

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**ESPECIES NATIVAS QUEÑUA Y COLLE EN LA CONSERVACIÓN DE
SUELOS LAS ZANJAS DE INFILTRACIÓN, EN LA MICROCUENCA ÑAPA
– ROSASPATA – PROVINCIA DE HUANCANÉ 2021**

PRESENTADO POR:

ROMULO IDME MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2022



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](#).

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**FACULTAD DE INGENIERÍAS****ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL****TESIS****ESPECIES NATIVAS QUEÑUA Y COLLE EN LA CONSERVACIÓN DE
SUELOS LAS ZANJAS DE INFILTRACIÓN, EN LA MICROCUENCA
ÑAPA – ROSASPATA – PROVINCIA DE HUANCANÉ 2021****PRESENTADO POR:****ROMULO IDME MAMANI****PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:****INGENIERO AMBIENTAL**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE



Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO



M.Sc. YESICA MAGNOLIA MAMANI ARPASI

SEGUNDO MIEMBRO



DR. JORGE ABAD CALISAYA CHUQUIMIA

ASESOR DE TESIS



M.Sc. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

Área: Ciencias Naturales

Disciplina: Conservación de la Biodiversidad

Especialidad: Ecosistemas, manejo de recursos renovables

Puno, 17 de junio del 2022

DEDICATORIA

- A nuestro Dios por guiarme por el buen camino de la sabiduría espiritual y el conocimiento.
- A mi esposa Maura Alanguia Tijutani e hijo Christian Steven Idme Alanguia quienes son la inspiración para la culminación de la presente tesis.
- A mi Madre Francisca Mamani Velásquez. y hermano Rubén Darío Idme Mamani por su constante apoyo y motivación para terminar el presente trabajo de investigación.

Romulo

AGRADECIMIENTOS

- A personal directivo y docentes de la UPSC por permitirme realizar los estudios de pregrado y formarme como ingeniero ambiental.
- A los integrantes del jurado de tesis: Dr. León Apaza Esteban, MSC. Mamani Arpasi Yesica Magnolia, Dr. Jorge Abad Calizaya Chuquimia. por el tiempo dedicado en el proceso de desarrollo de mi tesis.
- A mi asesor de tesis MSC. Julio Wilfredo Cano Ojeda, por su acertado asesoramiento y sabios consejos durante el periodo de desarrollo de la tesis.

Rómulo

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ANEXOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12

CAPÍTULO I**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2	ANTECEDENTES	17
1.3	OBJETIVOS	20

CAPÍTULO II**MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

2.1	MARCO TEÓRICO	21
2.2	MARCO CONCEPTUAL	55
2.3	HIPÓTESIS	58

2.3.1 Hipótesis General	58
2.3.2 Hipótesis Específicas	59

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	ZONA DE ESTUDIO	60
3.2	TAMAÑO DE MUESTRA	62
3.3	MÉTODOS Y TÉCNICAS	64
3.4	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	64
3.5	MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	66

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1	RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES	67
	CONCLUSIONES	79
	RECOMENDACIONES	81
	BIBLIOGRAFÍA	83
	ANEXOS	86

ÍNDICE DE TABLAS

		pág.
Tabla 01	Generación de plantas por hectáreas sistema de Plantación en cuadrado o rectángulo (boletín del Pronamachcs)	30
Tabla 02	Plantas por hectáreas sistema de plantación en tresbolillo	31
Tabla 03	Distanciamiento de zanjas de infiltración según pendiente	52
Tabla 04	Cuadro de variables con indicadores	65
Tabla 05	Porcentaje de sobrevivencia en terreno definitivo asociado con Zanjas de infiltración	71
Tabla 06	Incremento de crecimiento de especie (queñua) <i>Polylepis incana</i>	73
Tabla 07	Incremento de crecimiento de especie de (colle) <i>Buddleja coriacea</i> .	74

