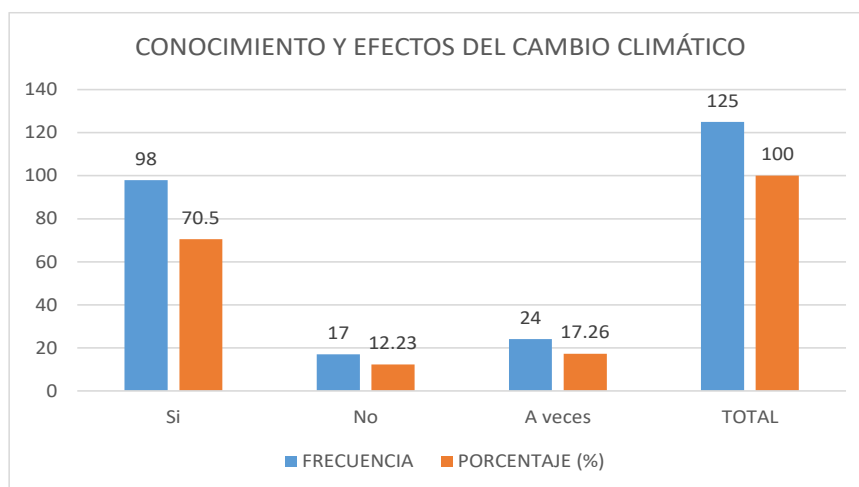
3.3.2. Cambio climático

1. ¿Conoce ud. que es el Cambio Climático y sus efectos?

Tabla 15
Conocimiento del Cambio Climático

CONOCIMIENTO Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	98	70,50
No	17	12,23
A veces	24	17,26
TOTAL	125	100,0

Figura 15
Conocimiento del Cambio Climático



Interpretación:

El 70,50% de los encuestados señalan que si tienen conocimiento del cambio climático y sus efectos, el 17,26% indican que a veces y el 12,23% responde que no tienen conocimiento.

2. ¿Qué percepción tiene Ud. en relación al clima?

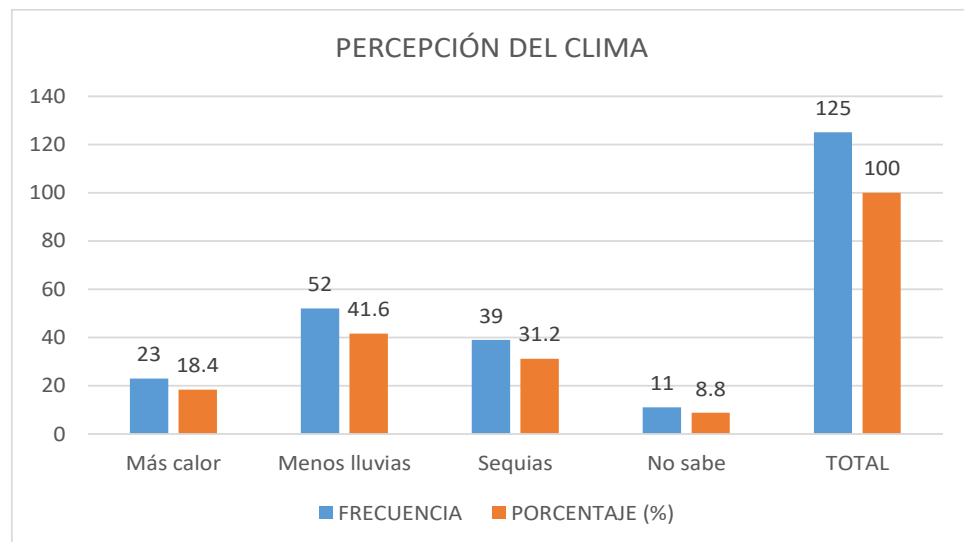
Tabla 16

Percepción del clima

PERCEPCIÓN DEL CLIMA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Más calor	23	18,4
Menos lluvias	52	41,6
Sequias	39	31,2
No sabe	11	8,8
TOTAL	125	100,0

Figura 16

Percepción del clima



Interpretación:

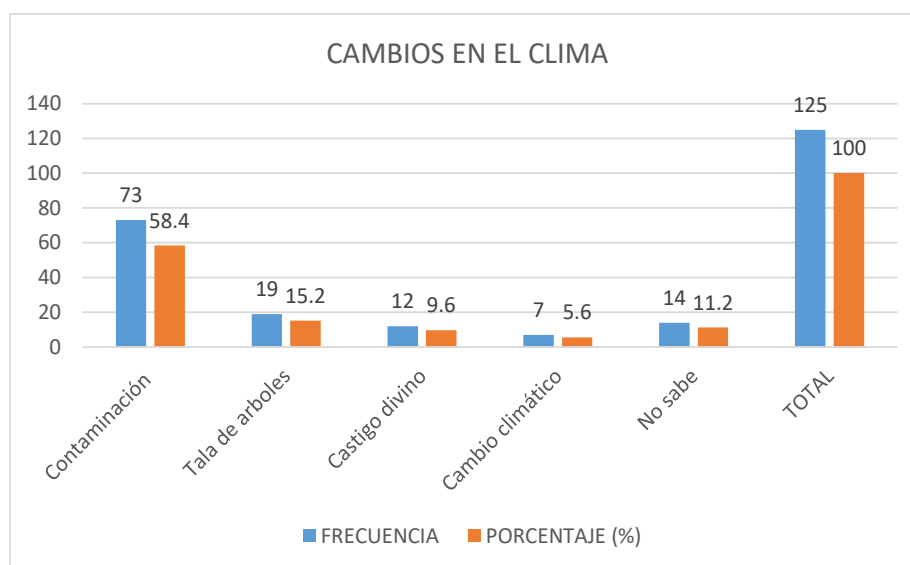
El 41,6% de los encuestados señalan que perciben que hay menos lluvias, el 31,2% más sequías, el 18,4% más calor y el 8,8% indica que no sabe.

3. ¿Por qué cree ud. que ocurren estos cambios de clima?

Tabla 17
Cambios en el clima

CAMBIOS EN EL CLIMA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Contaminación	73	58,4
Tala de arboles	19	15,2
Castigo divino	12	9,6
Cambio climático	7	5,6
No sabe	14	11,2
TOTAL	125	100,0

Figura 17
Cambios en el clima



Interpretación:

El 58,4% de los encuestados señalan que los cambios de clima se deben a la contaminación, el 15,2% a la tala de árboles, el 11,2% no tiene conocimiento, el 9,6% indica que es castigo divino y el 5,6% indica que por efectos del cambio climático.

