

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL



TESIS

**“MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA REFORESTACIÓN PARA LA
CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA COMUNIDAD DE
QUEROSH – DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHAULÁN – SUB CUENCA DEL
RÍO HIGUERAS – HUÁNUCO, DICIEMBRE 2018 - MAYO 2019”**

Para optar el título profesional de:
INGENIERA AMBIENTAL

Tesista:
BACH. RAMOS GARCIA MARIELY ZENINA

Asesor:
ING. CALVO TRUJILLO HEBERTO

Huánuco – Perú

2019



UNIVERSIDAD DE HUANUCO
Facultad de Ingeniería

E.A.P. DE INGENIERÍA AMBIENTAL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO (A) AMBIENTAL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 12:45 horas del día 25 del mes de Julio del año 2019, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron el **Jurado Calificador** integrado por los docentes:

Mg. SIMÓN EDMUNDO CATHZO VARGAS (Presidente)
ING. MARCO ANTONIO TORRES MARQUIN (Secretario)
Blgo. ALEJANDRO ROJAS DORON NIEVO (Vocal)

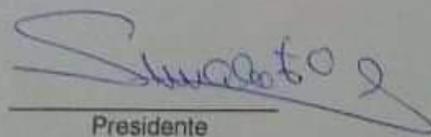
Nombrados mediante la Resolución N° 712-2019-D-FI-UDH para evaluar la Tesis intitulada:

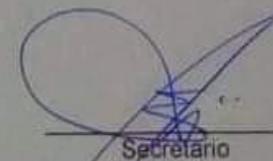
MONITOREO Y EVALUACIÓN DE LA REFORESTACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA COMUNIDAD DE QUEBRAS H - DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHAPALÁN - SUB CUENCA RÍO HIEVEKAS - HUANUCO, DICIEMBRE 2018 - MAYO 2019, presentada por el (la) Bachiller MARIELY ZENINA RAMÍREZ GARCÍA, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Ambiental

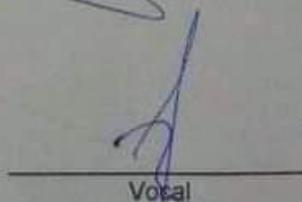
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo (a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 16 y cualitativo de MUY BUENA (Art. 47)

Siendo las 12:45 horas del día 25 del mes de Julio del año 2019, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


Presidente


Secretario


Vocal

DEDICATORIA

A mi abuelo Reynaldo, quien me apoyó durante la época de formación académica superior, y gracias a él puedo graduarme como ingeniera ambiental.

A mis padres, Raquel y Pompilio, por apoyarme siempre, por darme soporte durante toda mi formación académica y gracias a ellos ser hoy profesional.

A mi hermana Betzi, por siempre darme palabras de aliento, hacer que siga adelante y apoyarme en mi formación académica.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a la Universidad de Huánuco, institución en la que cursé diez ciclos académicos, para poder graduarme de la carrera profesional de ingeniería ambiental.

Al director ejecutivo de la ONG Islas de Paz Perú, el economista Mosclis Vela, por haberme animado a realizar mi tesis en el tema de monitoreo y evaluación, y por haberme dado todas las facilidades para el desarrollo de la misma.

Al director del proyecto, el técnico agropecuario Gacho, por haber estado siempre dispuesto a despejar mis dudas y a acompañarme a la comunidad de Querosh para realizar los monitoreos.

A mi asesor, el ingeniero Heberto Calvo, quien siempre estuvo presto a guiarme durante todo el proceso de la investigación.

A mi jurado, el biólogo Alejandro Duran, quien me guió con sus consejos en el proceso de ejecución de la investigación, y con quien visitamos la comunidad de Querosh, lugar dónde se desarrolló la investigación, como parte de su labor como jurado.

Al equipo técnico de la ONG Islas de Paz Perú, Maribel, Jesús, Iván y Yesenia, porque me dieron las facilidades en todo momento para poder ejecutar la investigación.

A mi cuñado Pool Del Aguila, por haberme acompañado a la comunidad de Querosh en la época más complicada del año, época de lluvia.

A Erick, quien estuvo presto a ayudarme en lo que necesité durante el desarrollo de la investigación; desde la formulación del proyecto de tesis, hasta la elaboración del informe final.

A la comunidad de Querosh, por haber estado dispuesto a colaborar siempre con las actividades necesarias para el desarrollo de la investigación.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO I	11
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1. Descripción del problema	11
1.2. Formulación del problema	13
1.2.1.Problema General.....	13
1.2.2.Problemas Específicos	13
1.3. Objetivo general.....	14
1.4. Objetivos específicos.....	14
1.5. Justificación de la investigación.....	14
1.6. Limitaciones de la investigación	15
1.7. Viabilidad de la investigación.....	16
1.7.1.Viabilidad ambiental.....	16
1.7.2.Viabilidad social	16
1.7.3.Viabilidad económica.....	17
1.7.4.Viabilidad técnica.....	17
1.8. Ubicación del proyecto	17
CAPÍTULO II	18
MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.1.1.Internacional	18
2.1.2.Nacional.....	19
2.1.3.Local	19
2.2. Bases teóricas	19
2.2.1.Proyecto “Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco”	19
2.2.2.Recursos hídricos	21
2.2.3.Reforestación y forestación	25
2.2.4.Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos..	30

2.2.5. Vivero forestal comunal	31
2.2.6. Guardabosques	33
2.2.7. Monitoreo y evaluación	34
2.2.8. Método del Barómetro de la Sostenibilidad	35
2.3. Definiciones conceptuales	36
2.4. Hipótesis	37
2.4.1. Hipótesis general	37
2.4.2. Hipótesis específicas	38
2.5. Variables	39
2.5.1. Variable 1	39
2.5.2. Variable 2	39
2.6. Operacionalización de variables	40
CAPÍTULO III	41
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.1. Tipo de investigación	41
3.1.1. Enfoque	41
3.1.2. Alcance o nivel	41
3.1.3. Diseño	41
3.2. Población y muestra	42
3.3. Técnicas e instrumentos de la recolección de datos	43
3.3.1. Para la recolección de datos	43
3.3.2. Para la presentación de datos	45
3.3.3. Para el análisis e interpretación de los datos	45
CAPÍTULO IV	48
RESULTADOS	48
4.1. Procesamiento de datos	48
4.2. Contrastación de hipótesis	56
CAPÍTULO V	58
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	58
5.1. Contrastación de resultados del trabajo de investigación	58
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXOS	68

ANEXOS

Anexo 1 Resolución de aprobación de proyecto de investigación.....	69
Anexo 2 Resolución de asignación de asesor.....	70
Anexo 3 Matriz de Consistencia.....	71
Anexo 4 Árbol de Causa y Efecto.....	72
Anexo 5 Árbol de Medios y Fines.....	73
Anexo 6 Ficha de Campo.....	74
Anexo 7 Ficha de Encuesta a los Guardabosques.....	75
Anexo 8 Chek List de Preguntas y Respuestas de las Fichas para los Guardabosques.....	76
Anexo 9 Ficha de Encuesta a Familias.....	77
Anexo 10 Chek List de Preguntas y Respuestas de las Fichas para las Familias	78
Anexo 11 Matriz de monitoreo y evaluación.....	79
Anexo 12 Monitoreo de superficie reforestada y conservada.....	80
Anexo 13 Aplicación de Encuestas.....	81
Anexo 14 Visita a la comunidad con el jurado.....	82
Anexo 15 Humedad relativa media mensual (%).....	83
Anexo 16 Velocidad de Viento Media Mensual (m/s).....	83
Anexo 17 Precipitaciones media mensual (mm).....	83
Anexo 18 Temperturas máximas (°C).....	84
Anexo 19 Temperaturas mínimas (°C).....	84
Anexo 20 Párametros físicos de las quebradas.....	84
Anexo 21 Plano de ubicación del proyecto.....	85
Anexo 22 Plano satelital del proyecto.....	86
Anexo 23 Coordenadas de la Quebrada Pichcawacha.....	87
Anexo 24 Coordenadas de la Quebrada Waychoraga.....	87
Anexo 25 Coordenadas de la Quebrada Pachachaca.....	87
Anexo 26 Coordenadas de la Quebrada Otuto.....	88
Anexo 27 Coordenadas de la Quebrada Paripuquio.....	88
Anexo 28 Coordenadas de la Quebrada Wincongo.....	88

TABLAS

Tabla 1	Coordenadas UTM WGS 84 de la ubicación del proyecto	17
Tabla 2	Ancho mínimo de faja marginal en cuerpos de agua	24
Tabla 3	Delimitación de Faja Marginal en las quebradas de Querosh	25
Tabla 4	Superficies de reforestación específicas por cada quebrada	26
Tabla 5	Familias de la comunidad de Querosh	42
Tabla 6	Detalles de las 6 Quebradas intervenidas	42
Tabla 7	Determinación de muestras para el indicador 1 y 2	43
Tabla 8	Determinación de muestras para el indicador 3 y 4	43
Tabla 9	Resultados del Monitoreo y Evaluación realizados en la comunidad de Querosh por 6 meses, de diciembre 2018 a mayo 2019	48
Tabla 10	Promedio de los indicadores por subsistema	54
Tabla 11	Media por indicadores	56

FIGURAS

Figura 1	Croquis del Vivero de la Comunidad de Querosh	32
Figura 2	Jerarquía de indicadores.....	46

GRÁFICOS

Gráfico 1	El comportamiento hidrológico del río Higueras.....	20
Gráfico 2	Resultados del indicador 1.....	49
Gráfico 3	Resultados del indicador 2.....	49
Gráfico 4	Resultados del indicador 3.....	50
Gráfico 5	Resultados del indicador 4.....	51
Gráfico 6	Media por indicador	53
Gráfico 7	Combinación de los resultados obtenidos por cada subsistema	55

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo analizar a través del monitoreo y evaluación de la reforestación, la sostenibilidad de las acciones implementadas que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh por un periodo de 6 meses, de diciembre de 2018 a mayo de 2019, utilizando el método del barómetro de la sostenibilidad. Durante estos seis meses se recolectaron datos usando las técnicas de observación no experimental y la encuesta; así mismo, los instrumentos usados fueron guías de observación y cuestionarios, estas técnicas e instrumentos se aplicaron una vez al mes. Para analizar la sostenibilidad se tuvo en cuenta 4 indicadores: porcentaje de plántones vivos en campo definitivo y porcentaje de hectáreas conservadas, estos dos pertenecen al subsistema de ecosistema; porcentaje de guardabosques capacitados y porcentaje de familias sensibilizadas, pertenecen al subsistema de personas. El valor obtenido de los indicadores 1 y 2, para el subsistema ecosistema, fue de 83; y el valor de los indicadores 3 y 4, para el subsistema personas, fue 62, la ubicación de estos dos resultados en el barómetro de la sostenibilidad se encuentran en el sector adecuado, estos nos indica que las acciones implementadas de reforestación, delimitación de fajas marginales capacitación a los guardabosques y sensibilización a las familias de la comunidad son casi sostenibles; por lo tanto, sí están contribuyendo con la conservación y recuperación del servicio ecosistémico hídrico en la comunidad de Querosh.

Palabras claves: Monitoreo, evaluación, conservación, recurso hídrico

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze, through the monitoring and evaluation of reforestation, the sustainability of the implemented actions that contribute to the conservation of water resources in the community of Querosh for a period of 6 months, from December 2018 to May 2019, using the sustainability barometer method. During these six months data were collected using non-experimental observation techniques and the survey; Likewise, the instruments used were observation guides and questionnaires, these techniques and instruments were applied once a month. To analyze sustainability, 4 indicators were taken into account: percentage of live seedlings in final field and percentage of conserved hectares, these two belong to the ecosystem subsystem; Percentage of trained rangers and percentage of sensitized families belong to the subsystem of people. The value obtained from indicators 1 and 2, for the ecosystem subsystem, was 83; and the value of indicators 3 and 4, for the people subsystem, was 62, the location of these two results in the sustainability barometer are in the appropriate sector, these indicate that the implemented actions of reforestation, delimitation of strips marginal training for rangers and awareness raising to families in the community are almost sustainable; therefore, they are contributing to the conservation and recovery of the water ecosystem service in the community of Querosh.

Keywords: Monitoring, evaluation, conservation, water resource

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos (MRSEH) tiene, en el Perú, cerca de diez años. Uno de los servicios ambientales considerados dentro de la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Ley N° 30215), es la regulación hídrica, dentro de los elementos que contempla los mecanismos de retribución, se considera el diseño de un sistema de monitoreo que permita evaluar el progreso de las acciones de conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas implementados por el mecanismo.

En ese sentido, para fines de esta investigación, se realizó un monitoreo mensual, una vez culminado el proyecto, de diciembre del 2018 a mayo del 2019, y se determinó, en que estado se encuentran las acciones implementadas durante el proyecto usando el método del barómetro de la sostenibilidad, lo cual determinó si las acciones se encuentran en el sector bueno (sostenible), adecuado (casi sostenible), medio (intermedio), pobre (casi insostenible) o malo (insostenible).

El informe consta de cinco capítulos, en el Capítulo I se presenta el problema de investigación, los objetivos, la justificación, las limitaciones y la viabilidad del estudio. En el Capítulo II se presentan los antecedentes internacionales, Nacionales y Locales, el marco conceptual de la investigación, el cual contiene definiciones y conceptos utilizados en la temática, las hipótesis, las variables. En el Capítulo III se presenta la metodología de la investigación, definiéndose el enfoque, nivel y diseño del estudio, también se menciona la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos. El Capítulo IV se centra en la presentación del informe de investigación, para ello se utilizan una serie de instrumentos estadísticos (Tablas y Gráfico), que permiten la explicación de los hallazgos encontrados, así como la contrastación de hipótesis. En el Capítulo V se realiza la discusión y análisis de los resultados obtenidos. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones que fueron fruto de la investigación, así como la bibliografía y algunos anexos.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Los servicios eco sistémicos son bienes o servicios que la naturaleza brinda a los seres humanos, también se les denomina servicios ambientales. A nivel internacional, el concepto de servicios eco sistémicos es el más extendido, principalmente en la literatura relacionada con ecología, mientras que la literatura económica utiliza en mayor medida el término servicios ambientales. (Mora, 2012)

A nivel internacional, en Costa Rica el término más utilizado es servicios ambientales, debido a la presencia de un programa consolidado que ha contribuido a interiorizar dicho concepto en el imaginario colectivo. Esto ha permitido concientizar sobre la necesidad de proteger los bosques, lo que a su vez ofrece el acceso a las comunidades a recursos como el agua, o bien a desarrollar actividades económicas como el turismo. Fue un país que aportó mucho en el tema de servicios ambientales, cabe destacar que elaboró el primer esquema gubernamental de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) en el mundo, este estado adoptó desde muy temprano una herramienta que reconoce económicamente los Servicios Ambientales, con esto, Costa Rica se convirtió en un referente mundial. La capacidad adquirida a nivel local y nacional es de importancia en el ámbito internacional en la medida en que permite realimentar con experiencias concretas a las nuevas iniciativas que se estén desarrollando multilateralmente. (Mora, 2012)

En nuestro país, teniendo como referente experiencias internacionales como la de Costa Rica, en el 2005 ya venían gestándose proyectos teniendo en cuenta el PSA, desde entonces se tomó la iniciativa de establecer una definición de acuerdo a la realidad nacional, y se creó la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Eco sistémicos (Ley N° 30215), que fue aprobada en junio del 2014, desde ese momento se adopta la terminología Retribución por Servicios Eco sistémicos, en lugar de usar Pagos por Servicios Ambientales.

El desarrollo de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos (MRSEH) tiene, en el Perú, cerca de diez años. El proyecto pionero a nivel nacional fue el correspondiente a la iniciativa de Rumiayacu, Mishiyacu y Almendra. Dicho proyecto, que nace del trabajo conjunto de la sociedad civil, la cooperación internacional (ie. GIZ, en ese entonces GTZ a través de su proyecto “Cuencas Andinas”) y el Gobierno Regional de San Martín, se inicia en el año 2004 y logra implementarse en el año 2009, marcando un referente para los siguientes MRSEH. De esta manera, es recién a partir del año 2010 donde se registra el comienzo de la mayor cantidad de iniciativas de MRSEH; dieciséis de las veintidós iniciativas se han iniciado en los últimos cinco años. (Quintero, 2015)

Uno de los servicios ambientales considerados dentro de la Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Ley N° 30215), es la regulación hídrica, es ese sentido en Huánuco, se ejecutó y culminó el proyecto: “Conservación de los recursos hídricos con un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higuera – Huánuco”, financiado por el Fondo de las Américas (FONDAM), ONG Islas de Paz Perú (IDPP), SEDA Huánuco, municipalidad distrital de San Pedro De Chaulán y pobladores de la comunidad de Querosh; ejecutado por la ONG Islas de Paz Perú (IDPP). Este proyecto tuvo como fin, contribuir a la disponibilidad del recurso hídrico en la microcuenca de la comunidad de Querosh y como propósito, conservar el recurso hídrico de la comunidad de Querosh a través de la protección de las fajas marginales, la reforestación con especies nativas y la retribución por el servicio ecosistémico.

Dentro de los elementos que contempla los mecanismos de retribución, se considera el diseño de un sistema de monitoreo que permita evaluar el progreso de las acciones de conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas implementados por el mecanismo.

En el marco del proyecto “Conservación de los recursos hídricos con un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos en la comunidad

de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco”, se ha diseñado un sistema de monitoreo y evaluación.

En ese sentido, para fines de esta investigación, se realizó un monitoreo mensual, una vez culminado el proyecto, de diciembre del 2018 a mayo del 2019, y se determinó, en que estado se encuentran las acciones implementadas durante el proyecto usando el método del barómetro de la sostenibilidad, lo cual determinará si las acciones se encuentran en el sector bueno (sostenible), adecuado (casi sostenible), medio (intermedio), pobre (casi insostenible) o malo (insostenible).

Lo que me motivó a realizar esta investigación fue la necesidad de monitorear y evaluar las acciones que han sido implementadas en el proyecto, para tener como referencia estos resultados al momento de la ejecución de uno nuevo. Por otro lado lo que también me motivó fue que es un tema poco conocido, ya que no se encontraron antecedentes respecto a este tema, y menos usando un método para determinar el estado en el que se encuentran las acciones implementadas.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿El monitoreo y evaluación de la reforestación, refleja la sostenibilidad de las acciones implementadas, que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019?

1.2.2. Problemas Específicos

P1. ¿Cuáles son los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie reforestada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019?

P2. ¿Cuáles son los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie conservada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019?

P3. ¿Cuáles son los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades a los guardabosques en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019?

P4. ¿Cuáles son los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades a las familias en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019?

1.3. Objetivo general

Analizar a través del monitoreo y evaluación de la reforestación, la sostenibilidad de las acciones implementadas que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

1.4. Objetivos específicos

O1. Analizar los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie reforestada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

O2. Analizar los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie conservada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 – mayo 2019.

O3. Analizar los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades a los guardabosques en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

O4. Analizar los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades a las familias en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 – mayo 2019.

1.5. Justificación de la investigación

Los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE) son los esquemas, herramientas, instrumentos e incentivos para generar,

canalizar, transferir e invertir recursos económicos, financieros y no financieros, donde se establece un acuerdo entre contribuyente(s) y retribuyente(s) al servicio ecosistémico, orientado a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos. (Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos DS N° 009-2016-MINAM, 2016)

La ley de MRSE considera, dentro de los servicios ecosistémicos, a la regulación hídrica, en ese sentido se ejecutó el proyecto “Conservación de los recursos hídricos con un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco”.

Dentro de los elementos que contempla los mecanismos de retribución, se considera el diseño de un sistema de monitoreo que permita evaluar el progreso de las acciones de conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas implementados por el mecanismo, en ese sentido se diseñó un sistema de monitoreo y evaluación para que el retribuyente, en este caso SEDA-Huánuco, realice el desembolso del monto acordado hasta octubre de 2018.