ÍNDICE DE FIGURAS

	pág.
Figura 01 Materiales y herramientas utilizadas para el trazo y construcción de zanjas de infiltración.	32
Figura 02 Método de plantación de especies nativas) Planta en bolsa b) Retiro de la bolsa c) Introducción de la planta en la cepa d) Rellenado de la cepa (corte lateral) e) y f) Apisonado del suelo (FAO-1993).	34
Figura 03 Protección de plantaciones forestales con Z.I. alambre de púas. (fuente: Vásquez. (2000).	36
Figura 04 Manejo de plantaciones forestales en zanjas de infiltración.	38
Figura 05 Prácticas conservacionistas con zanjas de infiltración.	40
Figura 06 Prácticas conservacionistas con zanjas de infiltración y plantaciones forestales.	41
Figura 07 Clasificación de las prácticas de conservación de suelos.	42
Figura 08 Trazo de líneas a nivel para la construcción de zanjas	43
Figura 09 Construcción del nivel en "A".	44
Figura 10 Proceso de calibración del nivel en "A".	45
Figura 11 Uso del nivel tipo A, para el trazado de la zanja de Infiltración.	47

Figura 12	Construcción y dimensiones de las zanjas de infiltración con plantaciones de queñua <i>Polylepis incana</i> y colle <i>Buddleja coriacea</i> .	48
Figura 13	Zanjas de infiltración asociado con Plantaciones forestales especies Nativos queñua <i>Polylepis incana</i> y colle <i>Buddleja coriacea</i> .	49
Figura 14	Construcción de zanjas de infiltración según pendiente.	51
Figura 15	Distanciamiento de Zanja a Zanja y asociado con plantaciones forestales nativas.	53
Figura 16	Acumulación de agua en las zanjas de infiltración con plantaciones forestales nativos queñua <i>Polylepis incana</i> y colle <i>Buddleja coriacea</i> .	56
Figura 17	Características de la Zanja de infiltración con plantación forestal.	57
Figura 18	Zanjas de infiltración con plantaciones forestales nativos. queñua <i>Polylepis incana</i> y colle <i>Buddleja coriacea</i> .	58
Figura 19	Mapa de ubicación de la microcuenca Ñapa-Guitarrane.	61
Figura 20	3989 msnm y a 15° 15' 30" de Longitud sur; 69° 29' 06.28" de Longitud oeste.	61
Figura 21	Esquema de zanja de infiltración.	63
Figura 22	Zanjas de infiltración asociado con plantaciones forestales queñua <i>Polylepis incana</i> .	63

Figura 23	Zanjas de infiltración con plantaciones forestales en camellón.	64
Figura 24	Sitio experimental de especies combinadas queñua <i>Polylepis incana</i> y colle <i>Buddleja coriacea</i> con zanjas de infiltración.	70
Figura 25	Incremento en Altura (cm) de la queñua (<i>Polylepis incana</i>) en terreno definitivo. Mic. Ñapa.	71
Figura 26	Incremento en Altura (cm) de la colle (<i>Buddleja coriacea</i>) en terreno definitivo. Mic. Ñapa.	72
Figura 27	Incremento de altura de (queñua) <i>Polylepis incana</i> .	74
Figura 28	Incremento de altura de (colle) <i>Buddleja coriacea</i> .	76
Figura 29	Medición de las especies forestales asociado con zanjas de infiltración queñua <i>Polylepis incana</i> y colle <i>Buddleja coriacea</i>	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01	MATRIZ DE CONSISTENCIA.	87
-----------------	-------------------------	----

RESUMEN

La investigación surgió por la necesidad de buscar alternativas para la protección de suelos y aguas en áreas erosionadas de la microcuenca con el fin de mermar el arrastre de sedimentos hacia el río Ñapa, mismo que es el principal recolector de la erosión de los cerros que lo rodean. En la presente investigación nos planteamos como objetivo general Demostrar que, las especies nativas como la queñua *Polylepis incana* y el colle *Buddleja coriácea*, influyen en la conservación de suelos como las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021. Se realizó la construcción de 25 zanjas de infiltración de 10 metros cada uno, en un área de 2500 m², 50*50 m. Cada zanja de infiltración tiene como diámetro 40x40x40 cm por 10 m de largo c/u. donde al costado de los camellones se plantaron 63 queñuas *Polylepis incana* y 62 colles *Buddleja coriacea* en cada zanja se plantó 5 especies nativas, en las 25 zanjas de infiltración se plantaron en total 125 especies de queñua y colle y para un mejor resultado se protegió y cercó para ver mejor el resultado. En la presente investigación se ha llegado a concluir que la captura de la planta más prometedora en relación a la queñua *Polylepis incana* sobre una altitud de 25.8 cm. y del colle *Buddleja coriacea* con crecimiento bastado en función a 17.9 cm, en la cual se ha considerado desarrollar zanjas de infiltración en relación a la retención de la humedad y sobre los sedimentos que vienen beneficiando de forma el crecimiento evolutivo de forma positiva donde se viene promoviendo cada una de las especies nativas. También hemos podido plasmar y poner en consideración la puesta en marcha de un proyecto piloto para generar con mayor amplitud la reforestación asociada con zanjas de infiltración, dirigidas al uso de una variada microcuenca.