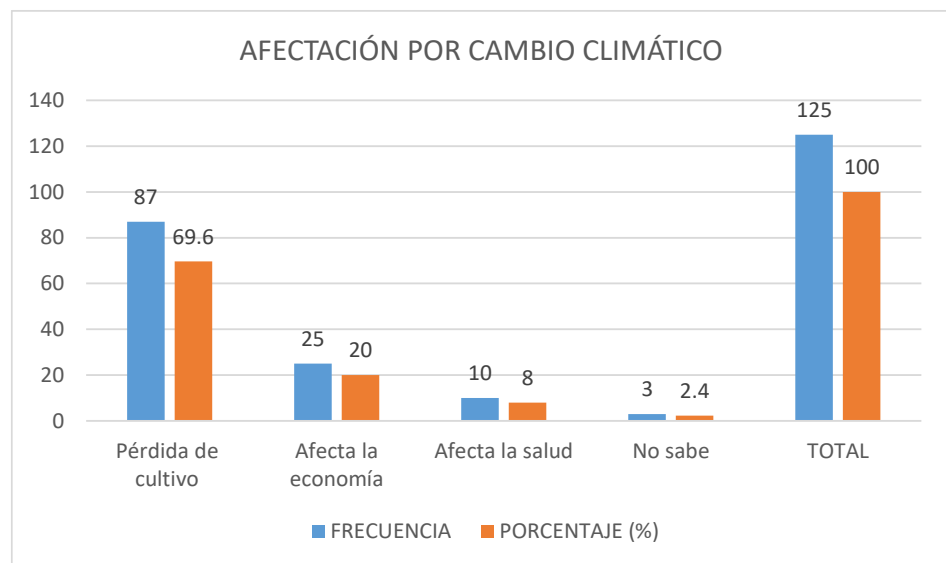
4. ¿De qué forma afecta el cambio climático en su comunidad?

Tabla 18

Afectación por Cambio climático				
AFECTACIÓN POR CAMBIO CLIMATICO			FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Pérdida de cultivo			87	69,6
Afecta la economía			25	20,0
Afecta la salud			10	8,0
No sabe			3	2,4
TOTAL			125	100,0

Figura 18

Afectación por Cambio climático



Interpretación:

El 69,6% de los encuestados señalan que la afectación por el cambio climático es en la pérdida de sus cultivos, el 20,0% que les ha afectado su economía, el 8,8% afectación en su salud y el 2,4% indica que no sabe.

5. ¿La siembra de cultivos, es únicamente por efecto de la lluvia?

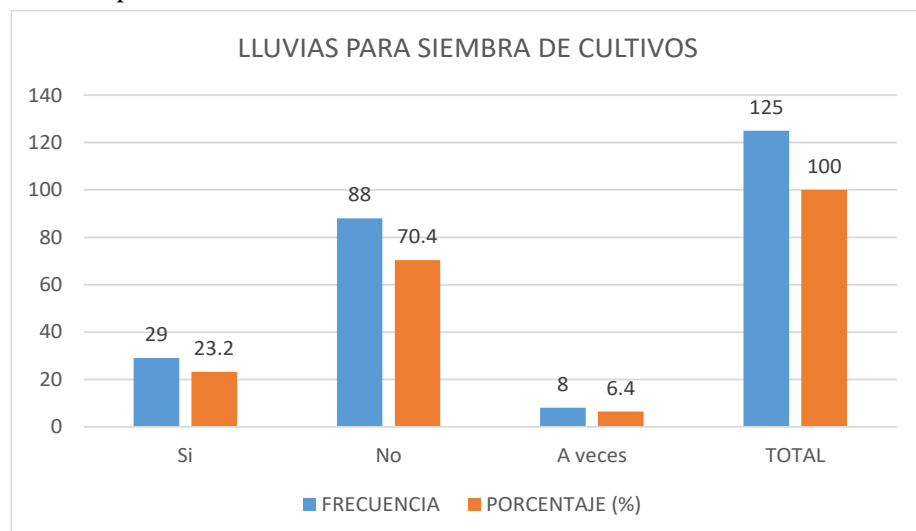
Tabla 19

Lluvias para siembra de cultivos

LLUVIAS PARA SIEMBRA DE CULTIVOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	29	23,2
No	88	70,4
A veces	8	6,4
TOTAL	125	100,0

Figura 19

Lluvias para siembra de cultivos



Interpretación:

El 70,4% de los encuestados señalan que la siembra de sus cultivos no es solamente por efectos de la lluvia, el 23,2% indica que a sí y el 2,4% su respuesta es a veces.

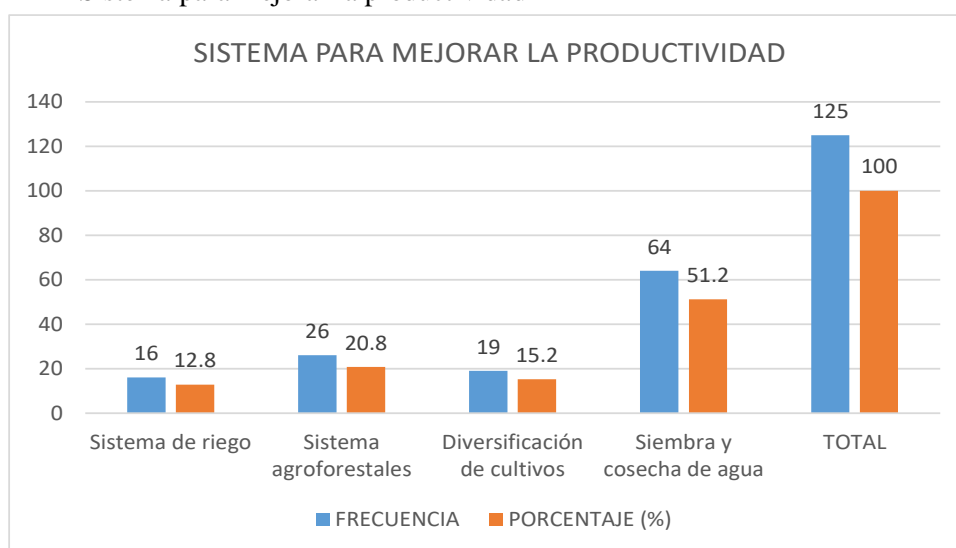
6. ¿Qué sistema implementaría Ud. en sus tierras para mejorar la productividad de sus cultivos?