El objetivo de esta investigación fue analizar a través del monitoreo y evaluación de la reforestación, la sostenibilidad de las acciones implementadas que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco periodo diciembre 2018 a mayo 2019, utilizando el método del barómetro de la sostenibilidad.

1.6. Limitaciones de la investigación

Los MRSE aún es un tema poco conocido, a raíz de la iniciativa en Moyobamba por el cuidado de sus fuentes de agua, se crea la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, que no solo contempla la regulación hídrica, si no también aspectos como mantenimiento de la biodiversidad, secuestro y almacenamiento de carbono, belleza paisajística, control de la erosión de suelos, provisión de recursos genéticos, regulación de la calidad del aire, regulación del clima,

polinización, regulación de riesgos naturales, recreación y ecoturismo, ciclo de nutrientes, formación de suelos.

Actualmente la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), como regulador de agua potable, se encuentra promoviendo en diferentes lugares de nuestro país el cuidado y conservación de las fuentes de agua como política pública a través de los MRSE.

Según la información brindada por el Ministerio del Ambiente (MINAM) a través del correo electrónico, se ha identificado hasta la fecha 42 iniciativas de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos, de las cuales solo dos han sido ejecutadas y las mismas ya fueron culminadas, las demás se encuentran en implementación en distintas fases. Estas 42 iniciativas están directamente relacionadas con la conservación de los recursos hídricos, ya que tienen a empresas prestadoras de saneamiento asociadas como retribuyentes. (MINAM, 2018)

En vista de que este tipo de proyectos recién se están empezando a impulsar e implementar, no se encuentra mucha información sobre el sexto elemento para el diseño de los mecanismos de retribución, que es el diseño de un sistema de monitoreo que permita evaluar el progreso de las acciones de conservación, recuperación y uso sostenible de los ecosistemas implementados por el mecanismo.

1.7. Viabilidad de la investigación

1.7.1. Viabilidad ambiental

La presente investigación fue ambientalmente viable ya que con el monitoreo y evaluación de la reforestación para la conservación de los recursos hídricos, tuvimos conocimiento del crecimiento de las plantas forestales nativas ya instaladas en campo definitivo, distribuidas en 4 de las 6 quebradas y el compromiso que tiene los guardabosques de la comunidad de Querosh para conservar sus recursos hídricos.

1.7.2. Viabilidad social

La investigación fue socialmente viable, ya que los pobladores de la comunidad de Querosh han sido capacitados y sensibilizados

durante un año en diferentes temas que están directamente vinculados con la conservación de los recursos hídricos, fajas marginales y cuidado del medio ambiente.

1.7.3. Viabilidad económica

La investigación fue económicamente viable, ya que el costo para realizar el monitoreo y evaluación no es elevado.

1.7.4. Viabilidad técnica

La investigación fue técnicamente viable, ya que se contaron con instrumentos que permiten que el monitoreo y evaluación se puedan llevar a cabo.

1.8. Ubicación del proyecto

El proyecto se encuentra en la comunidad de Querosh, a una altitud de 3350 m.s.n.m., ubicada en las coordenadas UTM según WGS 84. (Ver Anexo 21)

Tabla 1 Coordenadas UTM WGS 84 de la ubicación del proyecto

PUNTOS	ESTE	NORTE
C - 01	342283.00	8893568.00
C - 02	342439.00	8893966.00
C - 03	342333.00	8893905.00
C - 04	342184.00	8893932.00
C - 05	342116.00	8893930.00
C - 06	341621.00	8893615.00
C - 07	340733.00	8893552.00

Fuente: Datos tomados in situ

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacional

Maldonado (2010) Colombia, en su tesis de maestría “Evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal implementado en los resguardos indígenas de Urabá, Antioquia, Colombia” tuvo como objetivo armar junto con las comunidades herramientas para monitorear y evaluar el manejo forestal implementado. Dentro del diseño del proyecto se consideraron 71 parámetros. Como resultado de la investigación, se obtuvo que el manejo forestal en las comunidades es pobre, casi insostenible, debido al bajo desempeño del bienestar humano.

Argüello et. all. (2012) Ecuador, en el artículo “Monitoreo de la reforestación en las quebradas en el Norte de Quito” nos menciona que el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito considera dentro de sus políticas la integración, conectividad, mantenimiento, recuperación, y rehabilitación de espacios naturales, teniendo en cuenta estos antecedentes, se reforestaron 11 quebradas en la Administración Zonal La Delicia, desde abril a junio del año 2012, y para hacer un seguimiento a ese proceso, se planteó realizar un monitoreo y así poder conocer el estado de la reforestación y el impacto causado en las quebradas. A través de recorridos y mapeos, se contabilizaron las plantas sembradas y sobrevivientes de cada una de las quebradas y se obtuvo como resultado que solo se constató el cumplimiento de solo el 5,05% de la reforestación planteada.

Hernández et. All. (2017) Cuba, en el artículo “El trabajo de educación ambiental en la comunidad rural de Alegría de Pío, Provincia de Granma, Cuba”, llega a la conclusión de que la educación ambiental hace que las comunidades puedan adquirir conocimientos relacionados a la biodiversidad de su entorno y así puedan hacer un uso sostenible de los recursos que allí existen.

2.1.2. Nacional

Se ha realizado la investigación en instituciones que promueven el desarrollo sostenible o proyectos ecosistémicos y no se encontraron trabajos realizados en nuestro país relacionado al tema de investigación “monitoreo y evaluación para la conservación de los recursos hídricos”; ya que, este es parte de un elemento para el diseño de los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos y ese tema aún es relativamente nuevo; por lo cual, no se consideran antecedentes nacionales.

2.1.3. Local

Se ha realizado la investigación en instituciones que promueven el desarrollo sostenible o proyectos ecosistémicos y no se encontraron trabajos realizados en nuestro país relacionado al tema de investigación “monitoreo y evaluación para la conservación de los recursos hídricos”; ya que, este es parte de un elemento para el diseño de los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos y ese tema aún es relativamente nuevo; por lo cual, no se consideran antecedentes regionales.

2.2. Bases teóricas

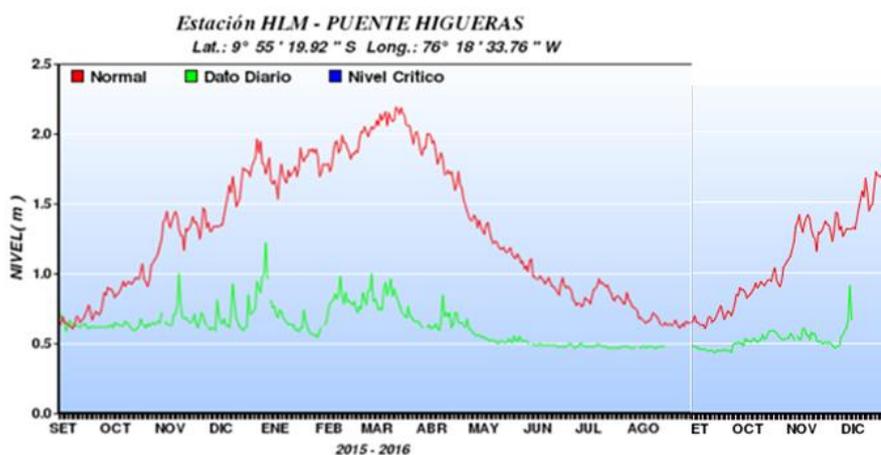
2.2.1. Proyecto “Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco”

El proyecto nace a raíz de la disminución del caudal del río Higueras, debido a sequias más prolongadas y fuerte en las quebradas de la comunidad de Querosh, que a su vez son afluentes del río Coz, el cual desemboca en el río Higueras.

La menor disponibilidad del agua afecta a los usos agrícolas que tiene este recurso, en el 2016 la escasez de agua afecto a 20 hectáreas de cultivo aproximadamente.

La escasez del agua afectó a toda la subcuenca del río Higueras en el año 2016. En el siguiente gráfico podemos observar el comportamiento hidrológico del río Higueras.

Gráfico 1 El comportamiento hidrológico del río Higueras



Fuente: SENAMHI

El proyecto buscó conservar el recurso hídrico en la zona a través de la conservación de las fajas marginales, reforestación con especies forestales nativas en ambos lados de 4 de las 6 vertientes principales de la comunidad de Querosh y a través de un mecanismo de retribución por el servicio ecosistémico de abastecimiento de agua al río Coz y finalmente al río Higueras.

El proyecto contempla 4 resultados:

R1. Vivero comunal de especies nativas

- Vivero comunal de 144 m² implementado y equipado con la meta de producir 15 000 plántulas de especies nativas por año.

R2. Conservación de 2.46 ha y reforestación de 11.14 ha en 4 quebradas de la comunidad de Querosh

- 2.46 ha de fajas marginales conservadas y con sus límites señalizados a través de 24 hitos de la Autoridad Local del Agua (ALA)
- 11.14 ha reforestadas con especies de Quinual y Aliso

- Una campaña de sensibilización sobre la importancia de las fajas marginales y la relación entre los bosques nativos y la disponibilidad del agua

R3. Guardabosques comunales organizados con capacidad para gestionar adecuadamente el vivero comunal y las áreas reforestadas.

- 15 guardabosques, pobladores de la comunidad de Querosh con capacidad de operar un vivero y manejar las áreas de conservación y reforestación.
- Una asociación de guardabosques formalizada y compensada por su trabajo a través de un mecanismo de retribución por servicios eco sistémicos.
- La implementación de un sistema de monitoreo de la asociación de guardabosques, liderada por el área de medioambiente de la municipalidad distrital.

R4. Asistencia técnica

- Un equipo de proyecto, consistido de un coordinador del proyecto y un asistente técnico (desde la municipalidad), contando con el equipamiento necesario.

2.2.2. Recursos hídricos

“El agua es un factor clave encargado de determinar el desarrollo económico y social, y al mismo tiempo es un elemento básico para la protección de los ecosistemas; es por esta razón que, resulta imprescindible tratar el tema del agua de manera integrada. Es un recurso poderoso que necesitamos para poder sobrevivir, y es por esta razón que se debe de hacer todo lo posible para mantener su calidad y su cantidad. El agua es la encargada de crear, sostener y mantener la vida; sin embargo, nosotros, como humanos hemos perdido el respeto y el cuidado por este elemento básico de nuestra existencia” (Briceño, 2016)

Conservación de los recursos hídricos

El agua es un factor clave encargado de determinar el desarrollo económico y social, y al mismo tiempo es un elemento básico para la protección de los ecosistemas. Es por esta razón, que resulta imprescindible tratar el tema del agua de manera integrada. Es un recurso poderoso que necesitamos para poder sobrevivir, y es por esta razón que se debe de hacer todo lo posible para mantener su calidad y su cantidad. El agua es la encargada de crear, sostener y mantener la vida; sin embargo, nosotros como humanos, hemos perdido el respeto y el cuidado por este elemento básico de nuestra existencia. (Briceño, 2016)

Los bosques cumplen múltiples funciones en el mundo, una de ellas es proteger a los recursos hídricos. (Hamilton, 2009, pág. 16); por ese motivo, se busca conservar el recurso hídrico en la comunidad de Querosh, a través de la conservación de las fajas marginales y reforestación con especies nativas en ambos lados de 4 de las 6 vertientes principales, estas acciones tienen como finalidad ofrecer servicios de protección del suelo y el agua; así mismo, el restablecimiento de tierras degradadas y la lucha contra la desertificación.

Relación entre los árboles y el agua

La relación que existe entre los bosques y el agua es un tema que debe ser considerado importante y relevante. Los bosques son uno de los principales usuarios de agua, los árboles a través de las hojas reducen los flujos de agua provenientes de las lluvias; ya que, interceptan las precipitaciones. Por otro lado, ha quedado demostrado que al suprimir parcial o por completo la cubierta forestal, se genera un aumento en el caudal de descarga lo cual puede ocasionar inundaciones durante épocas muy lluviosas, así como también ocasiona que en épocas de sequías el caudal disminuya considerablemente. (Calder, Hofer, & Vermont, 2007)

Sabemos que gran parte del agua que llegan a los usuarios, provienen de zonas en la que existen bosques, estos ayudan a mantener la calidad del agua (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.), este es el mayor aporte de los bosques al agua, debido a que disminuye los sedimentos en las masas de agua y filtran los contaminantes; también influyen en la disponibilidad del agua, ya que la restauración de un bosque regulariza el rendimiento hídrico, nivelando el caudal a partir del segundo año al 40% y en el cuarto año al 16%, estimándose que volverá a su nivel anterior a la degradación a partir del año 8 (Giraldo, 2002, pág. 229): así mismo, la cantidad de agua disponible de las aguas superficiales y subterráneas están influenciadas también por los bosques (Hamilton, 2009, pág. 11); además, contribuyen a la reducción de los riesgos relacionados a deslizamientos, inundaciones, sequias, evitan la desertificación.

Investigaciones en Malasia respecto a prácticas forestales y procesos hidrológicos que fueron realizados durante dos décadas en zonas con bosque naturales, llegaron a la conclusión de que las técnicas de aprovechamiento forestal de impacto mínimo han apoyado a mantener el funcionamiento hidrológico de los ríos que recorren estos bosques naturales. (Chappell, 2007)

Otras investigaciones han revelado que las raíces de los árboles mejoran los suelos de manera considerable; ya que, estas ingresan a través de las diferentes capas el suelo y proveen mayor seguridad contra los deslizamientos superficiales y corrientes de derrubios (O`Laughlin, 1974, págs. 121-134). En ese sentido, el uso mas eficaz de la tierra para que el agua esté libre de sedimentos, es una buena cubierta forestal.

Por otro lado, sabemos que los árboles son los que interceptan la lluvia, la infiltran y la retienen; en ese sentido, podemos decir que los bosques pueden mitigar los fenómenos meteorológicos y reducir los efectos del cambio climático en los recursos hídricos.

Fajas Marginales

La ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, establece como función de la Autoridad Nacional del Agua, establecer procedimientos para asegurar la preservación y conservación de las fuentes de agua naturales, uno de esos procedimientos es la delimitación de fajas marginales.

Se denomina faja marginal al área inmediata superior al cauce de una fuente de agua, natural o artificial. Para determinar el ancho mínimo de la faja marginal, se tienen en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 2 Ancho mínimo de faja marginal en cuerpos de agua

Tipo de Fuente	Ancho Mínimo (m)
Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) encañonados de material rocoso	3
Quebradas y tramos de ríos de alta pendiente (mayores a 2%) material conglomerado	4
Tramos de ríos con pendiente media (1 – 2%)	5
Tramos de ríos con pendiente (menores a 1%) y presencia de defensas vivas	6
Tramos de ríos con pendiente (menores a 1%) y riberas desprotegidas	10
Tramos de ríos con estructuras de defensa ribereña (gaviones, diques, enrocados, muros, etc.) medidos a partir de talud externo	4
Tramos de ríos de selva con baja pendiente (menores a 1%)	25
Lagos y lagunas	10
Reservorios o embalses (cota de vertedeto de demasías)	10

Fuente: RJ N° 332-2016-ANA / modificatoria RJ N° 201-2017-ANA

En ese sentido, tomando en consideración la *Tabla 2*, personal de la Autoridad Local de Agua, realizó la delimitación de las fajas marginales de las 6 quebradas de la comunidad de Querosh.

Tabla 3 Delimitación de Faja Marginal en las quebradas de Querosh

Nombre de la Quebrada	Longitud considerada	Faja Marginal (m)
Pichcawacha	0.5 km	4
Pachachaca	1.5 km	4
Waychoragra	0.5 km	4
Otuto	0.5 km	4
Paripuquio	0.3 km	4
Wincongo	0.8 km	4

Fuente: Memoria descriptiva de la delimitación de fajas marginales de las Quebradas

2.2.3. Reforestación y forestación

La reforestación es una actividad, que consiste en repoblar áreas donde anteriormente existieron árboles, que por acciones como: extensión de áreas agrícolas, ganaderas o aprovechamiento de la madera con fines de consumo, estas han sido eliminadas.

Lo óptimo en una reforestación es que las especies producidas en el vivero y luego instaladas, sean nativas, y que su crecimiento sea rápido; pero, aun así repoblar un área con árboles es un proceso largo, así las especies sean de rápido crecimiento.

Por otro lado, la forestación consiste en la instalación de plantas forestales en lugares donde anteriormente no existían árboles, creando así un ecosistema nuevo.

Los beneficios que trae consigo la reforestación o forestación son múltiples, dentro de ello tenemos a la captura de dióxido de carbono y emisión de oxígeno, atrapar y eliminar partículas contaminantes, disminuir el efecto invernadero, asegurar la conservación del agua, disminuir la erosión del suelo y servir de hábitad de gran diversidad de especies.

Con el proyecto se reforestaron 11.14 ha, ubicadas en 4 de las 6 quebradas de la comunidad de Querosh, que son las principales fuentes de agua en la zona. La reforestación se concentró en ambos

lados de las quebradas con una amplitud determinada en coordinación con la comunidad. La longitud considerada está basada en la aptitud biológica de la zona para actividades de reforestación. Las superficies de reforestación específicas por cada quebrada, se puede observar en la *Tabla 4*.

Tabla 4 Superficies de reforestación específicas por cada quebrada

Nombre de la Quebrada	Longitud considerada	Amplitud de intervención	Superficie de conservación	Superficie de reforestación
Pichcawacha	0.5 km	3 m cada lado	0.3 ha	0 ha
Pachachaca	1.5 km	30 m cada lado	0.9 ha	8.1 ha
Waychoraga	0.5 km	10 m cada lado	0.3 ha	0.7 ha
Otutu	0.5 km	3 m cada lado	0.3 ha	0 ha
Paripuquio	0.3 km	10 m cada lado	0.18 ha	0.42 ha
Wincongo	0.8 km	15 m cada lado	0.48 ha	1.92 ha
TOTAL	4.1 km	/	2.46 ha	11.14 ha

Fuente: Proyecto “Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco”

Las especies que fueron utilizadas para la reforestación, se produjeron en el vivero, estas especies fueron: Quinual (*Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*) en zonas de intervención más altas y el Aliso (*Alnus jorullensis*) en zonas de intervención más bajas.

La primera parte de la reforestación se realizó en los meses octubre-noviembre del 2017, la segunda en octubre – noviembre 2018.

Especies usadas para la reforestación

Las especies usadas para la reforestación en la superficie de intervención de las 6 quebradas de la comunidad de Querosh fueron: Quinual (*Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*) y Aliso (*Alnus jorullensis*), estas son especies nativas.

- **Quinual** (*Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*) los quinales tienen la capacidad de crecer en lugares gélidos, además cumple funciones ecológicas: regula el clima, previene la erosión del suelo y almacena grandes cantidades de agua que, a través de la filtración alimenta manantiales y puquios; se le

considera como protector de las cuencas hidrográficas (Chiclote, Ocaña, & Jonjap, 1985). Por otro lado, esta especie puede ser utilizada en agroforestería, para la proteger de las heladas a los cultivos que se encuentran en zonas altas.

Estas dos especies de quinales crecen entre los 3500 y 4300 m.s.n.m., a una temperatura de 30° a 12° C, soporta condiciones extremas de frío y altitud, y son resistentes a heladas frecuentes (Brandyge & Holm, 1987, pág. 118). Crecen en suelos superficiales con afloramiento de roca, en laderas pedregosas y en suelos profundos.

Taxonomía

Según ENGLER`S, su clasificación es:

Reino:	Plantae
División:	Spermatophytae
Subdivisión:	Angiospermae
Clase:	Dicotyledoneae
Subclase:	Archyclamideae
Orden:	Rosales
Familia:	Rosaceae
Género:	<i>Polylepis</i>
Especie:	<i>Incana, Racemosa</i>
Nombre científico:	<i>Polylepis incana, Polylepis racemosa</i>
Nombre común:	Yagual, quinal

Características vegetativas de *Polylepis incana*

Las características que posee *Polylepis incana*, son: (Chiclote, Ocaña, & Jonjap, 1985)

- **Tallo:** esta especie llega a tener una altura que va de arbustos de 1 a 5 metros de altura, hasta árboles de 22 metros. Este árbol tiene muchas ramificaciones, que se

originan en la base del tronco, su copa es irregular. La corteza es de color rojizo o marrón amarillento, que posee capas finas que se desprenden fácilmente. El espesor de la corteza de esta especie varía entre 2 y 2.4 milímetros.