Palabras clave: queñua, colle, conservación de suelos, las zanjas de infiltración.

ABSTRACT

The research arose from the need to seek alternatives for the protection of soils and waters in eroded areas of the micro-basin in order to reduce the dragging of sediments towards the Ñapa River, which is the main collector of the erosion of the hills that surround. In this research, we set ourselves the general objective of demonstrating that native species such as the queñua *Polylepis incana* and the colle *Buddleja coriacea*, influence the conservation of soils such as infiltration ditches, in the Ñapa - Rosaspata micro-basin - province of Huancané 2021. The construction of 25 infiltration ditches of 10 meters each was carried out, in an area of 2500 m², 50*50m. Each infiltration trench has a diameter of 40x40x40 cm by 10 m long each. where 63 queñuas *Polylepis incana* and 62 colles *Buddleja coriacea* were planted on the side of the ridges in each ditch 5 native species were planted, in the 25 infiltration ditches a total of 125 species of queñua and colle were planted and for a better result they were protected and zoomed in to better see the result. In the present investigation it has been concluded that the capture of the most promising plant in relation to the queñua *Polylepis incana* on an altitude of 25.8 cm. and the colle *Buddleja coriacea* with sufficient growth according to 17.9 cm, in which it has been considered to develop infiltration ditches in relation to the retention of humidity and on the sediments that have been benefiting in a positive way the evolutionary growth where it comes from. promoting each of the native species. We have also been able to capture and consider the implementation of a pilot project to more widely generate reforestation associated with infiltration ditches, aimed at the use of a varied micro-basin.

Keywords: queñua, colle, soil conservation, infiltration ditches.

INTRODUCCIÓN

Cada uno de los movimientos de tierra como pueden ser la erosión así como los movimientos masales, viene hacer circunstancias de degradación de terrenos que adelanta en forma rápida dicho aspecto, a nivel de tierras rurales como tierras urbanas, esto debido al desconocimiento de forma general que tienen las personas que habitan en las comunidades campesinas sobre el conocimiento de causas y consecuencias de sobre el tema en análisis. (Rivera, 2015).

Por otro lado cuando se habla de la deforestación dentro del territorio peruano ha generado un fenómeno muy complicado de poder analizar esto a consecuencia a la multiplicidad de determinantes que la vienen produciendo. Dentro de estos aspectos podemos considerar a cada uno de los asentamientos agrícolas y pecuarios (que son en un total del 60% de la superficie que es talada sobre un determinado bosque cada ciclo anual).

Así mismo se puede decir que la deforestación va a apoyar a la crecida de la economía nacional si como palear la pobreza en un corto plazo, pero consideramos un enfoque posterior el costo que causa este maltrato a la naturaleza en relación al medio ambiente y al contexto social es mayor. Cabe resaltar que estas circunstancia sobre el daño que produce al medio ambiente es realmente costoso para muchos países en el mundo que se ve reflejado en los diferentes análisis que se realizan en la cumbre de Tokio. (Ministerio de Ambiente 2016).

Cabe resaltar que se avizora que cada año en el mundo se tiene una pérdida de 7 a 10 millones de hectáreas de árboles y que muchas personas mueren a razón del desplazamiento como consecuencia de los procesos degradativos. Así mismo se tiene que gran cantidad de los suelos se degradan no porque el ser humano haya desarrollado

la práctica agrícola de forma inadecuada, más por el contrario esto se debe porque existe la construcción de forma inapropiada de infraestructura vial, urbana, habitacional, etc, que conlleva a la deforestación, al mal uso de aguas de provenientes de las lluvias y así como de las aguas negras.