Tabla 20

Sistema para mejorar la productividad		
SISTEMA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Sistema de riego	16	12,8
Sistema agroforestales	26	20,8
Diversificación de cultivos	19	15,2
Siembra y cosecha de agua	64	51,2
TOTAL	125	100,0

Figura 20

Sistema para mejorar la productividad



Interpretación:

El 51,2 % de los encuestados señalan que para mejorar su productividad es por el sistema de siembra y cosecha de agua, el 20,8% mediante sistemas agroforestales, el 15,2% por diversificación de cultivos y el 12,8% su respuesta es por sistema de riego.

3.2.3. Impacto socioeconómico y ambiental

3.2.3.1. Impacto socioeconómico

1. ¿Recibió capacitación para el manejo del sistema de siembra y cosecha de agua?

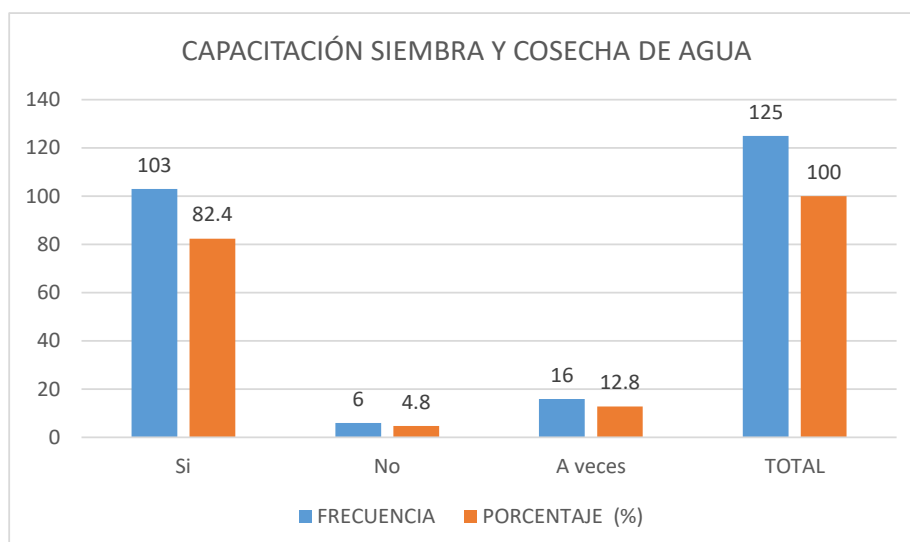
Tabla 21

Capacitación en siembra y cosecha de agua

CAPACITACIÓN SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	103	82,4
No	06	4,8
A veces	16	12,8
TOTAL	125	100

Figura 21

Capacitación en siembra y cosecha de agua



Interpretación:

El 82,4% de los encuestados señalan que recibieron capacitación de este sistema, el 12,8% indican que a veces y el 4,8% su respuesta es negativa.

2. ¿Considera Ud. que la siembra y cosecha de agua, le ha permitido ahorros económicos en la producción de sus cultivos?

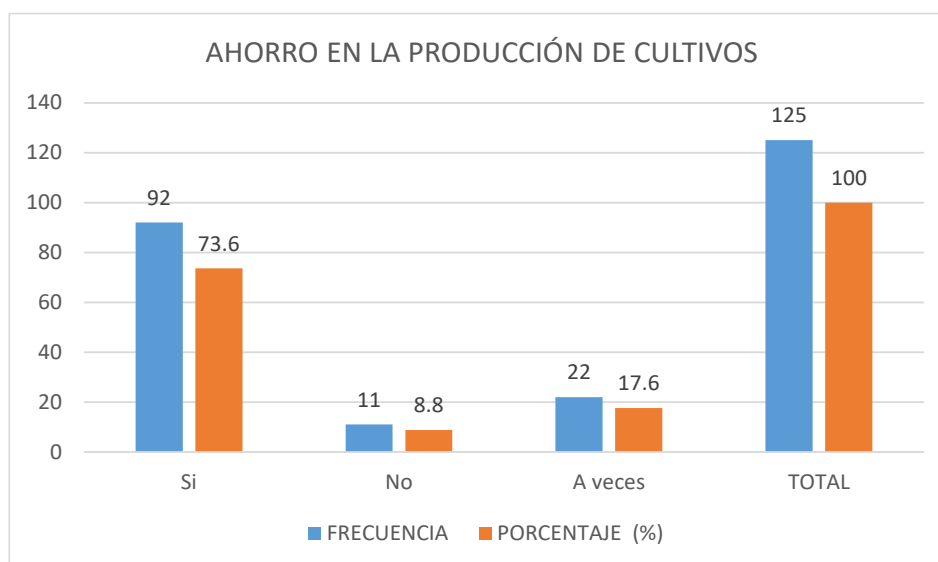
Tabla 22

Ahorro en la producción de sus cultivos

AHORRO EN LA PRODUCCIÓN DE SUS CULTIVOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	92	73,6
No	11	8,8
A veces	22	17,6
TOTAL	125	100,0

Figura 22

Ahorro en la producción de sus cultivos



Interpretación:

El 73,6% de los encuestados señalan que si han ahorrado en la producción de sus cultivos, el 17,6% indican que a veces y el 8,8% su respuesta es negativa.

3. ¿Sus ingresos económicos han aumentado debido a la cosecha de agua?