- **Hojas:** las hojas son imparipinadas, los folíolos varían de acuerdo a la especie, en este caso son 3 folíolos, son de color verde claro o verde oscuro. El tamaño de las hojas puede variar según las condiciones donde crece, en lugares más húmedos la hoja es más grande.
- **Flores:** las flores son incompletas, se aglomeran en racimos de 5 a 10 flores.
- **Fruto:** en la sierra fructifican entre junio y setiembre.
- **Semillas:** generalmente no se encuentran semillas en los frutos.

Características vegetativas de *Polylepis racemosa*

Las características que posee *Polylepis racemosa*, son: (Chiclote, Ocaña, & Jonjap, 1985)

- **Tallo:** esta especie alcanza una altura de 12 metros, tiene ramas gruesas. Esta es probablemente la especie de *polylepis* que crece más rápido.
- **Hojas:** posee 3 pares de folíolos, sus hojas son de color verde claro.
- **Flores:** son perfectas, con racimos de 10 centímetros a más.
- **Fruto:** son de color verdusco.
- **Semillas:** generalmente no se encuentran semillas en los frutos.

El método de propagación usado para la reforestación, fue la recolección de esquejes, es el más recomendable, ya que el desarrollo de los plántones es más rápido. Los esquejes

se encuentran con facilidad en los árboles más viejos y se recomienda recolectarlos en los primeros meses de lluvia, cuando las ramas tengan humedad.

- **Aliso** (*Alnus jorullensis*) el aliso, a pesar de no pertenecer a la familia de las leguminosas, esta es una especie que fija nitrógeno al suelo a través de los nodulos que posee en sus raíces, con ayuda de hongos del género *Actinomiceto*, logrando fijar de 40 a 320 kilos de nitrógeno/hectárea/año (Pineda, 2017).

Es utilizado para proteger cuencas hidrográficas y para estabilizar laderas, debido al sistema radicular profundo de tipo vertical y horizontal que posee.

Taxonomía

Su clasificación es:

Reino:	Plantae
División:	Tracheophyta
Subdivisión:	Angiospermae
Clase:	Dicotyledoneae
Subclase:	Humamelidae
Orden:	Fagales
Familia:	Betulaceae
Género:	<i>Alnus</i>
Especie:	<i>Jorullensis</i>
Nombre científico:	<i>Alnus jorullensis</i>
Nombre común:	Aliso

Características vegetativas de *Alnus jorullensis*

Las características que posee *Alnus jorullensis*, son:

- **Tallo:** esta especie llega a una altura de 10 a 30 metros, con un diámetro de 35 a 40 centímetros. Posee

una corteza lisa, o ligeramente rugosa. Es una especie de rápido crecimiento, puede alcanzar una altura de 25 metros en 10 años, con 20 centímetros de diámetro.

- **Hojas:** sus hojas son ovadas, de 6 a 15 centímetros de largo y de 3 a 8 centímetros de ancho. la descomposición de estas es rápida.
- **Flores:** inflorescencias masculinas de 5 a 10 centímetros de largo. Florece en abril.
- **Raiz:** posee un sistema radicular poco profundo, amplio y extendido. Tiene nódulos fijadores de nitrógeno. Requiere de una zona con bastante humedad para establecerse. (Alnus acuminata, 2018)

2.2.4. Mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos

En diversos países se ha adoptado el pago por servicios medioambientales, los cuales son mecanismos financieros, que no necesariamente se dan en efectivo, si no a través de algo que la comunidad requiera. La administración de los bosques es responsabilidad de las poblaciones que habitan en zonas aguas arriba, las cuales son retribuidas por los usuarios de las zonas agua abajo, previo acuerdo entre ambas partes. (Calder, Hofer, & Vermont, 2007)

En nuestro país se le conoce también como MRSE o MERESE, es una forma de pago por los servicios ambientales, que tiene como antecedente a Costa Rica, que desde 1996 ha empezado con este mecanismo para la conservación de sus bosques.

Se tiene la primera experiencia en Moyobamba, con un mecanismo de retribución por servicio ecosistémico de regulación hídrica, experiencia que sirvió de base para la creación de la ley N° 30215 Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos, la cual no solo contempla como servicio ecosistémico a la regulación hídrica, sino también a la captura de carbono, belleza paisajística, entre otros.

2.2.5. Vivero forestal comunal

Los viveros son espacios o lugares en el cual se realiza la producción de una planta, en este caso plantas forestales Quinual (*Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*) y Aliso (*Alnus jorullensis*) donde se les proporciona las condiciones necesarias para su desarrollo antes de ser trasladados a campo definitivo.

La creación de un vivero forestal comunal, requiere de planificación y organización; ya que, se tiene que identificar un área de la comunidad en la cual se pueda hacer la instalación de este.

En el marco del proyecto se construyó un vivero comunal permanente, conjuntamente con los comuneros de Querosh. El vivero consta con 4 platabandas de 10x1 metros y tiene una capacidad máxima de producir aproximadamente 15 000 plantones por año. Se equipó con todo el material necesario para el manejo técnico y operativo como picos, mangueras, registros de producción y venta, entre otras herramientas y materiales. Asimismo el vivero cuenta con un pequeño reservorio construido de 1.2x2 metros para el riego de los plantones.

Importancia

En el manual “Vivero Forestal para Producción de Plantones de Especies Forestales Nativas: Experiencia En Molinopampa, Amazonas – Perú” nos indican los beneficios que produce el hecho de establecer un vivero:

- Se evita depender de otros.
- Los costos de producción son bajos.
- Los plantones sufren menos daños al ser trasladados a campo definitivo.
- Se producen las especies deseadas.
- Se contribuye a mejorar el ambiente con los proyectos o programas de reforestación.

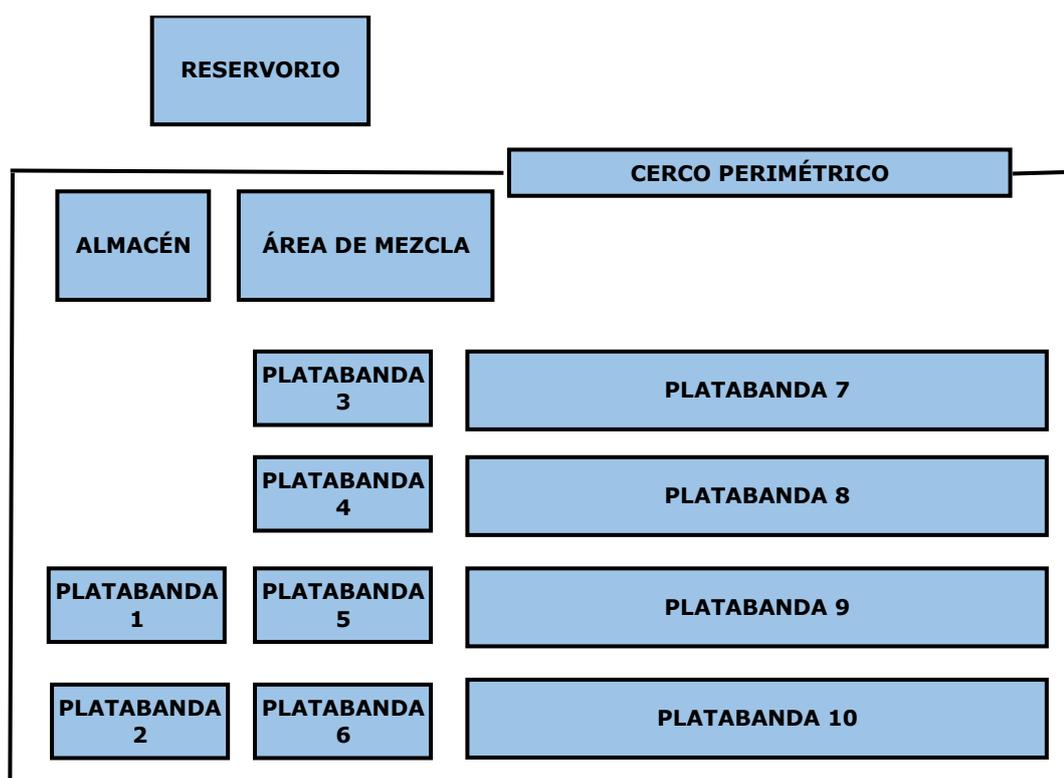
(Oliva, Vacalla, & Pérez, 2014)

Partes de un vivero

Los viveros se diseñan en base al área disponible y a la cantidad de plantones que se desea producir y generalmente cuentan con las siguientes partes:

- Cerco perimétrico
- Tinglado
- Camas de repique y platabandas
- Caminos
- Almacén
- Reservorio
- Área para la preparación del sustrato

Figura 1 Croquis del Vivero de la Comunidad de Querosh



Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco"

La Figura 1 muestra el croquis del vivero comunal instalado en la comunidad de Querosh, el cual cuenta también con un tinglado construido con listones de eucalipto, alambre y malla rachel.

Condiciones para la instalación de un vivero

- El área escogida para la construcción del vivero debe de tener condiciones climáticas similares al sitio de plantación.
- Debe ser un terreno con buen drenaje.
- Debe existir una fuente de agua cercana, ya que es necesaria para el riego de las plantas.
- Deben existir vías de acceso cercanas, con la finalidad de facilitar el traslado de las plantas y el ingreso de materiales al vivero.
- Debe de estar cercano al lugar donde se realizará la plantación.
- Debe existir sombra, pero no en exceso. (Piñuela & Guerra, 2013)

2.2.6. Guardabosques

Son personas de la comunidad, quienes fueron escogidos por su entusiasmo y continuidad en las actividades del proyecto, en este caso para dar sostenibilidad a este. Este grupo se conformó a través de talleres participativos de identificación, que después de un proceso de fortalecimiento se formalizó como asociación de guardabosques de Querosh, 10 personas son varones y 5 mujeres.

Estos 15 guardabosques fueron capacitados en el manejo de un vivero comunal. Se consideró tanto el aspecto técnico de la producción de plantones de las especies nativas seleccionadas y el mantenimiento del vivero; así como, el manejo de la compra o colección de insumos y la venta de plantones.

Aparte del trabajo en el vivero, estos 15 guardabosques son responsables del cuidado y el manejo de las fajas marginales y las áreas reforestadas. Para lograr este objetivo el grupo fue capacitado en estos temas, que entre otros incluyó los temas de: densidad de plantación, necesidades de agua y condiciones climatológicas de las plantas, identificación de fauna y flora, recojo de estacas, comunicación sobre la relación de bosques y agua, etc.

2.2.7. Monitoreo y evaluación

Monitoreo

El monitoreo hace un seguimiento de las acciones de la iniciativa que se evalúa y los productos de dichas acciones. El propósito del monitoreo consiste en detectar de manera oportuna las fortalezas y deficiencias de los procesos de ejecución, “para optimizar los resultados esperados y responder a las expectativas de la ciudadanía”. (OECD, 1991). El monitoreo hace un acompañamiento de la ejecución de actividades, la entrega de productos y el uso de recursos. Este acompañamiento permite juzgar con transparencia la ejecución del programa, manteniendo el supuesto que el plan de acción pre-programado siga siendo el camino indicado para lograr los objetivos del programa. (Mokate, 2000)

Monitoreo es el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso de un programa en pos de la consecución de sus objetivos y para guiar las decisiones de gestión. El monitoreo generalmente se dirige a los procesos en lo que respecta a cómo, cuándo y dónde tienen lugar las actividades, quién las ejecuta y a cuántas personas o entidades beneficia. (ONU Mujeres, 2012)

Evaluación

La evaluación verifica el cumplimiento de objetivos, a la luz de unos estándares esperados; además, explora y analiza impactos y efectos no esperados, tanto positivos como negativos. Adicionalmente propone aportar al equipo gestor, información que puede guiar sus esfuerzos por generar un impacto sobre las condiciones de vida; por tanto, la evaluación no es sola verificadora, también busca ser descriptiva, diagnóstica y explicativa. De esta manera, se puede convertir en aliado del equipo gestor, cuyo papel consiste en asegurar que la iniciativa que gesta efectivamente genera valor para la sociedad. (Mokate, 2000)

Una evaluación debe proporcionar información basada en evidencia que sea creíble, fidedigna y útil. Los datos de las conclusiones, recomendaciones y lecciones de una evaluación deben ser usados en los futuros procesos de toma de decisiones relacionados con el programa. (ONU Mujeres, 2012)

Los procesos de monitoreo y de evaluación son complementarios entre sí; ya que, el monitoreo permite describir y calificar el cumplimiento del plan de trabajo y la evaluación permite ver si dicho cumplimiento; a su vez, ha conducido al logro de efectos e impactos que dan una razón de ser a la iniciativa. (Mokate, 2000)

2.2.8. Método del Barómetro de la Sostenibilidad

El barómetro es una escala de rendimiento, trata a las personas y el medio ambiente juntos y con igual importancia. La escala tiene dos ejes, uno para el bienestar humano y otro para el bienestar del ecosistema, brinda una lectura sobre el bienestar general y el progreso hacia la sostenibilidad, a través de la intersección del índice de bienestar humano con el índice del bienestar del ecosistema. (Prescott, 1997)

Este método permite organizar y combinar indicadores para poder sacar conclusiones acerca de las condiciones en las que se encuentran las personas y el ecosistema, y de los efectos entre la interacción persona-ecosistema.

Escala del barómetro

El barómetro tiene un rango que va de 0 a 100, se divide en 5 sectores de 20 puntos cada uno, más la base cero, esto permite definir el mejor y peor valor para el indicador.

Cada sector tiene una denominación 1-20 (malo-insostenible), 21-40 (pobre-casi insostenible), 41-60 (medio-intermedio), 61-80 (adecuado-casi sostenible) y 81-100 (bueno-sostenible)

2.3. Definiciones conceptuales

- **Conservación:** La conservación es el mantenimiento o el cuidado que se le da a algo con la clara misión de mantener, de modo satisfactorio, e intactas, sus cualidades, formas, entre otros aspectos. (Ucha, 2013)
- **Evaluación:** La evaluación es una apreciación sistemática de una actividad, proyecto, programa, política, tema, sector, área operativa o desempeño institucional. La evaluación se concentra en los logros esperados y alcanzados, examinando la cadena de resultados (insumos, actividades, productos, resultados e impactos), procesos, factores contextuales y causalidad, para comprender los logros o la ausencia de ellos.

Una evaluación debe proporcionar información basada en evidencia que sea creíble, fidedigna y útil. Los datos de las conclusiones, recomendaciones y lecciones de una evaluación deben ser usados en los futuros procesos de toma de decisiones relacionados con el programa. (ONU Mujeres, 2012)

- **Fajas marginales:** Según la Autoridad Nacional del Agua (ANA), las fajas marginales son bienes de dominio público hidráulico. Están conformadas por las áreas inmediatas superiores a las riberas de las fuentes de agua, naturales o artificiales.
- **Forestación:** Establecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra que, hasta ese momento, no ha sido clasificada como bosque. (FAO, 2010)
- **Mecanismos de Retribución:** Son los esquemas, herramientas, instrumentos e incentivos para generar, canalizar, transferir e invertir recursos económicos, financieros y no financieros, donde se establece un acuerdo entre contribuyentes y retribuyentes al servicio ecosistémico, orientado a la conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos. (Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos DS N° 009-2016-MINAM, 2016)

- **Monitoreo:** Es el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso de un programa en pos de la consecución de sus objetivos, y para guiar las decisiones de gestión. (ONU Mujeres, 2012)
- **Recursos hídricos:** El agua es la encargada de crear, sostener y mantener la vida.
- **Reforestación:** Restablecimiento de bosque mediante plantación y/o siembra deliberada en tierra clasificada como bosque. (FAO, 2010)
- **Servicios ecosistémicos:** Son aquellos beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas, tales como la regulación hídrica en cuencas, el mantenimiento de la biodiversidad, el secuestro de carbono, la belleza paisajística, la formación de suelos y la provisión de recursos genéticos, entre otros, señalados en el reglamento de la presente Ley. Los servicios ecosistémicos constituyen patrimonio de la nación. (Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos DS N° 009-2016-MINAM, 2016)
- **Vivero:** Los viveros son espacios o lugares en el cual se realiza la producción de una planta.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

H1. El monitoreo y evaluación de la reforestación refleja una sostenibilidad adecuada de las acciones implementadas que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

H0. El monitoreo y evaluación de la reforestación refleja una sostenibilidad pobre de las acciones implementadas que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

2.4.2. Hipótesis específicas

H1. El monitoreo y evaluación de la superficie reforestada, refleja un porcentaje adecuado de plántones vivos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higuera – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

H0. El monitoreo y evaluación de la superficie reforestada, refleja un porcentaje pobre de plántones vivos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higuera – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

H2. El monitoreo y evaluación de la superficie reforestada, refleja un porcentaje adecuado de hectáreas conservadas en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higuera – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

H0. El monitoreo y evaluación de la superficie reforestada, refleja un porcentaje pobre de hectáreas conservadas en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higuera – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

H3. El monitoreo y evaluación del fortalecimiento de las capacidades de los guardabosques, expresan un porcentaje adecuado de guardabosques capacitados en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higuera – Huánuco, diciembre 2018-a mayo 2019.

H3. El monitoreo y evaluación del fortalecimiento de las capacidades de los guardabosques, expresan un porcentaje pobre de guardabosques capacitados en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higuera – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

H4. El monitoreo y evaluación del fortalecimiento de las capacidades de los pobladores, expresan un porcentaje adecuado de pobladores sensibilizados en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de

Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019

H4. El monitoreo y evaluación del fortalecimiento de las capacidades de los pobladores, expresan un porcentaje pobre de pobladores sensibilizados en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

2.5. Variables

2.5.1. Variable 1

Conservación de los recursos Hídricos

2.5.2. Variable 2

Monitoreo y Evaluación de la Reforestación

2.6. Operacionalización de variables

Cuadro 1 Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO:	Monitoreo y Evaluación de la Reforestación para la Conservación de los Recursos Hídricos en la Comunidad de Querosh – Distrito de San Pedro De Chaulán – Sub Cuenca del Río Higueras – Huánuco, Diciembre 2018 - Mayo 2019			
TESISTA:	Bachiller Ramos Garcia Mariely Zenina			
VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD	INSTRUMENTOS
				ITEMS
Monitoreo y Evaluación de la Reforestación	Superficie reforestada	Porcentaje de plántones vivos en campo definitivo.	%	Escala de observación
	Superficie conservada	Porcentaje de hectáreas preservadas adecuadamente de plantación ya establecida	%	Escala de observación
	Fortalecimiento de capacidades de los guardabosques	Porcentaje de guardabosques capacitados.	%	Cuestionario
	Fortalecimiento de capacidades de las familias	Porcentaje de familias sensibilizadas.	%	Cuestionario
Conservación de los Recursos Hídricos		Hectáreas reforestadas	Ha	Observación in situ
	Quebradas protegidas	Número de quebradas con fajas marginales delimitadas	Nº	Observación in situ

Fuente: Elaboración propia, 2018

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la investigación fue mixta, se utilizaron técnicas e instrumentos para recolectar datos del método cuantitativo, lo cual permite medir los indicadores, para luego analizar de manera cualitativa el estado en el que se encuentran las acciones implementadas para la conservación de los recursos hídricos. Se mezclan los enfoques cuantitativo y cualitativo. (Hernández & Fernández, 2010)

3.1.2. Alcance o nivel

El alcance de la investigación según Hernández (2010) fue descriptiva, ya que se describe un fenómeno en un área y tiempo determinado.

3.1.3. Diseño

Dado que el objetivo fue analizar las acciones implementadas que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh, a través del monitoreo y evaluación de la reforestación, se recurrió a un diseño no experimental de manera longitudinal.