Por otro lado según estudios se tiene a más de un millón de nuevos soles que se vienen perdiendo como consecuencia de la edificación de obras relacionadas a la mecánica de ingeniería, los cuales son costosos para el daño que desarrollan al medio ambiente y a pesar de que estas empresas promueven la construcción de su infraestructura con todos los cánones para la preservación de la flora y fauna estos enfoques a razón del tiempo resultan ser mal diseñados ya que no detienen ni mucho menos mitigan los orígenes de los malos manejos ambientales.

En consecuencia se tiene también la pérdida de la flora, esto relacionado a la flora nativa que se ve amenazada en relación a los malos manejos de la tierra y el suelo, determinantes son los que agravan los procesos erosivos de la cuenca, en donde se presentan las lluvias de forma escasa alcanzando a 476 mm donde existe precipitaciones bajas donde se puede observar que definitivamente que no ayuda a la regeneración natural del bosque y al medio ambiente.

El presente trabajo tiene los siguientes objetivos:

El presente documento está organizado en cuatro capítulos los cuales se presentan a continuación de una manera muy sucinta:

En el Capítulo I Se consideran los siguientes puntos: planteamiento del problema, antecedentes y objetivos de la investigación.

En el Capítulo II Se consideran los siguientes puntos: marco teórico, conceptual e hipótesis de la investigación.

En el **Capítulo III** Metodología de la investigación, aspectos: la zona de estudio, la muestra, los métodos y técnicas; el cuadro de operacionalización de variables. el diseño de investigación. y las técnicas estadísticas.

Capítulo IV Exposición y análisis de los resultados.

Y al final del documento, se dan a conocer las conclusiones y recomendaciones, como también los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTE Y OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del contexto de la erosión así como los movimientos masales, vienen hacer procesos que generan la degradación que viene avanzando de forma rápida, esto en terrenos rurales así como en terrenos urbanos todo ello como consecuencia al no conocimiento de forma general por parte de las personas que habitan en estas zonas en relación a estos aspectos, (Rivera, 2015).

Las obras de hidrología destinadas a la protección, conservación y restauración de cuencas son prácticas o tratamientos mecánicos y/o manuales; en las que se hace uso de materiales como el propio suelo, las rocas, la vegetación y sus residuos (troncos, ramas) y algunos otros de carácter comercial. Tienen por objetivo retener suelo y sedimentos, impedir la formación de cárcavas, atenuar las laderas accidentadas, captar e infiltrar agua de lluvia con obras de conservación de suelos, reducir la velocidad de los escurrimientos, incrementar la humedad del suelo, mejorar la calidad del agua y reducir el impacto del viento. (Vanegas 2016)

luchar contra la desertificación y rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por desertificación y sequía (Gómez, 2016).

Cabe destacar que a nivel internacional según estudios realizados se tiene que se pierden de 7 a 10 millones de hectáreas, y a consecuencia de ello se tiene a muchas personas que perecen cuando se realiza el desplazamiento como razón a los procesos degradativos. Así mismo se tiene que varios de estos suelos se degradan no como consecuencia de una mala praxis en la agricultura o tratamiento de suelo sino que se debe a causas de edificaciones inapropiada de infraestructura, o por la práctica de una deforestación sin conciencia, o por el manejo inadecuado de las aguas que son obtenidas de la lluvia.

Por otro lado se tiene a millones de nuevos soles que se vienen perdiendo a consecuencia de la construcción inadecuada de infraestructura relacionadas a mecánicas e ingeniería convencional que por lo general resultan ser bien caras económicamente, trayendo como respuesta el costoso daño ocasionado en el proceso constructivo al medio ambiente, descuidando la prevención en cada uno de los procesos activos de degradación, esto como consecuencia de un mal diseño y enfoque de estos procesos que no van a permitir detener el daño que se pueda ocasionar.

Por otro lado se tiene a varias tierras que han sido aisladas y abandonadas ya que los “ingenieros expertos” han realizado el respectivo cálculo donde nos dan que las obras que puedan implementarse resultan ser muy costosas y esto trae como consecuencia la imposibilidad de poderlas ejecutar.