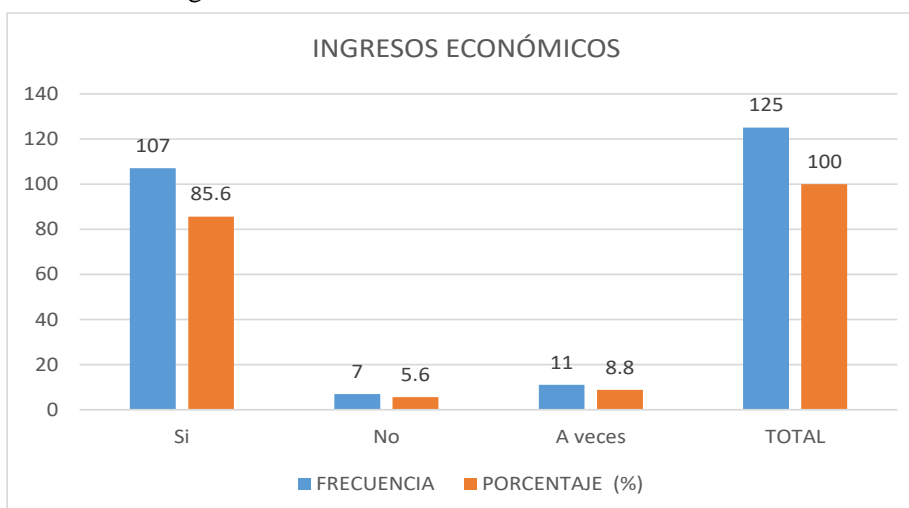
Tabla 23

Aumento de ingresos económicos

INGRESOS ECONOMICOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	107	85,6
No	7	5,6
A veces	11	8,8
TOTAL	125	100,0

Figura 23

Aumento de ingresos económicos



Interpretación:

El 85,6% de los encuestados señalan que si han aumentado sus ingresos económicos por efectos de la cosecha de agua, el 8,8% indican que a veces y el 5,6% su respuesta es negativa.

4. ¿Cree Ud. que la siembra y cosecha de plántones de *Pinus*, ha generado ingresos económicos a su comunidad?

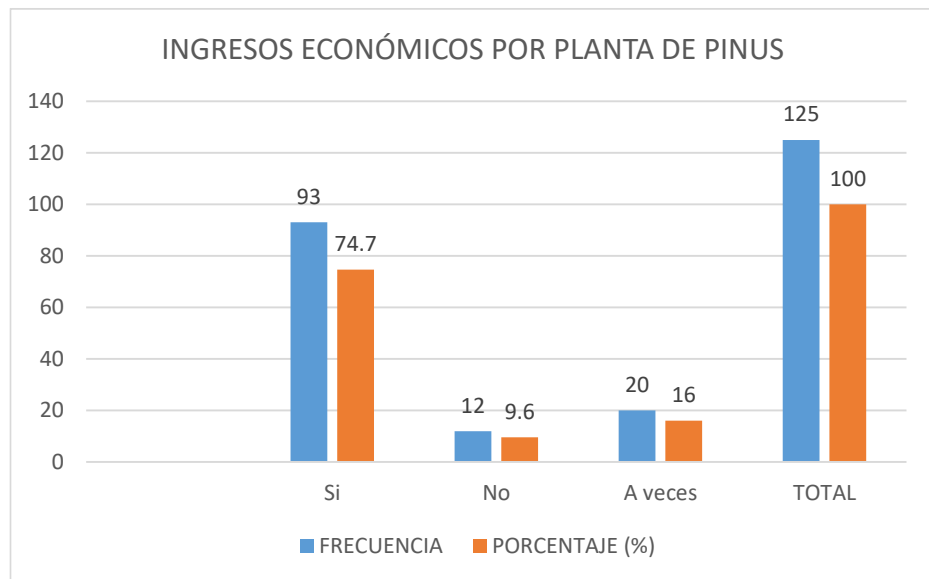
Tabla 24

Ingresos económicos por plantas de *Pinus*

INGRESOS ECONOMICOS POR PLANTAS DE PINUS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	93	74,7
No	12	9,6
A veces	20	16,0
TOTAL	125	100,0

Figura 24

Ingresos económicos por plantas de *Pinus*



Interpretación:

El 74,7% de los encuestados señalan que si han aumentado sus ingresos económicos por la siembra y cosecha de plántones de *Pinus*, el 16,0% indican que a veces y el 9,6% su respuesta es negativa.

5. ¿Cree Ud. que la siembra y cosecha de agua, para el cultivo de plantaciones de *Pinus*, ha generado mano de mano de obra para la comunidad?

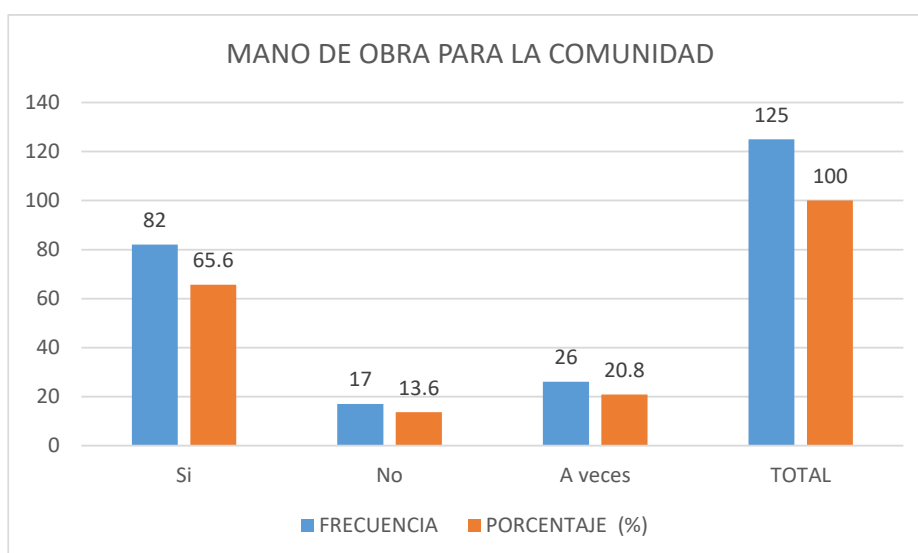
Tabla 25

Mano de obra para la comunidad

MANO DE OBRA PARA LA COMUNIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	82	65,6
No	17	13,6
A veces	26	20,8
TOTAL	125	100,0

Figura 25

Mano de obra para la comunidad



Interpretación:

El 65,6% de los encuestados señalan que si ha generado mano de obra para la comunidad, el 20,8% indican que a veces y el 13,6% su respuesta es negativa.

3.3.3.2. Impacto ambiental

1. ¿Considera Ud. que la cobertura vegetal de la microcuenca del río Santa Cruz, se ha incrementado por la cosecha del agua?