Según Hernández (2010), la investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, lo que se hace en este tipo de investigación es observar fenómenos tal y como se dan en un contexto natural, para después analizarlos. Este mismo autor señala que los diseños de investigación longitudinal, recolectan datos y examinan cambios a lo largo de un tiempo, en el caso de esta investigación, en un periodo de 6 meses. A continuación la representación gráfica del diseño:

Estudio	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
M	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅	O ₆

Donde:

M: Muestra

T_x: Periodo

O_x: Observaciones

3.2. Población y muestra

La población de estudio fue la comunidad de Querosh (Ver tabla 5), y las 6 quebradas intervenidas (Ver tabla 6)

Tabla 5 Familias de la comunidad de Querosh

Comunidad	Total Familias	Total (Hbts)	Hombres	Mujeres	Niños/niñas
Querosh	42	281	109	101	71

Fuente: Municipalidad de San Pedro de Chualán

Tabla 6 Detalles de las 6 Quebradas intervenidas

Nombre de la Quebrada	Longitud considerada	Amplitud de intervención	Superficie de conservación	Superficie de reforestación
Pichcawacha	0.5 km	3 m (cada lado (faja amrginal))	0.3 ha	0 ha
Pachachaca	1.5 km	30 metros (cada lado)	0.9 ha	8.1 ha
Waychoragra	0.5 km	10 m (cada lado)	0.3 ha	0.7 ha
Otuto	0.5 km	3 m (cada lado)	0.3 ha	0 ha
Paripuerto	0.3 km	10 m (cada lado)	0.18 ha	0.42 ha
Wincongo	0.8 km	15 m (cada lado)	0.48 ha	1.92 ha
TOTAL	4.1 km	-	2.46 ha	11.14 ha

Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco"

La determinación de la muestra para el indicador 1: plantones vivos en campo definitivo e indicador 2: hectáreas preservadas adecuadamente, se determinaron con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 0.05.

Tabla 7 Determinación de muestras para el indicador 1 y 2

Cantidad Total	Muestra
11 400 Plantones en campo definitivo	400 Plantones en campo definitivo

Fuente: Elaboración propia, 2019

Para el caso de la población, se tomó una muestra por conveniencia, que son los 15 guardabosques, y una muestra probabilística, por conglomerados que son las 42 familias.

Tabla 8 Determinación de muestras para el indicador 3 y 4

Cantidad Total	Muestra
281 Pobladores	15
	Guardabosques
	42 Familias

Fuente: Elaboración propia, 2018

3.3. Técnicas e instrumentos de la recolección de datos

3.3.1. Para la recolección de datos

La recolección de los datos para la investigación se realizó usando las técnicas de observación no experimental y la encuesta; los instrumentos usados fueron guías de observación y cuestionarios.

Dentro del marco de la ejecución del proyecto “Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco”, se desarrollaron fichas que contienen las guías de observación y los cuestionarios, las cuales se detallan a continuación.

Ficha de Campo:

Nos permitió determinar el porcentaje de plantones vivos en campo definitivo y el estado de conservación del área en el que se encuentran estos.

En el *Anexo 6* podemos observar esta ficha, que consta de cuatro partes, la primera es el encabezado; la segunda, contiene las características de la quebrada; la tercera, permite conocer la supervivencia de los plántones en campo definitivo; la cuarta, contiene una guía para evaluar las condiciones de conservación del área de intervención.

Ficha de Encuesta a los Guardabosques:

Nos permitió determinar si los guardabosques que conforman la asociación están debidamente capacitados y sensibilizados en temas de manejo del vivero, reforestación y conservación de las fajas marginales.

En el *Anexo 7* podemos observar esta ficha, que cuenta con tres partes, la primera es el encabezado; la segunda, contiene los datos del encuestado; la tercera, contiene las preguntas.

Para la aplicación de esta ficha, se contó con un check list de las preguntas y respuestas. Se coloca el código de la respuesta en caso de que el encuestado haya coincidido con algunas de las respuestas del check list (*Ver Anexo 8*)

Ficha de Encuesta a las Familias

Nos permitió determinar el porcentaje de familias, que viven en la comunidad de Querosh, que se encuentran sensibilizadas en temas de conservación de las fajas marginales, la tala y quema de bosques.

En el *Anexo 9* podemos observar esta ficha, que cuenta con tres partes, la primera es el encabezado; la segunda, contiene los datos del encuestado; la tercera, contiene las preguntas.

Para la aplicación de esta ficha, se contó con un check list de las preguntas y respuestas. Se coloca el código de la respuesta en caso de que el encuestado haya coincidido con algunas de las respuestas del check list (*Ver Anexo 10*)

Procedimiento para la recolección de datos

- **Recolección de datos:** Se procedió a realizar el levantamiento de datos en la comunidad de Querosh, haciendo uso de las herramientas diseñadas (Ficha de Campo, Ficha de Encuesta a los Guardabosques y Ficha de Encuesta a las Familias), con la finalidad de analizar en que sector de barómetro de la sostenibilidad se encuentran las acciones realizadas en el marco del proyecto, para la conseervación de los recursos hídricos.
- **Validación de datos obtenidos:** Se procedió a validar los datos obtenidos, archivar y ordenar los medios de verificación de cada uno de los indicadores, para ello, es importante la veracidad y confiabilidad de los datos recolectados mediante las herramientas diseñadas para ello.
- **Sistematización de datos:** Se procedió a insertar los datos obtenidos, previamente validados, en el dispositivo de Monitoreo y Evaluación, esto con la finalidad de determinar el porcentaje de cumplimiento de los indicadores.

3.3.2. Para la presentación de datos

Todos los datos obtenidos con los instrumentos antes mencionados, se colocaron en una matriz que se encuentra en formato excel, que contiene de forma vertical los indicadores y de forma horizontal los meses de monitoreo (*Ver Anexo 11*) y se expresarán a través de tablas y gráficos.

3.3.3. Para el análisis e interpretación de los datos

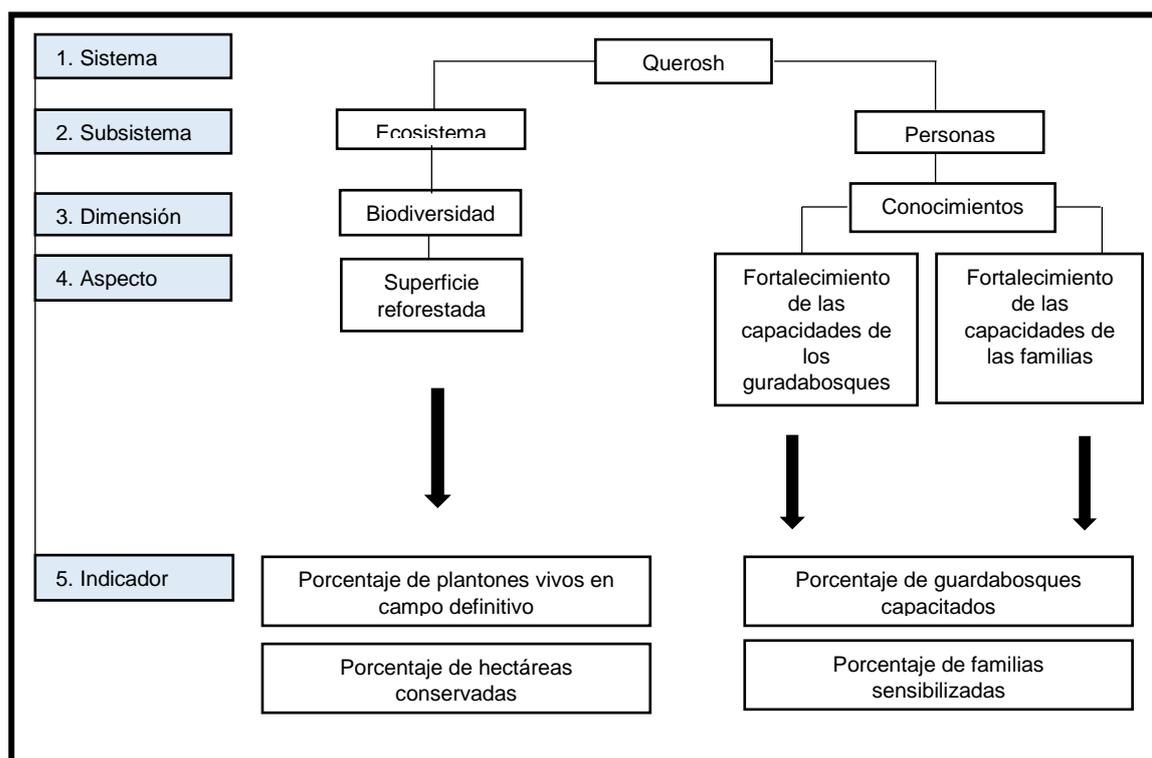
Para el análisis e interpretación de datos se hizo uso del método del barómetro de la sostenibilidad, este método permite organizar y combinar indicadores para poder sacar conclusiones acerca de las condiciones en las que se encuentran las personas y el ecosistema, y de los efectos entre la interacción persona-ecosistema.

El barómetro de la sostenibilidad, es una escala de rendimiento, esta escala puede combinar indicadores que se asocian

con valores de rendimiento. Los indicadores se determinan si es posible definir valores asociados que sean deseables, aceptables o inaceptables con respecto a las personas y al ecosistema. (Prescott, 1997)

Para poder usar el método del barómetro de la sostenibilidad, primero se organizaron los indicadores de forma jerárquica.

Figura 2 Jerarquía de indicadores



Fuente: Elaboración propia, 2019

Luego se determina la escala para los indicadores, esto permite definir el mejor y peor valor para el indicador, este método tiene un rango que va de 0 a 100, se divide en 5 sectores de 20 puntos cada uno, más la base cero.

La forma de calcular los valores para poder ubicarlos en los sectores es de la siguiente manera:

$$\frac{(\text{valor real} - \text{el mínimo})}{\text{el máximo} - \text{el mínimo}} \times 100$$

Los indicadores se combinan siguiendo la jerarquía que se expresa en la *Figura 2*, si un aspecto está representado por un solo indicador, su resultado es el resultado del indicador; si el aspecto está

representado por dos o más indicadores, estos se suman y se promedian. Los valores encontrados en cada subsistema se interpretan en el barómetro de la sostenibilidad, para obtener un indicador general, que nos indique el sector en el que se encuentra la sostenibilidad de las acciones implementadas para la conservación de los recursos hídricos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Procesamiento de datos

Tabla 9 Resultados del Monitoreo y Evaluación realizados en la comunidad de Querosh por 6 meses, de diciembre 2018 a mayo 2019

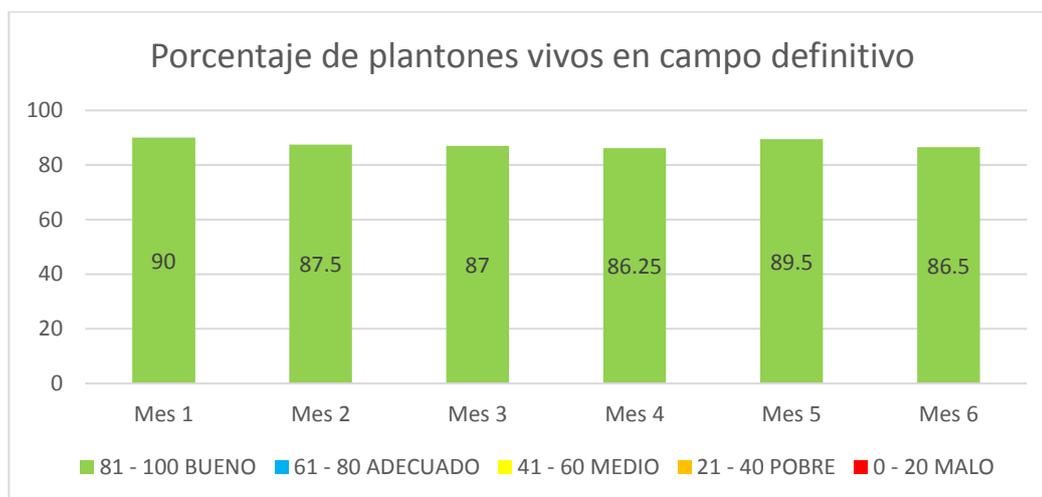
Nº	Descripción del Indicador	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Media	Mínimo/ Máximo
1	Porcentaje de plantones vivos en campo definitivo	90	87.5	87	86.25	89.5	86.5	88	86.25 90
2	Porcentaje de hectáreas conservadas	83.33	80	73.33	76.67	83.33	73.33	78	73.33 83.33
3	Porcentaje de guardabosques capacitados	66.67	60.00	86.67	100.00	63.33	70.00	74	60 100
4	Porcentaje de familias sensibilizadas	48.81	51.19	51.19	58.33	32.14	52.38	49	32.14 58.33

Fuente: Información recolectada en la investigación

Interpretación: Esta *Tabla 9*, nos muestra de manera resumida, los datos obtenidos con el monitoreo realizado por seis meses, de diciembre del 2018 a mayo del 2019, y el promedio obtenido al finalizar el monitoreo y evaluación.

A continuación, se detalla más a fondo la interpretación de los datos obtenidos, por mes, en cada uno de los indicadores, teniendo como referencia un gráfico para cada indicador.

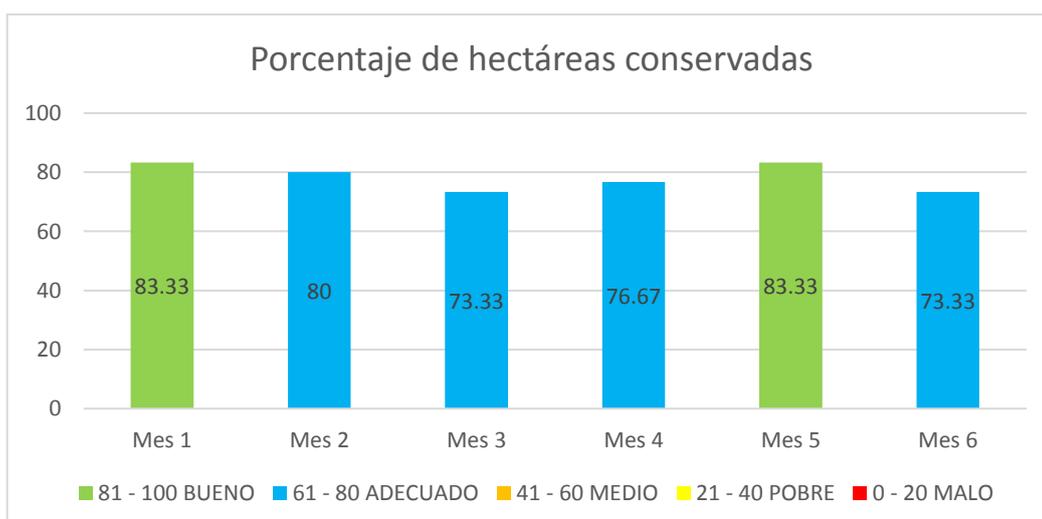
Gráfico 2 Resultados del indicador 1



Fuente: Información recolectada en la investigación

Interpretación: El Indicador 1 (Porcentaje de plantones vivos en campo definitivo), para el mes 1 tiene un valor de 90%, lo cual indica que un 90% de plantones estuvieron vivos; para el mes 2,3 y 4 se ve una disminución de plantones vivos hasta llegar a un 86.25%; para el mes 5 el porcentaje aumenta a 89.5 debido a que los guardabosques resembraron plantones de Aliso (*Alnus jorullensis*) en los lugares en los que estos habían muerto, ya que es la especie que tuvo mayor mortandad; en el mes 6 el porcentaje vuelve a disminuir debido a que algunos plantones murieron por la falta de lluvias.

Gráfico 3 Resultados del indicador 2

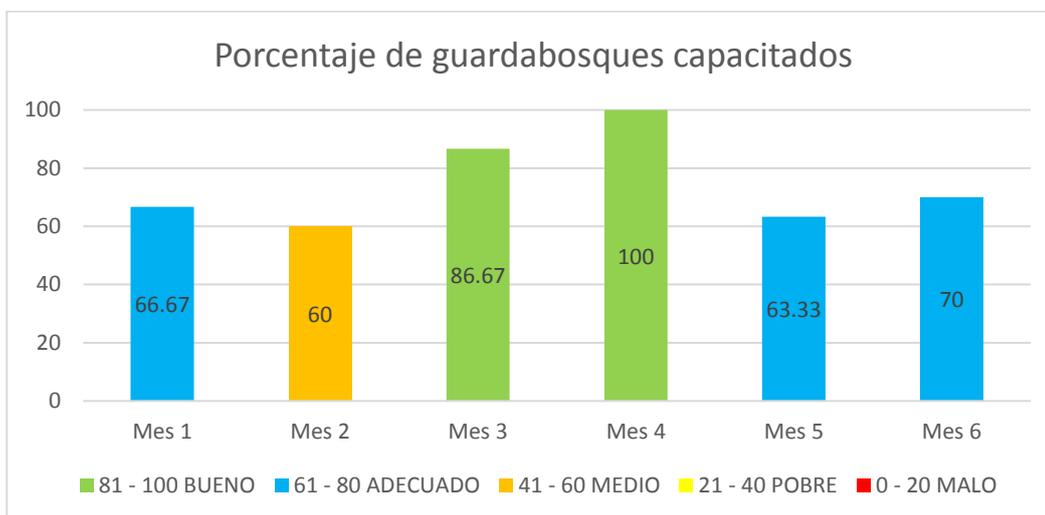


Fuente: Información recolectada en la investigación

Interpretación: El Indicador 2 (Porcentaje de hectáreas conservadas), para el mes 1 se observa un valor de 83.33%, es el mes en el que se observó una mayor

conservación de las áreas reforestadas; en el mes 6 se observa un valor de 73.33% lo cual indica que en las áreas reforestadas, se encontró presencia de residuos contaminantes como envolturas y botellas plásticas en mayor cantidad, también rastro de ingreso de animales a las áreas reforestadas.

Gráfico 4 Resultados del indicador 3



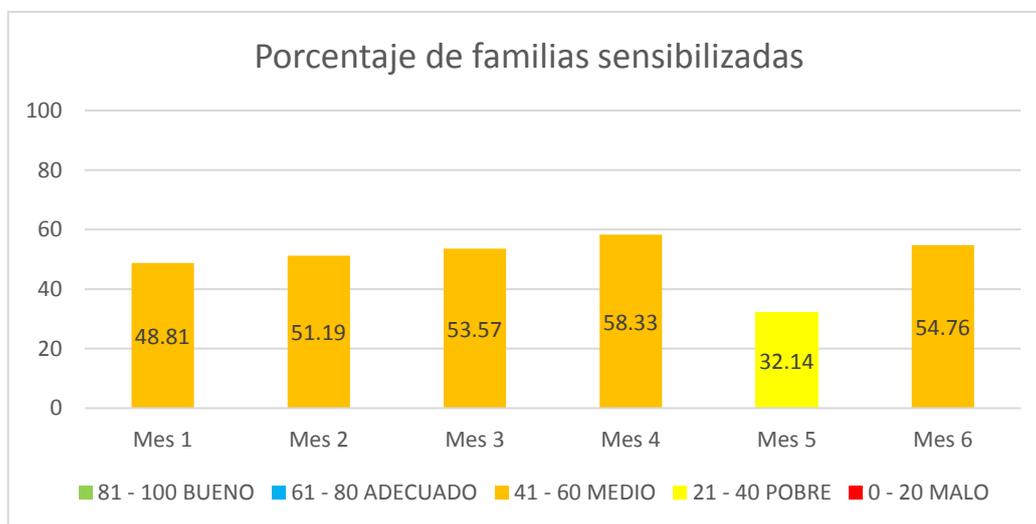
Fuente: Información recolectada en la investigación

Interpretación: El Indicador 3 (Porcentaje de guardabosques capacitados):

- En el mes 1 se observa un valor de 66.67% de guardabosques que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
 - ¿Por qué es importante construir un vivero en la comunidad?
 - ¿Por qué es importante elaborar un buen sustrato?
- En el mes 2 se observa un valor de 60% de guardabosques que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
 - ¿Por qué es importante producir plantones de especies nativas?
 - ¿Sabe usted que es un calendario forestal?
- En el mes 3 se observa un valor de 86.67% de guardabosques que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
 - ¿En qué época del año es más adecuado plantar los plantones en campo definitivo?
 - ¿Cuáles son las funciones de un guardabosque?