Por ello cuando las personas, empresas van a trabajar con responsabilidad ambiental enfocando la prevención no existirá muertes de las personas, ni mucho menos pérdidas económicas y si existen serán mínimas las pérdidas, generando una mejor visión sobre el número de damnificados que irá en recreación, por lo tanto las pérdidas de infraestructura y en obras que van a ser requeridas serán ínfimas.

PROBLEMA GENERAL

¿En qué medida influyen las especies nativas como la queñua *Polylepis incana* y el colle *Buddleja coriacea* en la conservación de suelos las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Será la queñua *Polylepis incana* la que mejor influye en la conservación del suelo en las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021?
- ¿Será el colle *Buddleja coriacea* la que mejor influye en la conservación del suelo en las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021?

1.2 ANTECEDENTES

Antecedentes internacionales.

Por su parte en la investigación realizada por Moreira y Ruales durante el año 2015, donde llega a las siguientes conclusiones: “Los pobladores de la comunidad sometida a estudio han escogido 3 especies relacionadas a aspectos forestales de tipo nativo a mejor preferir como son el laurel (*Cordia alliodora sp.*), cedro (*Cedros pinacea*) y fernán sánchez (*Triplaris cumingiana sp.*), todo ello considerando su valorada consideración desde el punto de vista ecológico y utilización. Cabe resaltar que la capacitación resultó escasa, es así que se obtuvo al 83% de pobladores que no tuvo ninguna capacitación sobre temas de reforestación; mientras que el 54 % si conoce a una especie forestal nativa; así mismo el 97 % ha mostrado interés en participar sobre un determinado plan de reforestación y por último se tuvo al 90% que tiene intención de participar en razón de su implementación; mientras que el 72 % han preferido desarrollar tareas en horas matutinas, por otro lado se tiene al 73 % quienes

manifestaron conocer a las especies forestales nativas; y en un 100% las pueden reconocer a razón del campo.

Antecedentes nacionales

Álvarez, (2019), después de finalizada su investigación arribo al siguiente resultado donde indica que la tasa de erosión hídrica promedio más alta que se dio en el año 2013 fue de 406.98 ton/ha/año con un área de 18.1 ha correspondiente a 0.013 % de la superficie total, la mínima fue de 0.46 del nivel de erosión de la superficie de la subcuenca del río Ichu y la erosión hídrica promedio más alta se dio para el 2017 con 554.36 ton/ha/año con un área de 25 ha correspondiente a 0.018 % de la superficie total, la mínima fue de 0.39 ton/ha/año del nivel de erosión de la subcuenca del río Ichu. Con estos resultados se concluye que hubo una variación extrema del 2013 al 2017 por dos factores muy importantes la cobertura vegetal y la precipitación pluvial.

Antecedentes locales

Mamani y Catacora (2017) en su trabajo de investigación afirman En el muestreo Sistemático se ha establecido siete parcelas de 30 x 30 metros, en la cual se han inventariado los árboles por especie, condiciones dasométricas y de sanidad, para luego determinar la totalidad según relación del área muestreada por el área total del bosque obteniéndose una estimación de 647 cipreses, 1447 pinos, 127 eucaliptos. Igualmente se ha inventariado la totalidad de los árboles por el método de Catastro forestal, obteniéndose 639 cipreses, 1986 pinos y 36 eucaliptos, con estadística de valor de P de 0.98, 0.55 y 0.03 respectivamente, no habiendo diferencia significativa en el muestreo sistemático en los cipreses y pino, a excepción del eucalipto. En conclusión, el grado de eficiencia del método de muestreo sistemático en cuantificación de árboles es aproximadamente de 83.46%, con un error de -16.54%, y su incidencia en valor económico es de -16.33%.