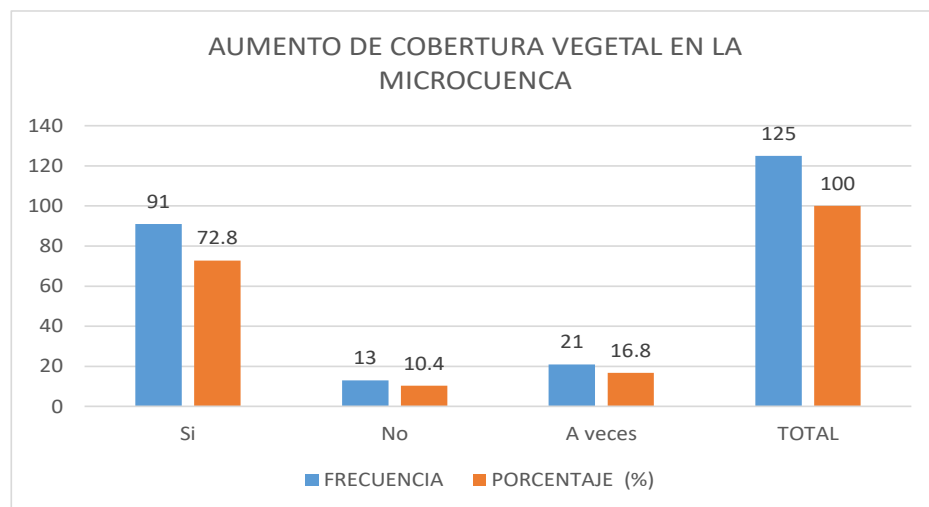
Tabla 26

Aumento de cobertura vegetal

AUMENTO DE COBERTURA VEGETAL DE LA MICROCUENCA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	91	72,8
No	13	10,4
A veces	21	16,8
TOTAL	125	100,0

Figura 26

Aumento de cobertura vegetal



Interpretación:

El 72,8% de los encuestados indican que ha aumentado la cobertura vegetal de la microcuenca del río Santa Cruz, el 16,8% indican que a veces y el 10,4% su respuesta es negativa.

2. ¿Cree Ud. que la biodiversidad de la microcuenca, se debe a la cobertura vegetal que existe en ella?

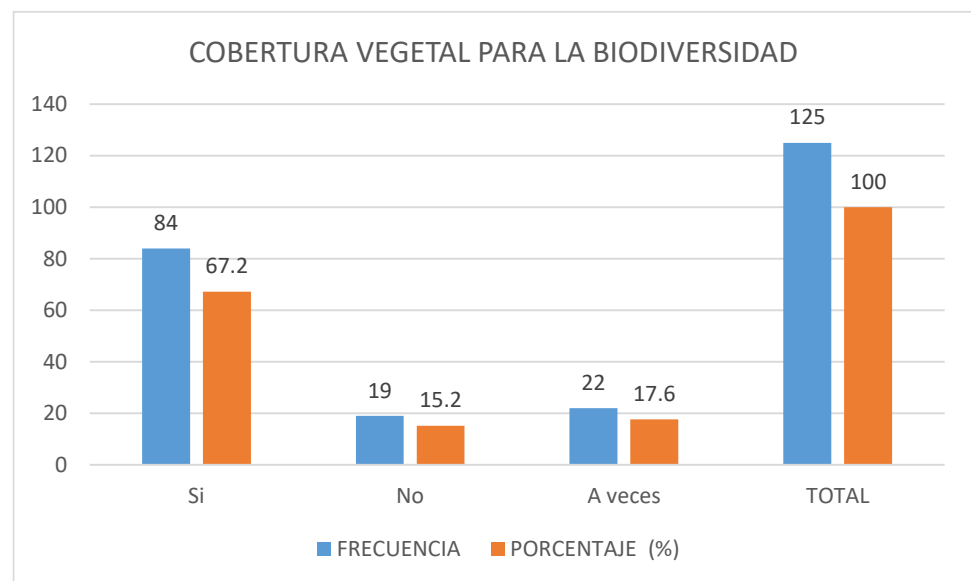
Tabla 27

Cobertura vegetal para la biodiversidad

COBERTURA VEGETAL PARA LA BIODIVERSIDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	84	67,2
No	19	15,2
A veces	22	17,6
TOTAL	125	100,0

Figura 27

Cobertura vegetal para la biodiversidad



Interpretación:

El 67,2% de los encuestados señalan que ha aumentado la biodiversidad de la zona debido a la cobertura vegetal, el 17,6% indican que a veces y el 15,2% su respuesta es negativa.

3. ¿Considera Ud. que la reforestación evita la erosión de suelos de las laderas?

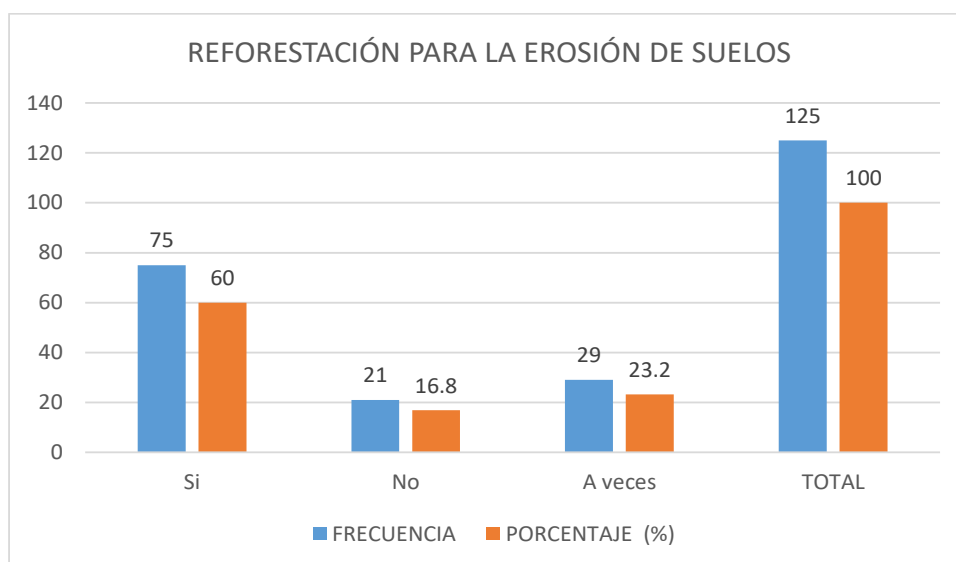
Tabla 28

Reforestación para evitar erosión de suelos

REFORESTACION PARA EVITAR EROSION DE SUELOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	75	60,0
No	21	16,8
A veces	29	23,2
TOTAL	125	100,0

Figura 28

Reforestación para evitar erosión de suelos



Interpretación:

El 60,0% de los encuestados señalan que la reforestación permite el control de la erosión de los suelos, el 23,2% indican que a veces y el 16,8% su respuesta es negativa.