- En el mes 4 se observa un valor de 100% de guardabosques que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
¿Con que especies nativas están reforestando?
Mencione usted el nombre de las 6 quebradas en las que se está reforestando
- En el mes 5 se observa un valor de 63.33% de guardabosques que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
¿Por qué es importante cuidar el medio ambiente?
¿Por qué es importante cuidar los recursos naturales?
- En el mes 6 se observa un valor de 70% de guardabosques que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
¿Sabe usted que es la contaminación ambiental?
¿Por qué cree usted que el cuidado del agua es importante?

Gráfico 5 Resultados del indicador 4



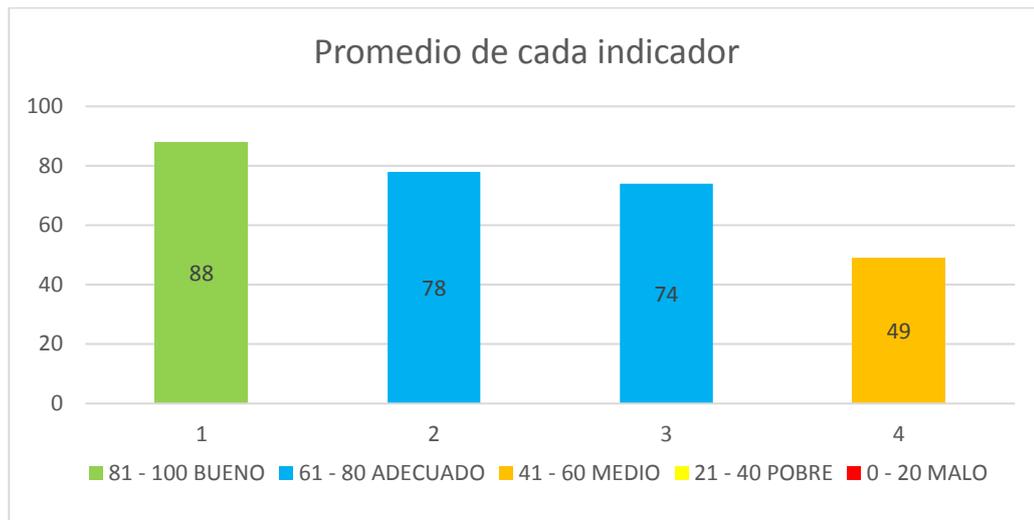
Fuente: Información recolectada en la investigación

Interpretación: El Indicador 4 (Porcentaje de familias sensibilizadas):

- En el mes 1 se observa un valor de 48.81% de familias que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.

- ¿Por qué es importante cuidar los recursos naturales?
- ¿Qué acciones realiza usted y su familia para cuidar el ambiente?
- En el mes 2 se observa un valor de 51.19% de familias que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
- ¿Con qué especies nativas se está reforestando en la zona?
- ¿Sabe usted que es la contaminación ambiental?
- En el mes 3 se observa un valor de 53.57% de familias que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
- ¿Por qué usted cree que el cuidado del agua es importante?
- Mencione usted el nombre de las 6 quebradas que están reforestando
- En el mes 4 se observa un valor de 58.33% de familias que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
- ¿En que época del año es más adecuado transplantar los plántones a campo?
- ¿Por qué es importante construir un vivero en la comunidad?
- En el mes 5 se observa un valor de 32.14% de familias que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
- ¿Por qué es importante producir plántones de especies nativas?
- ¿Por qué es importante conservar las fajas marginales?
- En el mes 6 se observa un valor de 54.76% de familias que respondieron al menos a una de las dos preguntas que se realizó al momento de aplicar el cuestionario.
- ¿Por qué es importante cuidar los recursos naturales?
- ¿Qué acciones realiza usted y su familia para cuidar el ambiente?

Gráfico 6 Media por indicador



Fuente: Información recolectada en la investigación

Interpretación: El Gráfico 6 nos muestra, el promedio obtenido por cada indicador, al término de los 6 meses de monitoreo y evaluación. Podemos apreciar que:

- El Indicador 1 (Porcentaje de plantones vivos en campo definitivo), se encuentra en el sector bueno con un porcentaje de 88%, debido a que algunos plantones de Quinual (*Polylepis racemosa e incana*) y Aliso (*Alnus jorullensis*) murieron o se secaron debido a la falta de lluvias.
- El Indicador 2 (Porcentaje de hectáreas conservadas), se encuentra en el sector adecuado con un porcentaje de 78%; debido a que durante el monitoreo realizado en dichas hectáreas, se encontraron residuos contaminantes en el área como envolturas y botellas plásticas, también rastros de ingreso de animales, esto indica que en promedio un 78% de las 13.6 hectáreas destinadas a ser conservadas, han estado siendo mantenidas de libres de residuos contaminantes y del ingreso de animales.
- El Indicador 3 (Porcentaje de guardabosques capacitados), se encuentra en el sector adecuado con un porcentaje de 74%; debido a que, en promedio, solo 7 de los 15 guardabosques respondieron a las dos preguntas del cuestionario que se realizaba en cada monitoreo y 8 respondieron a una de las dos preguntas. Esto nos indica que el 74% de los guardabosques, después de haber culminado el proyecto, asimilaron lo impartido en las capacitaciones brindadas en temas relacionados al cuidado del medio ambiente y al manejo adecuado del vivero.

- El Indicador 4 (Porcentaje de familias sensibilizadas), se encuentra en el sector medio con un porcentaje de 49%; debido a que, en promedio, solo 6 personas respondieron a las dos preguntas del cuestionario que se realizaba en cada monitoreo; un promedio de 29, respondieron al menos una de las dos preguntas y un promedio de 7, no respondieron ninguna de las dos preguntas. Esto nos indica que solo el 49% de las familias, tiene conocimiento de temas relacionados al cuidado del medio ambiente.

Una vez obtenidos estos promedios por cada indicador, se procede a promediar los indicadores que le corresponden al subsistema de ecosistema y al subsistema de personas para saber en que estado de sostenibilidad se encuentran estas acciones implementadas.

Tabla 10 Promedio de los indicadores por subsistema

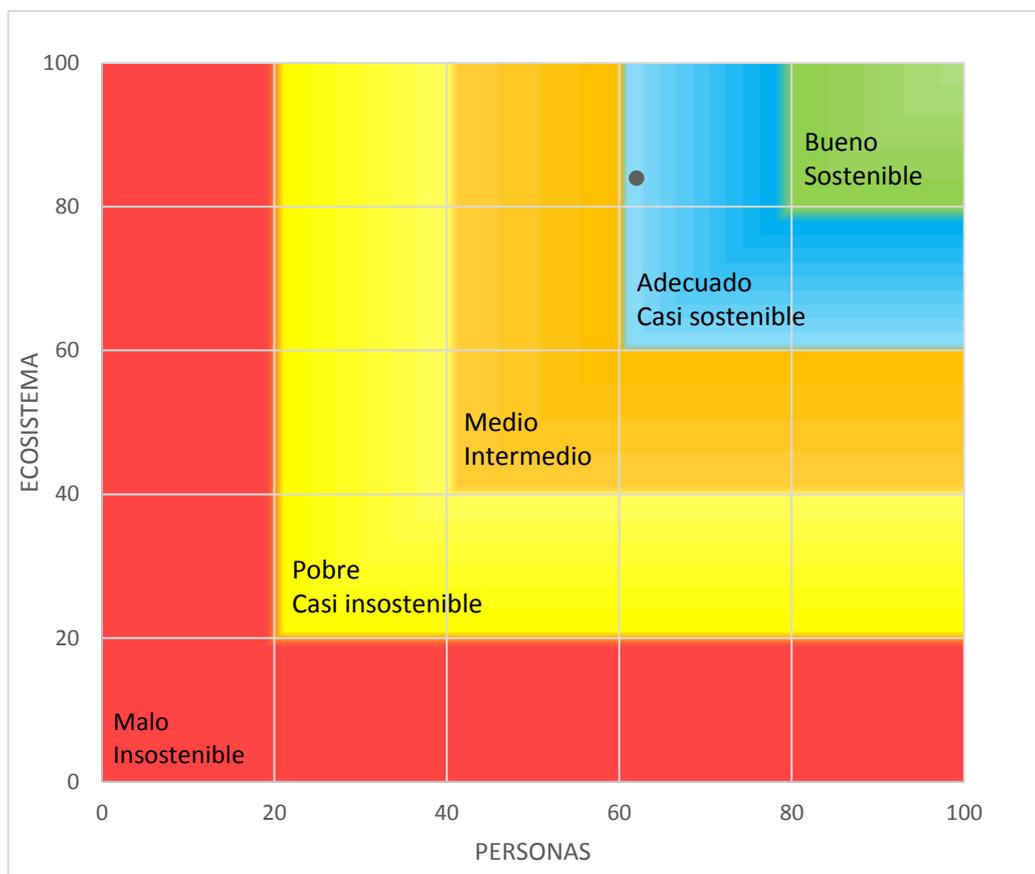
Indicador	Descripción del Indicador	Peso ponderado del indicador (%)	Media	Promedio de indicadores por subsistema	Subsistemas
I.1	Porcentaje de plantones vivos en campo definitivo	25	88	83	ECOSISTEMA
I.2	Porcentaje de hectáreas conservadas	25	78		
I.3	Porcentaje de guardabosques capacitados	25	74	62	PERSONAS
I.4	Porcentaje de familias sensibilizadas	25	49		

Fuente: Información recolectada en la investigación

Interpretación: La *Tabla 10* nos muestra los promedios obtenidos por cada indicador, el método del barómetro de la sostenibilidad nos indica que se deben promediar los indicadores que pertenecen a un mismo subsistema; en ese sentido, se promedian los valores obtenidos del Indicador 1 y 2, para el subsistema ecosistema; y los indicadores 3 y 4, para el subsistema personas, obteniendo un valor de 83 para el subsistema del ecosistema y 62 para el subsistema de personas.

Estos dos valores 83 y 62, se ubican a modo de coordenadas en los ejes del barómetro de la sostenibilidad.

Gráfico 7 Combinación de los resultados obtenidos por cada subsistema



Fuente: Información recolectada en la investigación

Interpretación: En el gráfico podemos observar que la sostenibilidad de las acciones implementadas para la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh, se encuentra en el estado “Casi sostenible”, esto se debe a que aunque el subsistema ecosistema se encuentre en un nivel bueno, el subsistema de las personas se encuentra en un nivel adecuado.

4.2. Constrastación de hipótesis

Tabla 11 Media por indicadores

Indicador	Descripción del Indicador	Media
I.1	Porcentaje de plantones vivos en campo definitivo	88
I.2	Porcentaje de hectáreas preservadas adecuadamente	78
I.3	Porcentaje de guardabosques capacitados	74
I.4	Porcentaje de familias de la comunidad de Querosh sensibilizadas	49

Fuente: Información recolectada en la investigación

Hipótesis específicas

H1. El monitoreo y evaluación de la superficie reforestada, refleja un porcentaje adecuado de plantones vivos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

De la *Tabla 11* resulta lo siguiente:

El indicador que mide el porcentaje de plantones vivos, refleja un valor de 88, este valor se ubica en el sector de bueno, motivo por el cual se acepta la hipótesis alterna, ya que el sector bueno está por encima del adecuado.

H2. El monitoreo y evaluación de la superficie reforestada, refleja un porcentaje adecuado de hectáreas conservadas en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

De la *Tabla 11* resulta lo siguiente:

El indicador que mide el porcentaje de hectáreas conservadas, refleja un valor de 78, este valor se ubica en el sector adecuado, motivo por el cual se acepta la hipótesis alterna.

H3. El monitoreo y evaluación del fortalecimiento de las capacidades de los guardabosques, expresan un porcentaje adecuado de guardabosques capacitados en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018-a mayo 2019.

De la *Tabla 11* resulta lo siguiente:

El indicador que mide el porcentaje de guardabosques capacitados, refleja un valor de 74, este valor se ubica en el sector adecuado, motivo por el cual se acepta la hipótesis.

H4. El monitoreo y evaluación del fortalecimiento de las capacidades de las familias, expresan un porcentaje adecuado de familias sensibilizadas en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019

De la *Tabla 11* resulta lo siguiente:

El indicador que mide el porcentaje de familias sensibilizadas, refleja un valor de 49, este valor se ubica en el sector medio, motivo por el cual se rechaza la hipótesis alterna y la hipótesis nula, ya que el valor obtenido no se encuentra en el sector adecuado ni pobre.

Hipótesis General

H1. El monitoreo y evaluación de la reforestación refleja una sostenibilidad adecuada de las acciones implementadas, lo cual contribuye con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

Del *Gráfico 3* resulta lo siguiente:

El método del barómetro de la sostenibilidad, refleja una sostenibilidad adecuada, lo cual nos indica que las acciones que se implementaron son casi sostenibles y contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Contrastación de resultados del trabajo de investigación

Con relación al objetivo general:

Analizar a través del monitoreo y evaluación de la reforestación, la sostenibilidad de las acciones implementadas que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

Los resultados obtenidos expresan que las acciones implementadas de reforestación, conservación de fajas marginales, capacitación a los guardabosques y sensibilización a las familias de la comunidad son casi sostenibles, esto se debe a que el subsistema ecosistema se encuentre en un nivel bueno, el subsistema de las personas se encuentra en un nivel adecuado; por lo tanto, de cierta manera se está contribuyendo a la conservación de los recursos hídricos de la comunidad de Querosh. Una investigación realizada por Maldonado, H. (2010) en la comunidad de Urabá, Colombia, reflejó un estado de “Casi insostenible”, debido a que el subsistema ecosistema se encuentra en un nivel adecuado y el subsistema personas se encuentra en un nivel pobre.

Con relación al objetivo específico 1:

Analizar los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie reforestada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

Los resultados obtenidos reflejan un 88% de plántones que se encuentran vivos en campo definitivo, esto nos indica que la acción implementada en cuanto a la reforestación de 11.4 hectáreas de 4 quebradas de la comunidad de Querosh se encuentra en el sector bueno, está contribuyendo a la conservación y recuperación del servicio ecosistémico hídrico, ya que las especies utilizadas en la reforestación como *Polylepis racemosa*, *Polylepis incana* y *Alnus jorullensis*, son nativas y cumplen

funciones ecológicas como: almacenar grandes cantidades de agua y proteger cuencas hidrográficas. Por otro lado, estudios han estimado que por cada 10% del área de cobertura de bosques que se logre recuperar, será posible incrementar en 14% los caudales totales en época de estiaje (Lara et al. 2009, Little y Larab 2010). Debemos de tener en cuenta también que, cuando hablamos de conservación de los recursos hídrico no solo nos referimos a conservar su cantidad, si no también su calidad, en ese sentido, el uso mas eficaz de la tierra para que el agua esté libre de sedimentos, es una buena cubierta forestal.

Con relación al objetivo específico 2:

Analizar los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie conservada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 – mayo 2019.

Los resultados obtenidos reflejan un porcentaje de 78% de hectáreas conservadas; debido a que durante el monitoreo realizado en dichas hectáreas, se encontraron residuos contaminantes en el área como envolturas y botellas plásticas, también rastros de ingreso de animales, esto indica que la conservación de la superficie reforestada se encuentra en el sector adecuado. Un estudio realizado por Argüello, A. et. All, nos indica que la supervivencia de las especies con las que se reforestaron 11 quebradas, estuvo condicionada por factores como: la acumulación de basura, incendios en estación seca, desplazamiento de planta sembradas para la utilización de los terrenos para la agricultura y la falta de cuidado de la población respecto a la siembra realizada, motivo por el cual solo se constató la supervivencia del 5.05% del total de la plantación. Entonces, podemos decir que la conservación de un área reforestada, es necesaria para la supervivencia de los plántones.

Con relación al objetivo específico 3:

Analizar los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades a los guardabosques en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 - mayo 2019.

Los resultados obtenidos en cuanto al fortalecimiento de las capacidades de los guardabosques, refleja que se encuentra en el sector adecuado con un porcentaje de 74%; debido a que, en promedio, solo 7 de los 15 guardabosques respondieron a los dos preguntas del cuestionario que se realizaba en cada monitoreo y 8 respondieron a una de las dos preguntas. Esto nos indica que el 74% de los guardabosques, después de haber culminado el proyecto, asimilaron lo impartido en las capacitaciones brindadas en temas relacionados al cuidado del medio ambiente y al manejo adecuado del vivero, lo cuál contribuye al cuidado de sus recursos naturales, en este caso el hídrico. Una investigación realizada por Hernández, E. et. all (2017), nos indica para conservar nuestros recursos es necesario tener conocimiento de la biodiversidad, los recursos naturales, el deterioro de estos y su impacto sobre la comunidad, para ello es necesario la adquisición de conocimientos relacionados a biodiversidad de su entorno, es un elemento fundamental para mejorar el cuidado y uso de los recursos existentes.

Con relación al objetivo específico 4:

Analizar los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades a las familias en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco, diciembre 2018 – mayo 2019.

Los resultados obtenidos en cuanto al fortalecimiento de las capacidades de las familias, refleja que se encuentra en el sector medio con un porcentaje de 49%; debido a que, en promedio, solo 6 personas respondieron a las dos preguntas del cuestionario que se realizaba en cada monitoreo; un promedio de 29, respondieron al menos una de las dos preguntas y un promedio de 7, no respondieron ninguna de las dos preguntas. Esto nos indica que solo el 49% de las familias, tiene conocimiento de temas relacionados al cuidado del medio ambiente, lo cual no contribuye con la conservación de los recursos hídricos. Una investigación realizada por Hernández, E. et. all (2017), nos indica para conservar nuestros recursos es necesario tener conocimiento de la

biodiversidad, los recursos naturales, el deterioro de estos y su impacto sobre la comunidad, para ello es necesario la adquisición de conocimientos relacionados a biodiversidad de su entorno, es un elemento fundamental para mejorar el cuidado y uso de los recursos existentes.

CONCLUSIONES

Con relación al objetivo general:

El valor obtenido de los indicadores 1 y 2, para el subsistema ecosistema, fue de 83; y el valor de los indicadores 3 y 4, para el subsistema personas, fue 62, la ubicación de estos dos resultados en el barómetro de la sostenibilidad se encuentran en el sector adecuado, estos nos indica que las acciones implementadas de reforestación, conservación de fajas marginales, capacitación a los guardabosques y sensibilización a las familias de la comunidad son casi sostenibles; por lo tanto, sí están contribuyendo con la conservación y recuperación del servicio ecosistémico hídrico en la comunidad de Querosh.

Con relación al objetivo específico 1:

El resultado obtenido refleja un 88% de plántones que se encuentran vivos en campo definitivo, esto nos indica que la acción implementada en cuanto a la reforestación de 11.4 hectáreas de 4 quebradas de la comunidad de Querosh se encuentra en el sector bueno, está contribuyendo a la conservación y recuperación del servicio ecosistémico hídrico, ya que las especies utilizadas en la reforestación como *Polylepis racemosa*, *Polylepis incana* y *Alnus jorullensis*, son nativas y cumplen funciones ecológicas como: almacenar grandes cantidades de agua y proteger cuencas hidrográficas. Debemos de tener en cuenta también que, cuando hablamos de conservación de los recursos hídrico no solo nos referimos a conservar su cantidad, si no también su calidad, en ese sentido, el uso mas eficaz de la tierra para que el agua esté libre de sedimentos, es una buena cubierta forestal.