Mamani Condori (2017) Servicios ambientales con plantaciones forestales, Son todas aquellas funciones que cumplen los bosques en la naturaleza y representan beneficios para el hombre y el medio ambiente . Mencionaremos algunos:

- a) Controla a reducir el riesgo de la erosión de suelos, deslizamientos de tierra y avalanchas; los árboles, mediante sus ramas y hojas, interceptan la lluvia y mediante sus raíces dan estabilidad al suelo en las laderas de montaña; controlando de esta manera la pérdida de suelos por erosión, principal problema de los Andes.
- b) Mejora de los suelos; las instalaciones forestales aportan materia orgánica al suelo mediante la caída y descomposición de ramas y hojas.
- c) Regulación hídrica; los bosques regulan los flujos de agua al aumentar la capacidad de infiltración de los suelos. Esto refleja una distribución más equitativa a lo largo del año.
- d) Incremento de la calidad del agua; los bosques en riberas a cursos de agua evitan que estos se ensucien con lodos durante época de lluvias, por lo que se tiene un abastecimiento de agua
- e) Mejora del clima; el bosque actúa como regulador de la temperatura y de la velocidad de los vientos, generando un ambiente propicio para el desarrollo de las actividades agrícolas y
- f) Refugio de especies, los bosques constituyen el hábitat de animales local y migratoria, además de ser reserva genética de especies de flora silvestre,
- g) Uso recreativo y cultural, los bosques tienen una importancia del rol de protección de los hogares de las comunidades de personas y animales los bosques brindan oportunidades para la realización de actividades recreacionales como el ecoturismo, y forman un espacio donde se llevan a cabo actividades no comerciales como las educacionales, artísticas o espirituales. en concreto ayudan a mantener las condiciones ambientales necesarias para la producción agrícola

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Demostrar que, las especies nativas como la queñua *Polylepis incana* y el colle *Buddleja coriacea*, influyen en la conservación de suelos en las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Demostrar que, la queñua *Polylepis incana* influyen en la conservación de suelos en las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021
- Demostrar que, el colle *Buddleja coriacea* influyen en la conservación de suelos en las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO TEÓRICO

La incorporación de árboles en las parcelas produce beneficios que se pueden clasificar en económicos, ecológicos y sociales. Dentro de los beneficios económicos se encuentra la producción de leña, madera para construcción, fabricación de herramientas o artesanías, forraje, tintes naturales y productos medicinales. Dentro de los beneficios ecológicos se tiene la protección del suelo con las copas y las raíces de los árboles contra la erosión hídrica, la conservación de los suelos con Zanjales de infiltración asociado con las barreras vivas que retienen el suelo formando terrazas, aportando materia orgánica y facilitando la infiltración del agua, el mejoramiento del microclima atenuando el efecto de los vientos y las heladas, sirviendo de refugio a las aves y facilitando la infiltración de las aguas de escurrimiento. Como beneficios sociales se encuentra el satisfacer las necesidades de leña, madera y otros productos que se pueden obtener dentro de la comunidad, fomento del trabajo comunitario mediante actividades que requieren el aporte colectivo, tales como la instalación de bosquetes y la formación de los campesinos en aspectos agroforestales, en plantaciones asociado con zanjales de infiltración, manejo y adecuado aprovechamiento de los árboles.

Cabe mencionar que cada una de las especies forestales nativas *Polylepis incana* “queñua” *Buddleja coriacea* “colle” de la zona Altoandina, son considerados de gran importancia para cada una de las comunidades rurales, ya que son el recurso que les dota de materia prima de especie maderables así como no maderables (frutas diversas, plantas medicinales, entre otros productos), así también estas comunidades se vienen asociando dentro del sistema de producción de forma agroforestería así como en obras mecánicas que permiten la preservación de suelos, se tiene también la instauración de terrazas de formación lenta y las propias zanjas de infiltración asociado con plantaciones forestales con especies nativas; en ambos aspectos según estudios se mostraron resultados satisfactorios, por otro lado se tiene la presencia del componente forestal que viene protegiendo a los cultivos de las heladas y los fríos vientos que son propios de la estación de la sierra, este sistema viene generando un microclima adecuado, también genera la respectiva sombra para que los cultivos no sean malogrados por el intenso sol a la vez como varreras vivas para contrarrestar la acción del viento, por ello ha generado una red de conservación del suelo mejorando las condiciones de cada uno de los nutrientes del suelo afectado, por ende conserva el carbono y las cabeceras de cuencas.