4. ¿La cosecha de agua, permite riego natural en sus áreas de cultivo?

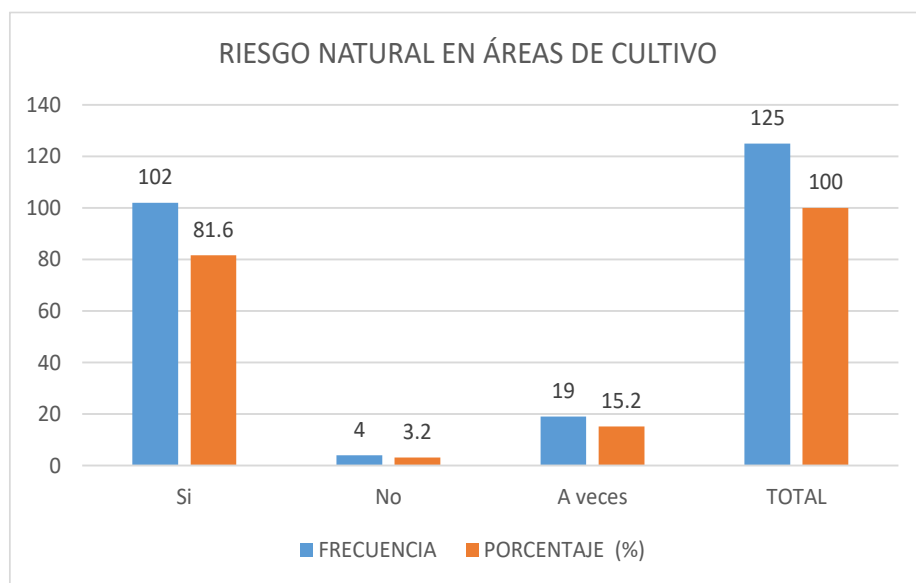
Tabla 29

Riego natural en áreas de cultivo

RIEGO NATURAL EN AREAS DE CULTIVO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	102	81,6
No	4	3,2
A veces	19	15,2
TOTAL	125	100,0

Figura 29

Riego natural en áreas de cultivo



Interpretación:

El 81,6% de los encuestados señalan que la cosecha de agua permite el riego natural de sus áreas de cultivos, el 15,2% indican que a veces y el 3,2% su respuesta es negativa.

5. ¿La siembra y cosecha de agua y la reforestación de la microcuenca del río Santa Cruz, mitiga los efectos del cambio climático en la comunidad?

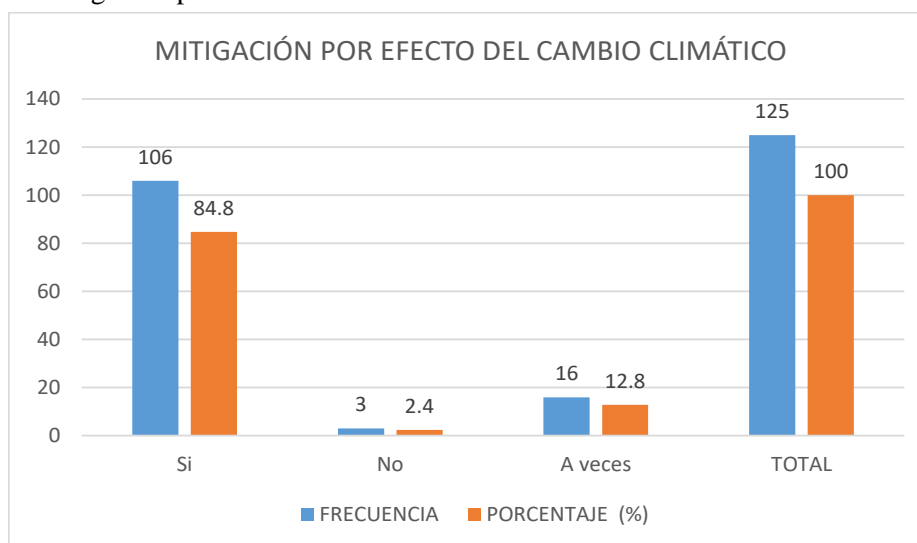
Tabla 30

Mitigación por efecto de Cambio Climático

MITIGACIÓN POR EFECTO DE CAMBIO CLIMÁTICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
Si	106	84,8
No	3	2,4
A veces	16	12,8
TOTAL	125	100,0

Figura 30

Mitigación por efecto Cambio Climático



Interpretación:

El 84,8% de los encuestados indican que la siembra y cosecha de agua y la reforestación en la microcuenca del río santa Cruz, mitiga los efectos del cambio climático, el 17,26% indican que a veces y el 2,4% su respuesta es negativa.

3.4. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

3.4.1. Hipótesis principal

H_a = La siembra y cosecha de agua constituye una alternativa frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021.

H_o = La siembra y cosecha de agua no constituye una alternativa frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica, Año 2021.

$$X^2_{\text{calculado}} \leq X^2_{\text{teórico}} \text{ (acepta la } H_o)$$

$$X^2_{\text{calculado}} > X^2_{\text{teórico}} \text{ (acepta la } H_a)$$

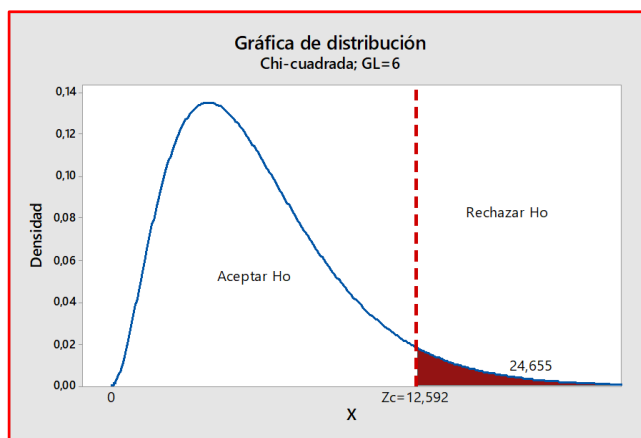
Grados de libertad:

$$gl = 6$$

Nivel de significancia: $\alpha = 0,05$

Prueba de chi-cuadrada

	Chi-cuadrada	GL	Valor p
Pearson	24,655	6	0,000
Relación de verosimilitud	25,321	6	0,000



Decisión:

Dado que:

$$X^2_t < X^2_c \iff 12,592 < 24,655$$

$$P < \alpha \iff 0,00 < 0,05$$

Ho fue rechazado y Ha fue aceptado

IV. DISCUSIÓN

4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se ha considerado los resultados de la observación de campo y de la aplicación de la encuesta e intercambio directo que se ha tenido con los actores locales de la comunidad campesina de San José de Curis.