Con relación al objetivo específico 2:

El resultado obtenido se encuentra en el sector adecuado con un porcentaje de 78% de hectáreas conservadas; debido a que durante el monitoreo realizado en dichas hectáreas, se encontraron residuos contaminantes en el área como envolturas y botellas plásticas, también rastros de ingreso de animales, esto indica que el 78% de las 13.6 hectáreas con fajas marginales delimitadas y destinadas a ser conservadas, han estado

siendo mantenidas de libres de residuos contaminantes y del ingreso de animales. La supervivencia de las especies con las que se reforestaron las 4 quebradas, están condicionadas por factores como: la acumulación de basura, desplazamiento de planta sembradas para la utilización de los terrenos para la agricultura y la falta de cuidado de la población respecto a la siembra realizada, entonces, podemos decir que la conservación de un área reforestada, es necesaria para la supervivencia de los plantones.

Con relación al objetivo específico 3:

El resultado obtenido se encuentra en el sector adecuado con un porcentaje de 74% de guardabosques capacitados; debido a que, en promedio, solo 7 de los 15 guardabosques respondieron a los dos preguntas del cuestionario que se realizaba en cada monitoreo y 8 respondieron a una de las dos preguntas. Esto nos indica que el 74% de los guardabosques, después de haber culminado el proyecto, asimilaron lo impartido en las capacitaciones brindadas en temas relacionados al cuidado del medio ambiente y al manejo adecuado del vivero. Para que la población pueda conservar y cuidar sus recursos, es necesario la adquisición de conocimientos relacionados a biodiversidad de su entorno, es un elemento fundamental para mejorar el cuidado y uso de los recursos existentes, en este caso el cuidado y conservación del recurso hídrico.

Con relación al objetivo específico 4:

El resultado obtenido se encuentra en el sector medio con un porcentaje de 49% de familias sensibilizadas; debido a que, en promedio, solo 6 personas respondieron a las dos preguntas del cuestionario que se realizaba en cada monitoreo; un promedio de 29, respondieron al menos una de las dos preguntas y un promedio de 7, no respondieron ninguna de las dos preguntas. Esto nos indica que solo el 49% de las familias, tiene conocimiento de temas relacionados al cuidado del medio ambiente. Para que la población pueda conservar y cuidar sus recursos, es necesario la adquisición de conocimientos relacionados a biodiversidad de su entorno, es un elemento fundamental para mejorar el cuidado y uso de los recursos existentes, en este caso el cuidado y conservación del recurso hídrico.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios de investigación en el tema de monitoreo y evaluación, ya que esto nos permitirá conocer el estado en el que se encuentran las acciones que se desarrollaron e implementaron a lo largo del proyecto, y esto nos servirá de referencia para poder tomar decisiones en proyectos futuros; y sumado a eso, sería de mucha ayuda, ya que no existen investigación en este tema a nivel local y nacional, y mas aun usando el método del barómetro de la sostenibilidad, es necesario seguir realizando investigaciones en este ámbito teniendo en cuenta mas indicadores.

Ejecutar mas proyectos relacionados a la conservación de recursos hídricos, en especial de cabeceras de cuenca, promoviendo la reforestación con especies nativas, ya que sabemos que gran parte del agua que llegan a los usuarios, provienen de zonas en la que existen bosques, estos ayudan a mantener la calidad del agua (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s.f.), este es el mayor aporte de los bosques al agua, debido a que disminuye los sedimentos en las masas de agua y filtran los contaminantes; también influyen en la disponibilidad del agua, ya que la restauración de un bosque regulariza el rendimiento hídrico.

Por otro lado un componente muy importante para dar sostenibilidad a cualquier acción implementada durante un proyecto, es la población que participa de él, y es necesario que se le brinde un conjunto de capacitaciones que fortalezca sus capacidades, ya que son ellos los que van a continuar con las acciones que han sido desarrolladas para lograr un fin, en este caso, la contribución con la conservación de los recursos hídricos de su comunidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alnus acuminata. (2018). *Nova Genera et Species Plantarum* , 45.
- Argüello, A., Arboleda, D., Menoscar, J., & Maldonado, D. U. (Diciembre de 2012). Monitoreo de la reforestación en las quebradas en el Norte de Quito. *Enfoque UTE*, 42-63. Recuperado el 28 de Octubre de 2018, de <https://doi.org/https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v3n2.4>
- Bonnesouer, V., Locatelli, B., Guariguata, M., Ochoa, B., Vanacker, V., Mao, Z., & Stokes, A. &.-S. (2019). Impacts of forests and forestation on hydrological services in the Andes: A systematic review. *Forest Ecology and Management*. Recuperado el 22 de Mayo de 2019, de http://www.bosquesandinos.org/articulo-cientifico-impactos-de-los-bosques-y-la-forestacion-sobre-los-servicios-hidrologicos-en-los-andes/?fbclid=IwAR1xSkApuyH3UwLaQB7K_ft5EpYQZ4HcSAL2iuWzniig5V0lgQhgg1QrXWA
- Brandyge, J., & Holm, N. (1987). *El quinual es un árbol milenario. Su presencia en los bosques alto andinos tiene una función primordial pues no solo permite albergar especies de fauna y flora silvestre únicos a nivel mundial, también intervienen en procesos de regulación hídrica, protec.* Editorial Porvenir. Recuperado el 15 de Febrero de 2019
- Briceño, G. (24 de Julio de 2016). *EUSTON 96*. Recuperado el 8 de Octubre de 2018, de <https://www.euston96.com/recursos-hidricos/>
- Calder, I., Hofer, T., & Vermont, S. &. (2007). Hacia una nueva comprensión de los bosques y el agua. *Unasylva*, 58. Recuperado el 6 de Noviembre de 2018, de <http://www.fao.org/docrep/010/a1598s/a1598s02.htm>
- Chappell, N. &. (2007). Procedimientos hidrológicos prácticos para la protección de los bosques tropicales: la experiencia de Malasia. *Unasylva*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2018, de <http://www.fao.org/docrep/010/a1598s/a1598s04.htm>
- Chiclote, J., Ocaña, O., & Jonjap, R. &. (1985). *La importancia de los queuñales no solo se mide en la capacidad de crecer en lugares gélidos, sino en las funciones ecológicas que cumple: regula el clima, previene la erosión de los suelos y almacena grandes cantidades de agua que tras un proceso de fil.* Editorial Centauro. Recuperado el 2 de Febrero de 2019
- Duque, S., & M., Q. M. (2014). *La educación ambiental en comunidades rurales y la popularización del derecho a la conservación del entorno natural: el caso de la comunidad de pescadores en la Ciénaga de Ayapel, Colombia.* Colombia. Recuperado el 5 de Junio de 2019

- FAO. (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010, Terminos y definiciones*. Roma, Italia. Recuperado el 6 de Noviembre de 2018, de <http://www.fao.org/3/a-am665s.pdf>
- Giraldo, L. (2002). *Memorias: Hidrología Forestal (Influencia de los bosques)*. Medellín, Colombia: Departamento de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 10 de Enero de 2019
- Hamilton, L. (2009). *Los bosques y el agua*. Roma, Italia: FAO. Recuperado el 3 de Mayo de 2019
- Hernández, A. (2016). *Propuesta de capacitación en educación ambiental no formal para la comunidad de La Libertad, provincia de Santa Cruz, Cajamarca*. La Libertad, Santa Cruz, Cajamarca. Recuperado el 2 de Junio de 2019, de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3636/TESIS%20MAESTRIA%20ADA%20MARISOL%20HERN%C3%81NDEZ%20QUIROZ.pdf?sequence=1>
- Hernández, E., Remón, H., & Gonzáles, F. &. (21 de Marzo de 2017). El trabajo de educación ambiental en la comunidad rural de Alegría de Pío, Provincia de Granma, Cuba. 20. Recuperado el 2 de Junio de 2019
- Hernández, R., & Fernández, C. &. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado el 20 de Marzo de 2018
- INRENA, I. N. (2005). *Evaluación de la vulnerabilidad física natural futura y medidas de adaptación en áreas de interés en la cuenca del río Piura*. Lima, Perú. Lima, Perú. Recuperado el 6 de Noviembre de 2018, de www.conam.gob.pe
- Jimenez, F. (2014). *Viveros Forestales para Produccion de Plana a Pie de Repoblacion*. Madrid: Rivadeneira S.A.
- Maldonado, H. (2010). *Evaluación de la sostenibilidad del manejo forestal implementado en los resguardos indígenas de Urabá, Antioquia, Colombia*. Tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Escuela de Posgrado, Turrialba. Recuperado el 22 de Julio de 2018, de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5956e/A5956e.pdf>
- MINAM. (2018). *Iniciativas de MERESE*. Lima.
- Mokate, K. (2000). *El monitoreo y la evaluación: herramientas indispensables de la gerencia social*. INDES. Recuperado el 10 de Junio de 2018, de http://www.ipardes.gov.br/pdf/cursos_eventos/governanca_2005/governanca_2005_El_Monitoreo_Y_La_Evaluacion.pdf
- Montaño, S. (2012). *Propuesta de Indicadores para la Evaluación del Proyecto: Creación del Centro Regional de Capacitación en Cuencas*. Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Querétaro, Escuela de Posgrado, Querétaro. Recuperado el 6 de Noviembre de 2018, de <http://fcn.uaq.mx/crcc/docs/Indicadoresdemanejodelamicrocuenca.pdf>

- Mora, R. (2 de Mayo de 2012). Servicios ambientales y ecosistémicos: conceptos y aplicaciones en Costa Rica. *Puentes*, 1. Recuperado el 10 de Junio de 2018, de <https://es.ictsd.org/bridges-news/puentes/news/servicios-ambientales-y-ecosist%C3%A9micos-conceptos-y-aplicaciones-en-costa>
- O`Laughlin, C. (1974). *The effect of timber removal on the stability of forest soils. Hydrology.*
- Oliva, M., Vacalla, F., & Pérez, D. &. (2014). *Manual: Vivero Forestal para Producción de Plantones de Especies Forestales Nativas: Experiencia en Molinopampa, Amazonas - Perú.* Chachapoyas, Perú. Recuperado el 7 de Noviembre de 2018, de http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2993/Technical/2%20Manual%20produccion%20vivero%20forestal.pdf
- ONU Mujeres. (2012). *ONU Mujeres.* Obtenido de <http://www.endvawnow.org/es/articulos/330-cual-es-el-monitoreo-y-la-evaluacion.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). Recuperado el 7 de Noviembre de 2018, de <http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-and-water/basic-knowledge/es/>
- Pineda, O. (2017). El arbol de Aliso (alnus jorullensis) para protección ambiental en climas templados y frios. *Engormix*, 1. Recuperado el 18 de Febrero de 2019, de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/arbol-aliso-alnus-jorullensis-t41098.htm>
- Piñuela, A., & Guerra, Á. y. (2013). *Guía para el Establecimiento y Manejo de Viveros Agroforestales.* San Javier-Yaracuy, Venezuela: Fundación Danac.
- Prescott, R. (1997). *Barómetro de la sostenibilidad.* Gland, Suiza: UICN. Recuperado el 7 de Enero de 2019
- Quintero, M. (2015). *Estado de Avance y Cuellos de Botella de los Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hidrológicos en Perú* (Primera ed.). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). . Recuperado el 10 de Junio de 2018
- Reglamento de la Ley N° 30215, Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos DS N° 009-2016-MINAM. (21 de Julio de 2016). *El Peruano*, págs. 593739-593745. Recuperado el 15 de Junio de 2018
- Reglamento para la delimitación y mantenimiento de Fajas Marginales RJ N°332-2016-ANA. (28 de Diciembre de 2016). *Ministerio de Agricultura y Riego*, pág. 3. Recuperado el 18 de Enero de 2019, de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per167827anx.pdf>
- Ucha, F. (15 de Octubre de 2013). *Definición ABC.* Obtenido de <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/conservacion.php>

ANEXOS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1200-2018-CF-FI-UDH

Huánuco, 17 de Diciembre de 2018

Visto, el Oficio N° 743-2018-C-EAPIA-FI-UDH, del Coordinador Académico de Ingeniería Ambiental, referente al bachiller Mariely Zenina, RAMOS GARCIA, del Programa Académico Ingeniería Ambiental Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 529-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 2773-18, del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por el bachiller **Mariely Zenina, RAMOS GARCIA** ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N° 743-2018-C-EAPIA-FI-UDH del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad Extraordinario de fecha 17 de Diciembre de 2018 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - **APROBAR**, el Proyecto de Investigación Títulado:

“SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LA COMUNIDAD DE QUEROSH – DISTRITO DE SAN PEDRO DE CHAULAN – SUB CUENCA DEL RIO HIGUERAS – HUÁNUCO, DICIEMBRE – MAYO 2019” presentado por el bachiller Mariely Zenina, RAMOS GARCIA para optar el Título de Ingeniero Ambiental del programa académico de ingeniería ambiental de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIA – CGT – Asesor – Exp. Graduando – Interesado – Archivo.
BCR/JJR.



Scanned with
CamScanner

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 963-2018-D-FI-UDH

Huánuco, 28 de setiembre de 2018

Visto, el Oficio N° 507-C-EAPIA-FI-UDH-2018 presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental y el Expediente N° 1959-18-FI, de la estudiante **Mariely Zenina, RAMOS GARCIA**, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 1959-18-FI, presentado por el (la) estudiante **Mariely Zenina, RAMOS GARCIA**, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Ing. Heberto Calvo Trujillo, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27° y 28° del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único.- DESIGNAR, como Asesor de Tesis de la estudiante **Mariely Zenina, RAMOS GARCIA**, al Ing. Heberto Calvo Trujillo, Docente de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
CONSEJO DE FACULTAD
Johnny P. Jacha Rojas
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Ricarda Sachun Garcia
Mg. Ricarda Sachun Garcia
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - EAPIA - Asesor - Mat. y Reg Acad. - File Personal - Interesado - Archivo.
RSG/JPJR/ma.

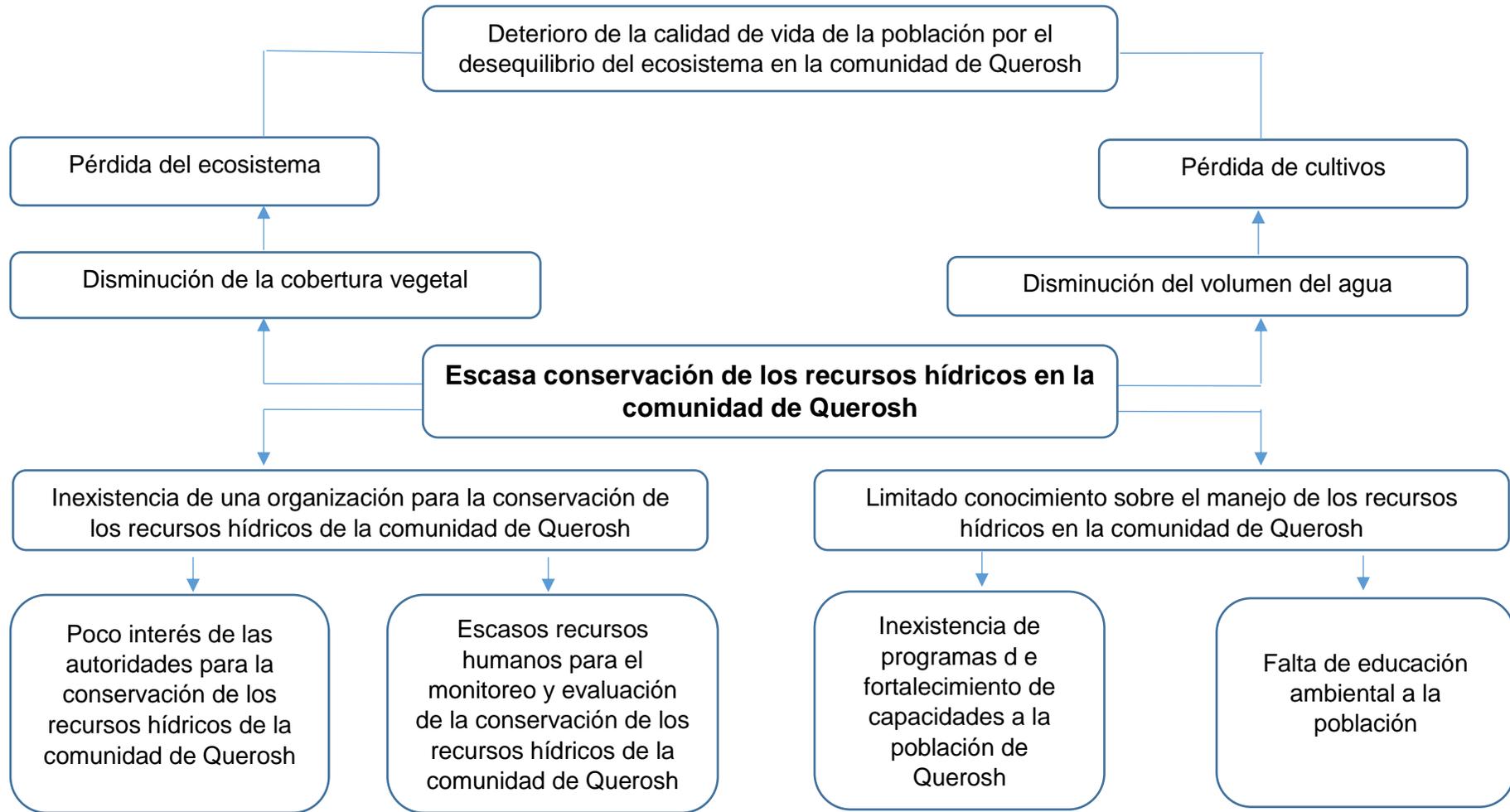


Anexo 3 Matriz de Consistencia

Monitoreo y Evaluación de la Reforestación para la Conservación de los Recursos Hídricos en la Comunidad de Querosh – Distrito de San Pedro De Chaulán – Sub Cuenca del Río Higueras – Huánuco, Diciembre 2018 - Mayo 2019						
TITULO						
Bachiller Ramos Garcia Mariely Zenina						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
¿El monitoreo y evaluación de la reforestación refleja la sostenibilidad de las acciones implementadas que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco?	Analizar, a través del monitoreo y evaluación de la reforestación, la sostenibilidad de las acciones implementadas que contribuyen con la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.	El monitoreo y evaluación de la reforestación refleja una sostenibilidad adecuada de las acciones implementadas, lo cual contribuye a la conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.				
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS				
P1. ¿Cuáles son los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie reforestada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco?	O1. Analizar los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie reforestada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.	H1. El monitoreo y evaluación de la superficie reforestada, refleja un porcentaje adecuado de plántones vivos en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.	Variable 1 Conservación de los recursos Hídricos	Enfoque El enfoque de la investigación es mixto.	Población La población es la comunidad de Querosh y las 6 principales quebradas.	Instrumentos: Guías de observación Cuestionario
P2. ¿Cuáles son los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie conservada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco?	O2. Analizar los resultados del monitoreo y evaluación de la superficie conservada en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.	H2. El monitoreo y evaluación de la superficie reforestada, refleja un porcentaje adecuado de hectáreas conservadas en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.	Variable 2 Monitoreo y Evaluación de la Reforestación	Alcance o nivel El alcance se la investigación es descriptiva.	Muestra La muestra para la investigación son los 15 guardabosques de la comunidad, las 42 familias y 400 plántones.	Técnicas Observación Encuestas
P3. ¿Cuáles son los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades de los guardabosques en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco?	O3. Analizar los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades a los guardabosques en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.	H3. El monitoreo y evaluación del fortalecimiento de las capacidades de los guardabosques, expresan un porcentaje adecuado de guardabosques capacitados en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.		Diseño El diseño de la investigación es no experimental de manera longitudinal.		Fórmula: $\frac{(\text{valor real} - \text{el mínimo})}{\text{el máximo} - \text{el mínimo}} \times 100$
P4. ¿Cuáles son los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades de las familias en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco?	O4. Analizar los resultados del monitoreo y evaluación del fortalecimiento de capacidades de las familias en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.	H4. El monitoreo y evaluación del fortalecimiento de las capacidades de los pobladores, expresan un porcentaje adecuado de familias sensibilizados en la comunidad de Querosh – distrito de San Pedro de Chaulán – sub cuenca del río Higueras – Huánuco.				