- Sistema de siembra y cosecha de agua
- Cambio climático
- Impacto socioeconómico y ambiental

I. SISTEMA DE SIEMBRA Y COSECHA DE AGUA

De la Tabla 8, el 71,2% la población encuestada indica que la siembra de agua la realizan en las épocas de lluvia y de la Tabla 10, el 84,6% los encuestados señalan que la siembra de agua les permite reservas para las épocas en lo que no hay agua. Específicamente [9] “la Siembra y Cosecha de Agua es una práctica rural desarrollada en diferentes departamentos del Perú con la finalidad de almacenar agua para épocas de sequía”. Es importante señalar que en [9] “el contexto en el que se desarrolla la práctica de Siembra y Cosecha de agua es dinámico, pues se depende directamente del clima y la constante variabilidad que viene presentando. Como consecuencia de esta variabilidad, se genera una situación de escasez hídrica, ante la cual la población requiere y decide retomar y generar un tipo de mecanismo que le proporcione estabilidad a partir del manejo sobre su medio más próximo”

De la Tabla 14, el 92,0% de los encuestados señalan que este sistema de siembra y cosecha de agua debería ser replicado en otras zonas alto andinas del país, esta práctica local [9] “corresponde originalmente a un conocimiento local debido a que se produce dentro de un contexto determinado donde se experimentaba una variabilidad climática acelerada y, como efecto, se vivía en una situación de escasez hídrica. Esto implicó la recuperación de conocimientos y prácticas ancestrales locales que se fueron combinando con el manejo local del medio, como las prácticas agrícolas, el mantenimiento de los puquiales o la siembra de plantas que llaman el agua.”. Hay que indicar que [6] “los efectos controversiales del cambio climático, implementaron las prácticas de cosechas de agua, en las poblaciones alto andinas, tomando en cuenta tres

aspectos sustantivos: el aspecto social, las características topográficas y fisiográficas, y la hidrología relacionada a la oferta y demanda del recurso hídrico, como es el caso de cosechas de agua de las Amunas de Huarachiri, que fueron una muestra de adaptación apropiada del hombre en los andes, incrementando y mejorando el suministro de la calidad de agua”.

II. CAMBIO CLIMÁTICO

En la Tabla 15, el 70,50% de los encuestados señalan que si tienen conocimiento del cambio climático y sus efectos y el 12,23% no tiene conocimiento. [10] “En un estudio realizado en Colombia, se determinó que el grado de percepción en cuanto al cambio climático varía según el nivel de conocimiento que cada individuo posee y de la misma manera según ese mismo conocimiento es que han ido adaptando las técnicas para enfrentar los impactos del cambio climático (Salazar-Ceballos et al., 2016)”

De la Tabla 17, el 58,4% de los encuestados señalan que los cambios de clima se deben a la contaminación, el 15,2% a la tala de árboles, el 11,2% no tiene conocimiento, el 9,6% indica que es castigo divino y el 5,6% indica que por efectos del cambio climático.[10] “La sociedad juega un papel importante dentro del cambio climático, ya que es a quien principalmente se le atribuye los cambios sucedidos (Caballero et al., 2007), esto debido al hecho que toda actividad antropogénica realizada emana contaminantes que se han acumulado en la atmósfera, los cuales provocan las alteraciones que hoy en día se manifiestan (González Martínez et al., 2017) y que a la larga incluso llegarían a un punto sin retorno (Carvajal et al., 2007)”.

De la tabla 18, el 69,6% de los encuestados señalan que la afectación por el cambio climático es en la pérdida de sus cultivos, el 20,0% que les ha afectado su economía.[10] “Galindo, et al., (2015), indican que el cambio climático representa una traba en el desarrollo de las actividades económicas referentes a la agropecuaria, debido a, que este sector en particular es sensible a los cambios climáticos, además que la mayoría de las personas que se dedican a esta actividad no poseen los recursos necesarios para poder enfrentarse a dichos cambios, reflejándose en pérdidas económicas”.

III. IMPACTO SOCIOECONOMICO Y AMBIENTAL

De la Tabla 22, el 73,6% de los encuestados indican que el sistema de siembra y cosecha del agua le ha generado ahorro en la producción de sus cultivos y de la Tabla 23, el 85,6% señala que le ha generado ahorros económicos, [6] “es necesario entender que la disminución del recurso hídrico y su mala distribución afectan a las poblaciones

haciéndolas más vulnerables, así mismo la demanda por parte de las poblaciones no está siendo abastecida lo cual genera impactos económicos que a su vez influyen en lo social”..

De la Tabla 24, el 74,7% de los encuestados indican que la siembra y cosecha de las plantas de *Pinus* ha generado ingresos económicos a la comunidad, [11] “las podas manuales y periódicas, la siembra de especies maderables, la inversión de más jornales para hacer las rondas sanitarias, la renovación de cultivos, el cambio de cultivos y la oportuna recolección de cosecha han sido las prácticas de manejo que se han implementado a lo largo de los últimos años como respuesta a los cambios ambientales que se han presentado”.

En la Tabla 26, el 72,8% de los encuestados indican que ha aumentado la cobertura vegetal de la micro cuenca del rio Santa Cruz, el 16,8% indican que a veces y el 11,51% responde que no ha aumentado la cobertura vegetal y en la Tabla 27, el 67,2% señalan que aumentado la biodiversidad de la zona por la presencia de esta cobertura vegetal. [8] “los ecosistemas propios de la montaña contribuyen en un servicio ambiental directo, e indirecto social y económico a regular el clima y la disposición del recurso hídrico, así como la calidad del aire y la protección de la población frente a riesgos naturales, además de que sus indicadores ecosistémicos son los más fiables a nivel mundial por su sensibilidad o vulnerabilidad respecto del cambio climático”. Asimismo, en la Tabla 28, el 60,01% de los encuestados indican que la reforestación permite el control de la erosión de los suelos, el 21,58% indican que a veces y el 11,51% responde que no evita la erosión de los suelos.[11] “A pesar de avances tecnológicos como las mejoras vegetales, los organismos genéticamente modificados y los sistemas de riego; el clima, el suelo y la biota son todavía factores clave en la productividad agrícola. El efecto del cambio climático en la agricultura está relacionado con variaciones en los climas locales más que en patrones mundiales”.

De la Tabla 30, el 84,8% de los encuestados indican que la siembra y cosecha de agua y la reforestación en la microcuenca del rio santa Cruz, mitiga los efectos del cambio climático, el 12,8% indican que a veces. [11] “Ante los complejos fenómenos climáticos la gente ha implementado acciones directas para hacerles frente, acciones que no han sido impuestas por modelos, instituciones o actores externos, sino que han surgido de manera empírica como resultado de su propio conocimiento y experiencia sobre el manejo ambiental de los sistemas agroecológicos de la región, razón por la cual se consideran medidas de adaptación espontánea ante el clima cambiante”.

V. CONCLUSIONES

1. El recurso hídrico es un elemento importante en la actividad agrícola, específicamente en las comunidades campesinas, donde este recurso es valorado por que se emplea como riego natural para la siembra y cultivo de sus productos, por lo tanto, la ejecución de este sistema de siembra y cosecha de agua, es importante por los efectos positivos a nivel socioeconómico y ambiental.
2. En base a la población encuestada, se concluye que las cosechas de agua tienen una significancia positiva en las actividades agrícolas, en el nivel de ingresos económicos por la venta de plantas de *Pinus* y la recuperación de la cobertura vegetal de la microcuenca del río Santa Cruz.
3. Los efectos del cambio climático han impactado en la Comunidad Campesina, que es afectada por la falta de lluvias, que produce el estrés hídrico de las plantas por la ausencia de este recurso en las épocas de sequía, o que por el exceso de lluvias genera riesgos como derrumbes afectando a sus cultivos. Se ha observado también que por el aumento de la temperatura, un porcentaje significativo de la flora de la zona no crece adecuadamente.
4. En relación a la contrastación de la hipótesis principal planteada cuyo resultado estadístico de Chi cuadrado es de 24,655, se concluye que el sistema de siembra y cosecha de agua constituye una alternativa frente al cambio climático en la Comunidad Campesina de San José de Curis, distrito Rosario de Yauca, Provincia de Ica.

VI. RECOMENDACIONES

1. El MINAGRI, y las instituciones que tiene relación directa en el sector agricultura, implementen y capaciten a la población de otras zonas alto andinas del país, para que implementen, manejen y realicen el mantenimiento óptimo del sistema de siembra y cosecha por las ventajas ambientales que tiene como medida de mitigación frente al a los efectos del cambio climático.
2. Los pobladores de la Comunidad Campesina de San José de Curis, deben sociabilizar las ventajas económicas y ambientales de este sistema de siembra y cosecha de agua con comunidades de su entorno, para propiciar el desarrollo comunal.
3. Las autoridades locales deben coordinar con las autoridades provinciales, para incentivar estrategias de comunicación en relación a los impactos del cambio climático, empleando medios masivos de difusión.
4. La comunidad universitaria debe realizar investigaciones en relación a tecnologías tradicionales que permita la adaptación al cambio climático de las comunidades campesinas del Perú y proporcionarles programas de capacitación para mejorar el uso del recurso hídrico, manejo de cultivos y de suelos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] J. I. Albiño Cargua, “Influencia del cambio climático en la producción de los cultivos de cacao en el cantón Shushufindi,” Universidad Andina Simón Bolívar, 2019.
- [2] M. V. Romo Noriega, “Levantamiento de línea de base para la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en la comunidad de Minas Chupa, Parraoquia San José de Minas-Distrito Metropolitano de Quito,” Universidad Internacional SEK, 2015.
- [3] R. Carballo Carvajal, “Estudio de viabilidad de cosecha de agua de lluvia en Reserva Conchal para su utilización en riego del campo de golf,” Universidad de Costa Rica, 2015.
- [4] J. M. Chaparro Zegarra, “Tecnologías tradicionales y la adaptación al cambio climático en las comunidades campesinas de la Región de Huancavelica,” 2020.
- [5] W. I. Velasquez Zeña, “Siembra y cosecha de agua como propuesta de solución frente a la escasez de agua para consumo doméstico en la localidad de Sapuc del distrito de Asunción, Cajamarca,” Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, 2018.
- [6] R. N. Silvera Quispe and H. L. Mancilla Mamani, “Las cosechas de agua e impacto socioeconómico en la comunidad de Sispascancha Alta del distrito de Colquepata provincia de Paucartambo-2017,” Universidad Peruana Austral Del Cusco, 2019.
- [7] K. E. Saavedra Del Castillo, “Impacto del cambio climático en la producción de granos de café en sistemas agroforestales en el caserío San Vicente, 2018,” Universidad Nacional De San Martín-Tarapoto, 2020.
- [8] H. I. Taype Otañe, “Determinación del potencial de los servicios ecosistémicos de *Pinus radiata* para la mitigación de impactos ambientales en el centro poblado de Acopalca, en el año 2017,” Universidad Continental, 2020.
- [9] J. Lahud Vega, “La Siembra y Cosecha de agua: Fricciones entre el conocimiento local y la tecnocracia estatal frente al cambio climático. El caso de la comunidad campesina Quisillaccta, Ayacucho,” Pontificia Universidad Católica del Perú., 2016.
- [10] L. E. Tigmasa Paredes, “Evaluación del efecto del cambio climático como amenaza para el sector agrícola de la Parroquia Izamba, Cantón Ambato,” Universidad Técnica de Ambato, 2020.
- [11] G. Cardenas Orizano, “Percepción de los agricultores sobre variabilidad climática, uso de información y estrategias frente al riesgo: estudio de casos en la Región Pasco,” Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, 2019.