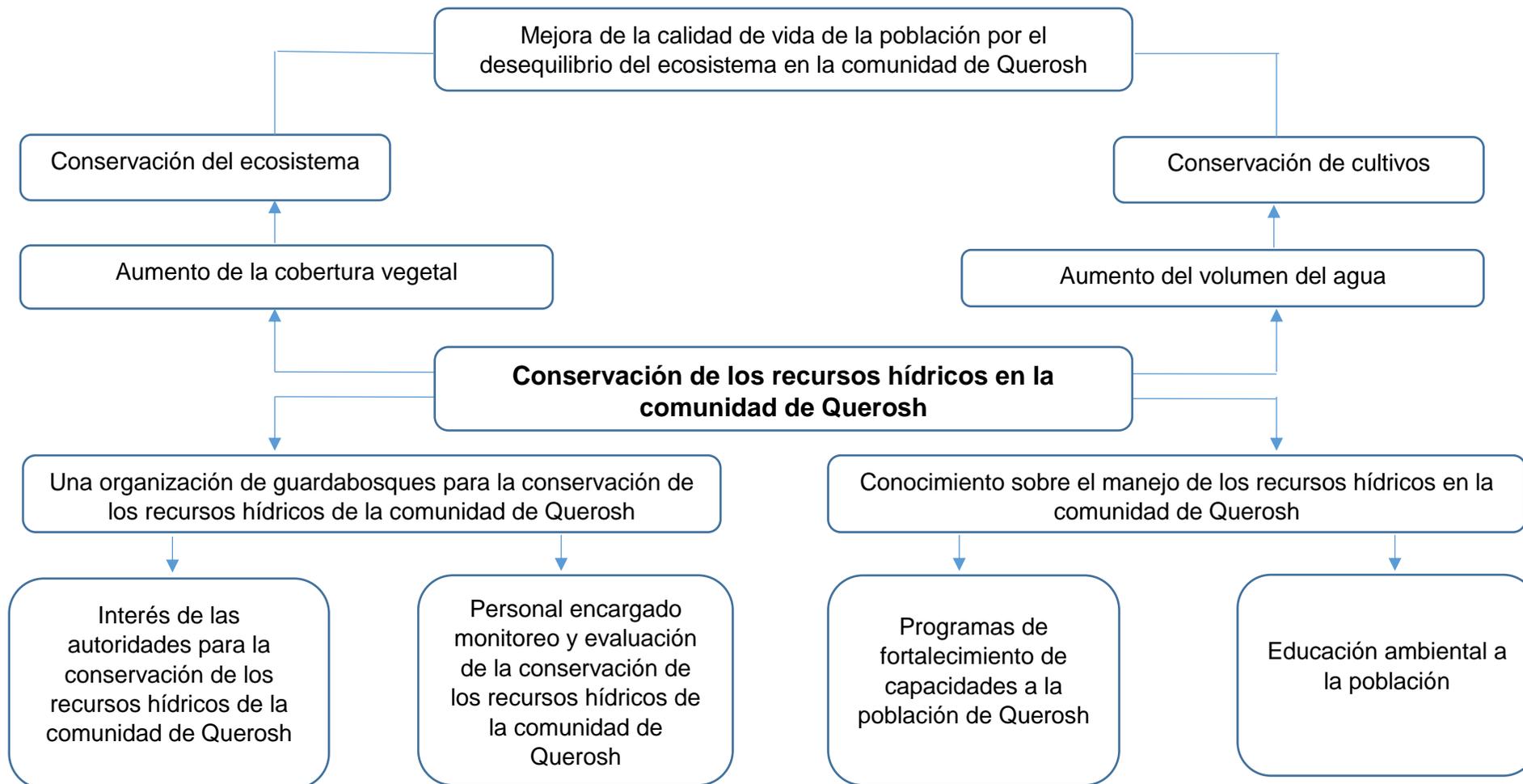
Fuente: Elaboración propia, 2018

Anexo 4 Árbol de Causa y Efecto



Fuente: Elaboración propia, 2018

Anexo 5 Árbol de Medios y Fines



Fuente: Elaboración propia, 2018

Anexo 6 Ficha de Campo

Ficha de Campo		Código	QCR-I
----------------	--	--------	-------

NOMBRES Y APELLIDOS DEL MONITOR(A):	Manely Ramos Garcia	Fecha de Monitoreo	
PROYECTO:	"Consevación de los recursos Hidricos con un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos"		
REGIÓN:	Huánuco		
DISTRITO:	San Pedro de Chaulán		
LOCALIDAD:	Comunidad de Querosh		

1. Características de la Quebrada:

Nombre de la Quebrada	Petr puglio
Longitud considerada	0.3 Km
Amplitud de intervención	10 m (cada lado)
Superficie conservada actualmente	0.18 ha
Superficie reforestada actualmente	0.42 ha

2. Supervivencia de Plantones en Campo:

1.-Número de plantones nativos reforestados (Npnr)	420
2.-Área de reforestación (Ar)	0.42 ha
3.-Número de plantones nativos vivos y limpios en Campo (Npnlc)	85
4.-Área de muestreo (Am)	0.1 ha
5.-Porcentaje de plantones vivos reforestados (%Prv)	85%

Para determinar el porcentaje de plantones reforestados vivos, se aplicará la siguiente fórmula:

$$\%Prv = \frac{Npnlc \times \frac{Ar}{Am}}{Npnr}$$

Teniendo un area de muestreo de 10metros x 100metros

100 m

ÁREA DE MUESTREO

10 m

3. Condiciones de Preservación adecuada en el Área:

	PONDERACIÓN (P)	VALOR OTORGADO (VO)	(P) * (VO)
1.-Presencia de residuos contaminantes en el área.	40%	1	40%
2.-Rastro de ingreso de animales al área.	20%	0	0%
3.-Incidencia de quema en el área.	20%	1	20%
4.-Incidencia de tala de árboles nativos en el área.	20%	1	20%
TOTAL:			80%

1.- Total de residuos en las areas conservadas:	2.- Presencia de animales:	3.- Quema en el área:	4.- Tala de especies nativas:																		
$*T_{RSC} = ** N_{RSC} \frac{***ATC}{***AMC}$ <p>* Total de residuos en las areas conservadas. ** Número de residuos contados en el area de muestreo. *** Área de muestreo. **** Área total de conservación.</p>	<p>*solo se elavara la zonas dentro de la fajas marginales (no en los caminos que cruzan las fajas marginales)</p> <p>SI = 0 (Presencia de animales 0%) NO = 1 (Ausencia de animales 20%)</p>	<p>SI = 0 (presencia de quema 0%) NO = 1 (ausencia de quema 20%)</p>	<p>SI = 0 (presencia de tala 0%) NO = 1 (ausencia de tala 20%)</p>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">0 RSC - 10 RSC</td> <td style="width: 33%;">10 RSC - 25 RSC</td> <td style="width: 33%;">+ 25 RSC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>	0 RSC - 10 RSC	10 RSC - 25 RSC	+ 25 RSC	1	0.5	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">NO</td> <td style="width: 50%;">SI</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>	NO	SI	1	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">NO</td> <td style="width: 50%;">SI</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>	NO	SI	1	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">NO</td> <td style="width: 50%;">SI</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table>	NO	SI	1	0
0 RSC - 10 RSC	10 RSC - 25 RSC	+ 25 RSC																			
1	0.5	0																			
NO	SI																				
1	0																				
NO	SI																				
1	0																				
NO	SI																				
1	0																				

Anexo 7 Ficha de Encuesta a los Guardabosques

Cuestionario de Guardabosques		Código	601 - F
NOMBRES Y APELLIDOS DEL MONITOR(A): <u>Marily Ramos Gueña</u>		Fecha de Monitoreo	
PROYECTO:	"Consejación de los recursos Hídricos con un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos"		
REGIÓN:	Huánuco		
DISTRITO:	San Pedro de Chaulán		
LOCALIDAD:	Comunidad de Querosh		

1. Datos Generales del Guardabosque:

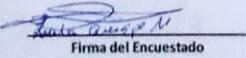
Nombres y apellidos	<u>LUCICA AYDE QUIROE MAJINO</u>
DNI	<u>44680895</u>
Edad	<u>43</u>
Sexo	<u>FEMENINO</u>

2. Preguntas:

		Opción Check List respondida según pregunta realizada
2.1	¿Por qué es importante construir un vivero en la comunidad?	<u>2.18.</u>
2.2	¿Por qué es importante elaborar un buen sustrato?	<u>2.2.1.</u>
2.3	¿Por qué es importante producir plantones de especies nativas?	
2.4	¿Sabe usted que es un calendario forestal?	
2.5	¿En qué época del año es más adecuado repicar los plantones en campo?	
2.6	¿Cuáles son las funciones de un guardabosque?	
2.7	¿Con que especies nativas están reforestando?	
2.8	Mencione usted el nombre de las 6 quebradas en las que se está reforestando	
2.9	¿Por qué es importante cuidar el medio ambiente?	
2.10	¿Por qué es importante cuidar los recursos naturales?	
2.11	¿Sabe usted que es la contaminación ambiental?	
2.12	¿Por qué cree usted que el cuidado del agua es importante?	

*Se realizaran 2 preguntas por fecha de monitoreo, cada pregunta tendrá un valor de 50%, la cantidad de respuestas correctas será según el check list guía con las preguntas y respuestas válidas. %GC = %Respuesta 1 + %Respuesta 2	Respuestas correctas	Valor Otorgado	PORCENTAJE OBTENIDO:
	0	0%	
	1	50%	
	2	100%	

%TGC = PROMEDIO(%GC1 + ...%GCN)	%TGC = Porcentaje del total de guardabosques capacitados. %GC1 = Guardabosque capacitado 1. N = Número total de guardabosques encuestados. NOTA: COMO MÍNIMO SE DEBE ENCUESTAR AL 30% DEL TOTAL
----------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

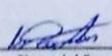



Anexo 8 Chek List de Preguntas y Respuestas de las Fichas para los Guardabosques

CHECK LIST DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS PARA LA EVALUACIÓN A LOS GUARDABOSQUES DE LA COMUNIDAD DE QUEROSH		
2.1. ¿Por qué es importante construir un vivero en la comunidad?	2.5. ¿En que época del año es más adecuado transplantar los plántones en campo?	2.10. ¿Por qué es importante cuidar los recursos naturales?
2.1.1. Sostenibilidad del proyecto.	2.5.1. Invierno.	2.10.1. Para la supervivencia.
2.1.2. Mejorar la economía de los guardabosques.	2.5.2. Temporada de lluvias.	2.10.2. Para que no disminuya el agua.
2.1.3. Tener plantas de especies nativas.		2.10.3. Para poder cultivar.
2.1.4. Tener buenas plantas.	2.6. ¿Cuáles son las funciones de un guardabosque?	2.10.4. Para tener animales.
2.1.5. Producción de plántones para venta.	2.6.1. Asegurar la sostenibilidad del proyecto.	2.10.5. Para hacer nuestra casa.
2.1.6. Producción de especies forestales y/o frutales.	2.6.2. Conservar las fajas marginales.	2.10.6. Para que no exista erosión.
2.1.7. Distribución de plántones entre los beneficiarios.	2.6.3. Reforestar la cabecera de cuenca.	2.10.7. Para proteger las fajas marginales.
2.1.8. Ampliar la reforestación de las cabeceras de cuenca.	2.6.4. Limpieza y cuidado de plántones en el vivero.	2.10.8. Para poder cocinar.
	2.6.5. Limpieza del vivero.	
2.2. ¿Por qué es importante elaborar un buen sustrato?	2.6.6. Producción de plántones nativos.	2.11. ¿Sabe usted que es la contaminación ambiental?
2.2.1. Crecimiento óptimo de los plántones.	2.6.7. Recolección de esquejes y semillas.	2.11.1. Daña la capa de ozono.
2.2.2. Para que la planta tenga una buena raíz.	2.6.8. Ir a las capacitaciones.	2.11.2. Cambio climático.
2.2.3. Para poder sembrar o germinar.		2.11.3. Nos genera enfermedades.
2.2.4. Crecimiento fuerte de la planta.	2.7. ¿Con que especies nativas están reforestando?	2.11.4. Deterioro del suelo.
2.2.5. Para que la raíz se expanda.	2.7.1. Quishuar.	2.11.5. No se puede tomar el agua.
2.2.6. Para tener plántones fuertes.	2.7.2. Quinual.	2.11.6. Suelos sin fertilidad para producción.
2.2.7. Plántones sanos.	2.7.3. Aliso.	2.11.7. Eliminación de las plantas.
	2.7.4. Sauce.	2.11.8. Depredación de los animales.
2.3. ¿Por qué es importante producir plántones de especies nativas?	2.7.5. Sauco.	
2.3.1. Porque estas especies ayudan a conservar agua.	2.8. Mencione el nombre de las quebradas en las que se está reforestando	2.12. ¿Por qué usted cree que el cuidado del agua es importante?
2.3.2. Tienen mayor adaptabilidad.	2.8.1. Pichcawacha.	2.12.1. Para poder cocinar.
2.3.3. Para conservar las especies nativas en la zona.	2.8.2. Pachachaca.	2.12.2. Para poder lavar.
2.3.4. Ya no es necesario aclimatarlas.	2.8.3. Waychoraga.	2.12.3. Consumir.
2.3.5. Clima.	2.8.4. Otutu.	2.12.4. Regar los cultivos.
2.3.6. Para no generar problemas de invasión.	2.8.5. Paripiquio.	2.12.5. Para bañarse.
2.3.7. Para el aumento de la cobertura vegetal.	2.8.6. Wincongo.	2.12.6. Para alimentar a los animales.
		2.12.7. Para que existan los bosques.
2.4. ¿Sabe usted que es un calendario forestal?	2.9. ¿Por qué es importante cuidar el ambiente?	2.12.8. Para la vida en el planeta.
2.4.1. Herramienta para organizar actividades ambientales.	2.9.1. Para reducir el cambio climático.	
2.4.2. Son fechas que orientan y motivan a la ciudadanía.	2.9.2. Para proteger la capa de ozono.	
2.4.3. Son fechas importantes para la reforestación.	2.9.3. Para cuidar el agua.	
2.4.4. Fechas para recolección de semillas.	2.9.4. Cuidar a los animales silvestres.	
2.4.5. Fechas de producción de plántones.	2.9.5. Cuidar a las plantas.	
2.4.6. Fechas para instalar un vivero.	2.9.6. Para vivir mejor.	
	2.9.7. Para que nuestros hijos y familiares no se enfermen.	

Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco"

Anexo 9 Ficha de Encuesta a Familias

Cuestionario a Familias		Código	F01 - I
NOMBRES Y APELLIDOS DEL MONITOR(A):	Mónica Ramos Barua	Fecha de Monitoreo	
PROYECTO:	"Consejación de los recursos Hídricos con un mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos"		
REGIÓN:	Huánuco		
DISTRITO:	San Pedro de Chaulán		
LOCALIDAD:	Comunidad de Queresh		
1. Datos Generales de la Familia:			
Nombres y apellidos del entrevistado (>18 años)	LIZ HAREISOL CANONES OLONICIO		
DNI	40303594		
Edad	40		
Sexo	FEMENINO		
2. Preguntas:			
			Opción Check List respondida según pregunta realizada
2.1	¿Por qué es importante cuidar los recursos naturales?		2.1.2
2.2	¿Qué acciones realiza usted y su familia para cuidar el ambiente?		2.2.1
2.3	¿Con qué especies nativas se está reforestando en la zona?		
2.4	¿Sabe usted que es la contaminación ambiental?		
2.5	¿Por qué usted cree que el cuidado del agua es importante?		
2.6	¿Mencione usted el nombre de las 6 quebradas que están reforestando?		
2.7	¿En que época del año es más adecuado repicar los plantones en campo?		
2.8	¿Por qué es importante construir un vivero en la comunidad?		
2.9	¿Por qué es importante producir plantones de especies nativas?		
2.10	¿Por qué es importante conservar las fajas marginales?		
*Se realizaran 2 preguntas por fecha de monitoreo, cada pregunta tendrá un valor de 50%, la cantidad de respuestas correctas será según el check list guía con las preguntas y respuestas válidas.		Respuestas correctas	Valor Otorgado
$\%FC = \%respuesta1 + \%respuesta2$		0	0%
		1	50%
		2	100%
$\%TFC = \text{PROMEDIO}(\%FC1 + \dots + \%FCn)$		%TFG = Porcentaje ponderado del total de familias capacitadas. %FC1 = Familia Capacitada 1. N = Número total de personas encuestadas. NOTA.- COMO MINIMO SE DEBE ENCUESTAR AL 30% DEL TOTAL Y UNO POR FAMILIA	
 Firma del Encuestado		 Huella Digital	

Anexo 10 Chek List de Preguntas y Respuestas de las Fichas para las Familias

CHECK LIST DE PREGUNTAS Y RESPUESTAS PARA LA EVALUACIÓN A LAS FAMILIAS DE LA COMUNIDAD DE QUEROSH	
2.1. ¿Por qué es importante cuidar los recursos naturales?	
2.1.1.	Para la supervivencia.
2.1.2.	Para que no disminuya el agua.
2.1.3.	Para poder cultivar.
2.1.4.	Para tener animales.
2.1.5.	Para construir nuestra casa.
2.1.6.	Para que no exista erosión.
2.1.7.	Para proteger las fajas marginales.
2.1.8.	Para poder cocinar.
2.2. ¿Qué acciones realiza usted y su familia para cuidar el ambiente?	
2.2.1.	Conservar las especies forestales.
2.2.2.	Conservar los animales.
2.2.3.	No talar.
2.2.4.	No quemar.
2.2.5.	Arrojar los residuos solidos en un lugar adecuado.
2.2.6.	Ahorrar el agua.
2.2.7.	Tener letrinas y baños fuera de las fuentes de agua.
2.2.8.	Respetar las fajas marginales.
2.3. ¿Con qué especies nativas están reforestando?	
2.3.1.	Quishuar.
2.3.2.	Quinual.
2.3.3.	Aliso.
2.3.4.	Sauce.
2.3.5.	Sauco.
2.4. ¿Sabe usted que es la contaminación ambiental?	
2.4.1.	Daña la capa de ozono.
2.4.2.	Cambio climático.
2.4.3.	Nos genera enfermedades.
2.4.4.	Deterioro del suelo.
2.4.5.	No se puede tomar el agua.
2.4.6.	Suelos sin fertilidad para producción.
2.4.7.	Eliminación de las plantas.
2.4.8.	Depredación de los animales.
2.5. ¿Por qué usted cree que el cuidado del agua es importante?	
2.5.1.	Para poder cocinar.
2.5.2.	Para poder lavar.
2.5.3.	Consumir.
2.5.4.	Regar los cultivos.
2.5.5.	Para bañarse.
2.5.6.	Para alimentar a los animales.
2.5.7.	Para que existan los bosques.
2.5.8.	Para la vida en el planeta.
2.6. Mencione usted el nombre de las 6 quebradas que están reforestando	
2.6.1.	Pichcawacha.
2.6.2.	Pachachaca.
2.6.3.	Waychoraga.
2.6.4.	Otutu.
2.6.5.	Parapuquio.
2.6.6.	Wincongo.
2.7. ¿En qué época del año es más adecuado repicar los plántones en campo?	
2.7.1.	Invierno.
2.7.2.	Temporada de lluvias.
2.8. ¿Por qué es importante construir un vivero en la comunidad?	
2.9.1.	Sostenibilidad del proyecto.
2.9.2.	Mejorar la economía de los guardabosques.
2.9.3.	Tener plantas de especies nativas.
2.9.4.	Tener buenas plantas.
2.9.5.	Producción de plántones para venta.
2.9.6.	Producción de especies forestales y/o frutales.
2.9.7.	Distribución de plántones entre lo beneficiarios.
2.9.8.	Ampliar la reforestación de las cabeceras de cuenca.
2.9. ¿Por qué es importante producir plántones de especies nativas?	
2.8.1.	Porque las especies ayudan al aumento de recursos hídrico.
2.8.2.	Tienen mayor adaptabilidad.
2.8.3.	Para conservar las especies nativas.
2.8.4.	Ya no es necesario aclimatarlas.
2.8.5.	Clima.
2.8.6.	Para no generar problemas de invasión.
2.8.7.	Para el aumento de la cobertura vegetal.
2.10. ¿Por qué es importante conservar las fajas marginales?	
2.10.1.	Para proteger el recurso hídrico.
2.10.2.	Para poder aumentar el agua.
2.10.3.	Para que no se erosionen los suelos.
2.10.4.	Para evitar la falta de agua.
2.10.5.	Para que no afecte los cultivos.
2.10.6.	Para que podamos consumir agua.
2.10.7.	Para criar animales.

Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco"

Anexo 11 Matriz de monitoreo y evaluación

MATRIZ DE MONITOREO Y EVALUACIÓN											
Indicador	Descripción del indicador	Peso Ponderado	LdB (Marzo 2018)	Cantidad Total	Muestra	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
I.1	Porcentaje de plantones vivos en campo definitivo	25 %	100	11 400 Plantones en campo definitivo	400 Plantones en campo definitivo	90	87.5	87	86.25	89.5	86.5
I.2	Porcentaje de hectáreas conservadas	25 %	100	13.6 Hectáreas	0.6 hectáreas	83.33	80	73.33	76.67	83.33	73.33
I.3	Porcentaje de guardabosques capacitados	25 %	100	15 Guardabosques	15 Guardabosques	66.67	60.00	86.67	100.00	63.33	70.00
I.4	Porcentaje de familias sensibilizadas	25 %	97	42 Familias	42 Familias	48.81	51.19	51.19	58.33	32.14	52.38

Fuente: Datos obtenidos en la investigación

Mes 1



Verificación de plántones de aliso (*Alnus jorullensis*) vivos en campo definitivo

Mes 2



Verificación de plántones de quinual (*Polylepis racemosa*) vivos en campo definitivo

Mes 3



Verificación de plántones de quinual (*Polylepis racemosa*) vivos en campo definitivo

Mes 4



Verificación de plántones de quinual (*Polylepis racemosa*) vivos en campo definitivo

Mes 5



Verificación de plántones de aliso (*Alnus jorullensis*) vivos en campo definitivo

Mes 6



Verificación de plántones de quinual (*Polylepis incana*) vivos en campo definitivo

Anexo 13 Aplicación de Encuestas



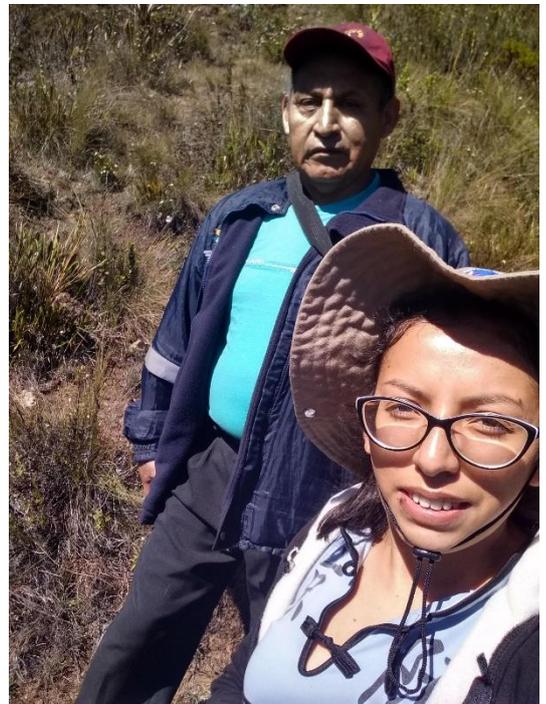
Aplicación de las encuestas a las familias de la comunidad de Querosh



Aplicación de las encuestas a los guardabosques de la comunidad de Querosh



Verificación de los hitos instalados en las quebradas de la comunidad de Querosh con el biólogo Alejandro



Visita a las quebradas de la comunidad de Querosh con el biólogo Alejandro



Verificación de los plantones de *Alanus jorulensis*, *Polylepis racemosa* y *Polylepis Incana* en las quebradas de la comunidad de Querosh con el biólogo Alejandro

Anexo 15 Humedad relativa media mensual (%)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2016	63.03	68.72	66.19	62.94	62.22	59.6	58.29	58.62	59.65	S/D	58.06	66.29
2017	70.64	67.28	69.48	68.44	65.3	60.25	60.46	59.06	61.17	61.88	64.82	66.89
2018	69.03	68.14	67.42	69.9	64.4	63.49	62.71	62.1	58.68	70.24	69.14	66.8
2019	69.86	68.64	71.41	68.94	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Datos brindados por SENAMHI CP- Huánuco

Anexo 16 Velocidad de Viento Media Mensual (m/s)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2016	4.8	4.5	3.7	4	3.9	3.9	4.4	4.5	4.6	4.6	4.5	3.1
2017	3.2	3.3	3.3	3.6	4.4	5.2	5	4.7	4.8	4.9	4	3.7
2018	4.3	4.7	4.9	2.5	4.2	4.4	4.8	4.5	5	4.1	4.1	4.9
2019	3.7	4.8	4.1	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Datos brindados por SENAMHI CP- Huánuco

Anexo 17 Precipitaciones media mensual (mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2016	1.2	1.9	2.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.1	1.5	2.3
2017	2.5	3.0	2.6	0.9	0.5	0.1	0.2	0.2	0.5	1.2	1.8	4.6
2018	3.2	3.5	3.0	2.2	0.4	0.5	0.1	0.4	0.6	3.4	1.7	1.9
2019	4.2	2.0	4.5	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Datos brindados por SENAMHI CP- Huánuco

Anexo 18 Temperaturas máximas (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2016	28.8	27.1	27.5	28.7	27.6	26.8	27.2	27.2	27.3	27.6	28.5	26.3
2017	25.0	26.6	26.2	26.9	27.6	27.7	26.5	27.4	27.2	28.2	27.3	26.5
2018	25.6	26.2	26.0	25.9	27.0	25.5	25.8	26.4	27.5	26.1	26.7	26.6
2019	26.0	26.5	26.4	27.2	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Datos brindados por SENAMHI CP- Huánuco

Anexo 19 Temperaturas mínimas (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2016	16.9	17.2	16.7	16.3	14.3	12.9	11.9	13.9	14.8	15.7	16.3	16.1
2017	15.3	16.0	15.6	16.0	15.7	14.3	12.4	13.3	15.8	15.4	16.4	15.7
2018	14.6	15.8	15.4	14.4	14.5	12.1	12.2	12.8	13.9	15.7	16.4	15.4
2019	15.3	15.8	15.4	15.5	-	-	-	-	-	-	-	-

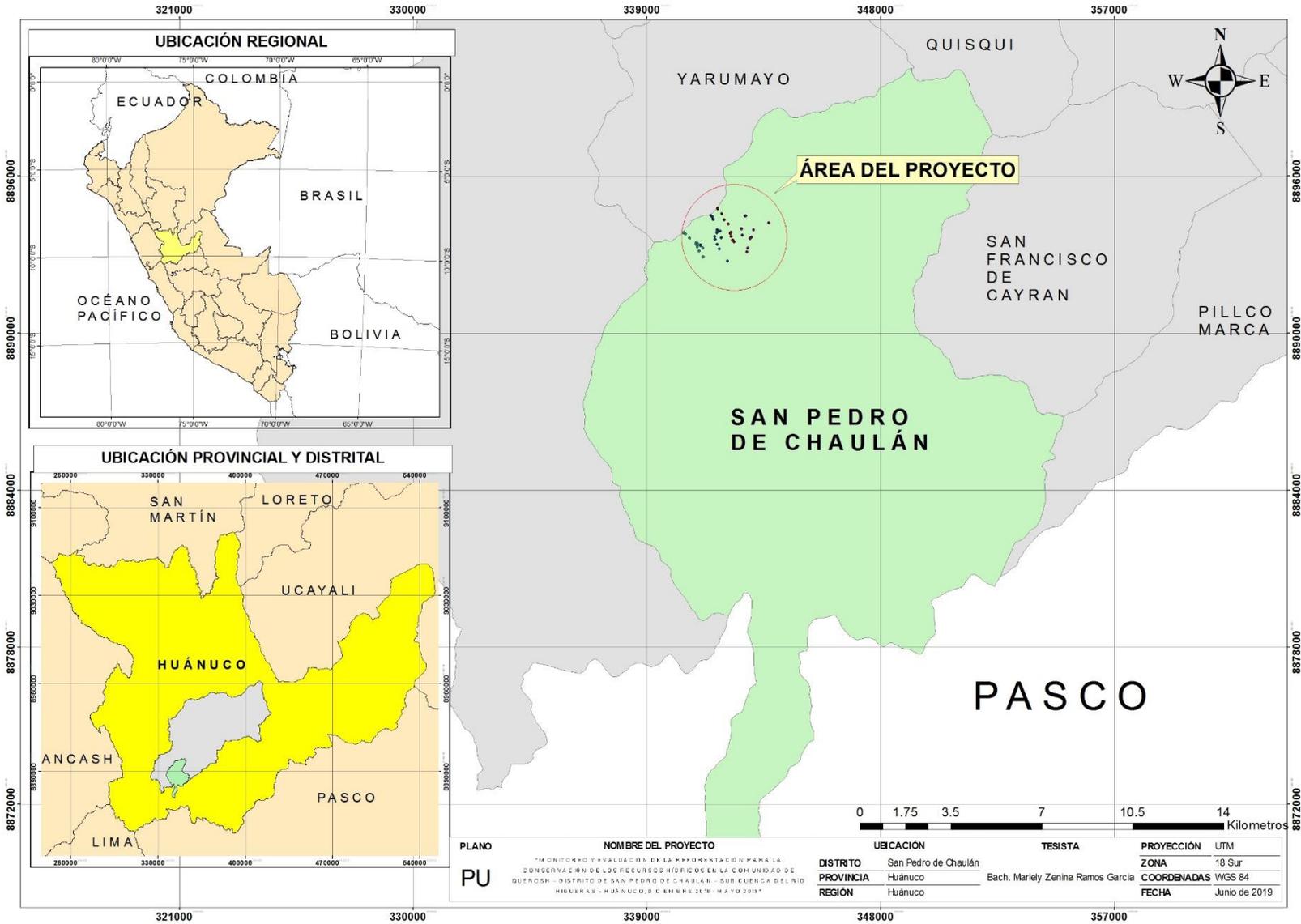
Fuente: Datos brindados por SENAMHI CP- Huánuco

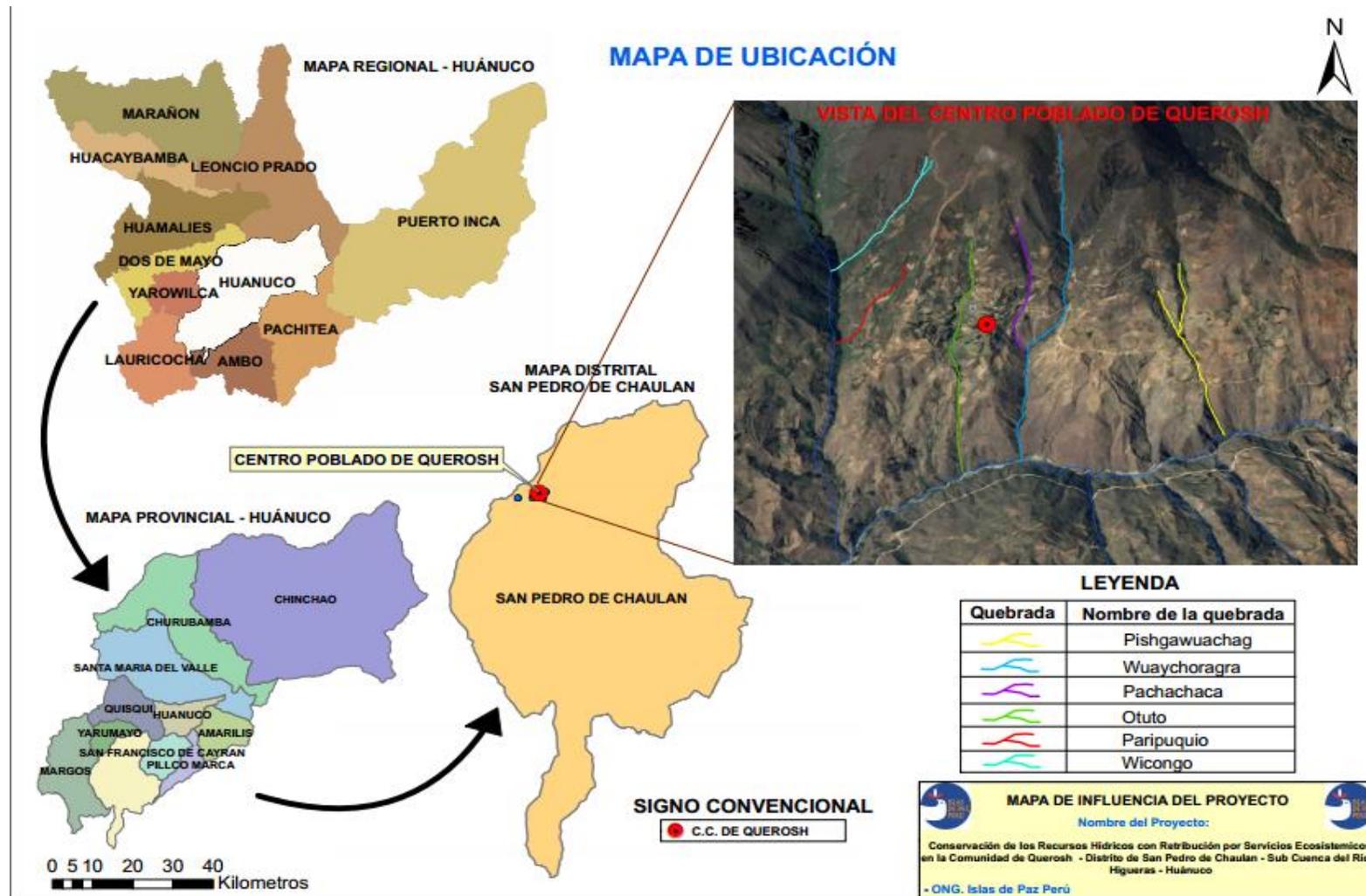
Anexo 20 Parámetros físicos de las quebradas

Parámetros/ Quebradas	Temperatura °C	pH	Conductividad us/cm
Wincongo	18	7.1	20
Paripuquio	18	7.2	38
Otuto	16	7.1	50
Waychoraga	17	7.3	38
Pachachaca	17	7.3	44
Pichcawacha	18	7.5	50

Fuente: Información recolectada en la investigación

Anexo 21 Plano de ubicación del proyecto





Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco"

Anexo 23 Coordenadas de la Quebrada Pichcawacha

DATOS MARGEN IZQUIERDO DE LA QUEBRADA			DATOS MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA		
LIMITE	COORDENADAS UTM		LIMITE	COORDENADAS UTM	
SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE	SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE
LSR-01MI	340393	8893853	LSR-01MD	340393	8893855
LSR-02MI	340476	8893802	LSR-02MD	340477	8893803
LSR-03MI	340642	8893644	LSR-03MD	340643	8893646
LSR-04MI	340887	8893467	LSR-04MD	340889	8893466
LSR-05MI	340895	8893411	LSR-05MD	340897	8893411
LSR-06MI	340932	8893305	LSR-06MD	340934	8893306
LSR-07MI	340995	8893156	LSR-07MD	340996	8893158
LSR-08MI	341150	8892928	LSR-08MD	341152	8892929
LSR-09MI	340919	8893455	LSR-09MD	340920	8893457
LSR-10MI	340972	8893410	LSR-10MD	340973	8893412
LSR-11MI	341147	8893256	LSR-11MD	341148	8893257

Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco

Anexo 24 Coordenadas de la Quebrada Waychoraga

DATOS MARGEN IZQUIERDO DE LA QUEBRADA			DATOS MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA		
LIMITE	COORDENADAS UTM		LIMITE	COORDENADAS UTM	
SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE	SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE
LSR-01MI	341465	8894507	LSR-01MD	341467	8894509
LSR-02MI	341510	8894460	LSR-02MD	341512	8894462
LSR-03MI	341547	8894356	LSR-03MD	341549	8894356
LSR-04MI	341700	8893957	LSR-04MD	341701	8893958
LSR-05MI	341679	8893859	LSR-05MD	341681	8893858
LSR-06MI	341604	8893702	LSR-06MD	341606	8893702
LSR-07MI	341616	8893602	LSR-07MD	341618	8893602
LSR-08MI	341697	8893402	LSR-08MD	341699	8893402
LSR-09MI	341784	8893233	LSR-09MD	341785	8893234
LSR-10MI	342090	8892776	LSR-10MD	342092	8892777

Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco

Anexo 25 Coordenadas de la Quebrada Pachachaca

DATOS MARGEN IZQUIERDO DE LA QUEBRADA			DATOS MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA		
LIMITE	COORDENADAS UTM		LIMITE	COORDENADAS UTM	
SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE	SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE
LSR-01MI	341716	8893951	LSR-01MD	341716	8893953
LSR-02MI	341809	8893919	LSR-02MD	341811	8893920
LSR-03MI	341856	8893661	LSR-03MD	341858	8893661
LSR-04MI	341057	8893364	LSR-04MD	341058	8893367

Anexo 26 Coordenadas de la Quebrada Otuto

DATOS MARGEN IZQUIERDO DE LA QUEBRADA			DATOS MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA		
LIMITE	COORDENADAS UTM		LIMITE	COORDENADAS UTM	
SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE	SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE
LSR-01MI	341721	8894777	LSR-01MD	341721	8894780
LSR-02MI	341867	8894581	LSR-02MD	341868	8894582
LSR-03MI	341970	8894340	LSR-03MD	341972	8894340
LSR-04MI	342130	8894182	LSR-04MD	342132	8894182
LSR-05MI	342227	8893867	LSR-05MD	342230	8893866
LSR-06MI	342201	8893827	LSR-06MD	342203	8893826
LSR-07MI	342243	8893707	LSR-07MD	342245	8893708
LSR-08MI	342293	8893565	LSR-08MD	342295	8893566
LSR-09MI	342354	8893500	LSR-09MD	342355	8893501

Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco

Anexo 27 Coordenadas de la Quebrada Paripuuquio

DATOS MARGEN IZQUIERDO DE LA QUEBRADA			DATOS MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA		
LIMITE	COORDENADAS UTM		LIMITE	COORDENADAS UTM	
SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE	SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE
LSR-01MI	342786	8894489	LSR-01MD	342788	8894488
LSR-02MI	343689	8894236	LSR-02MD	343691	8894235
LSR-03MI	342633	8894002	LSR-03MD	342636	8894001
LSR-04MI	342663	8893752	LSR-04MD	342665	8893753

Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco

Anexo 28 Coordenadas de la Quebrada Wincongo

DATOS MARGEN IZQUIERDO DE LA QUEBRADA			DATOS MARGEN DERECHA DE LA QUEBRADA		
LIMITE	COORDENADAS UTM		LIMITE	COORDENADAS UTM	
SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE	SUPERIOR DE RIVERA	ESTE	NORTE
LSR-01MI	343097	8893959	LSR-01MD	343100	8893958
LSR-02MI	343013	8893678	LSR-02MD	343015	8893678
LSR-03MI	342969	8893637	LSR-03MD	342970	8893635
LSR-04MI	342880	8893270	LSR-04MD	342882	8893269
LSR-05MI	342841	8893116	LSR-05MD	342843	8893116

Fuente: Proyecto "Conservación de los recursos hídricos en la comunidad de Querosh con un mecanismo de retribución por el servicio eco sistémico – Distrito de San Pedro de Chaulán – Huánuco