2.1.1 *Polylepis incana* “queñua”

Es una especie de árbol de talla media, que mide 10 metros de altura, dentro de su contexto genera follaje denso con un diámetro de 40 centímetros a más, es de tracto irregular con forma helicoidal. Dentro de su corteza de color rojizo; tiene la ritidoma en láminas membranosas, con capacidad exfoliable.

El comportamiento de la queñua, el único árbol sobre la tierra que crece a más de cuatro mil metros de altitud y que se encuentra catalogado como especie en la situación de vulnerabilidad, resultaba casi desconocido; previo a este proyecto no existía información consistente ni tampoco había sido reproducido a mediana ni a gran escala. En la primera parte de esta investigación se describen las singulares características de la planta y del medio en el que se desarrolla Keñue, queñoa, queñua, quinua, kewiña, qiñwa son los

nombres que ha adquirido este árbol de las alturas, propio de los Andes cordilleranos y las culturas altoandinas. Aymaras y quechuas son quienes principalmente han coexistido junto a él, y a quienes ha brindado calor, soporte para viviendas, medicina y bienestar, contribuyendo al desarrollo de las familias altoandinas. Cumpliendo también un importante rol en la biodiversidad andina, sobre todo en la formación de comunidades vegetales altamente especializadas para soportar los rigores climáticos del altiplano, en especial con la Azorella compacta o llareta, con las cuales constituyen verdaderas asociaciones de supervivencia, los cuales también forman parte vital del hábitat de la fauna existente en la zona y del paisaje andino. La queñua *polylepis incana*. de altura se presenta como un paradigma ante nuestro Perú País Forestal, en esta geografía, que dibuja un norte árido y desolado, aparece en grandes alturas, esta única especie arbórea, que soporta las extremas condiciones climáticas y escasez hídrica.

Ante el uso intensivo a que fue sometida esta especie en el pasado, especialmente por actividades extractivas, junto con la baja capacidad de reproducción natural que presenta, hoy se encuentra clasificada como vulnerable.

Dentro de este contexto se tiene a esta especie que vienen siendo usado como cercos vivos así como cobertor de cultivos contra el clima frío y las bajas temperaturas que puedan dañar al producto agrícola, asimismo el follaje que fácilmente se desprende de los tallos de estas plantaciones se viene utilizando como abono para su propio suelo de esta manera la especie en mención genera una cobertura dura que sirve en muchos casos para poder construir techos de las viviendas rusticas, así como objetos propios de la artesanía local.

a. Distribución de la plantación

Se produce y distribuye desde el ande sur del Perú hasta el vecino país de Bolivia.

b. Rango altitudinal

Dentro de este contexto esta especie se produce por encima de los 2800 metros sobre el nivel del mar hasta los 5000 metros sobre el nivel del mar , o en su defecto a más altura inclusive.

c. Suelos

Estas plantas crecen por lo general en suelos pobres, cuya contextura es pobre en abono, estas plantaciones soportan la pedregosidad elevada y lo mejor es que no necesitan mucha agua para su desarrollo y existencia.

d. Usos

Estas plantas como producto pueden ser utilizados por su contextura y dureza dentro de la preservación de los suelos, pueden ser también convertidos en muros de contención en zonas denominadas riberas vivas.

2.1.2 *Buddleja coriacea* “colle”

Son plantaciones que desarrollan de dos metros de altura hasta 8 metros de altura por lo general genera un diámetro de contexto recto con una muy buena ramificación, que se puede reconocer por su copa globosa y plena de follaje es de tinte verde oscuro. Las flores son pequeñas pero abundantes y de vivo color anaranjado o amarillento.

colle o kishuara (*Buddleja coriácea*): Estas plantaciones por lo general miden de dos metros a ocho metros de altura que posee un diámetro recto y que posee una buena ramificación, que se va a reconocer por su copa globosa y plena de follaje con una coloración verdosa. También destaca en su contextura el envés pubescente y blanquecino. Sus flores son pequeñas de color naranja que tiende a amarillo.

Estas plantaciones se utilizan para el follaje así como también de abono para el propio suelo. También se utiliza para poder construir pequeños bosques para dar protección al terreno cultivado, para que no sea maltratado por el clima propio de la zona.

El colle *Buddleja coriácea* dota de madera de una excelente calidad, que es utilizada como material en obras civiles, también es utilizado como materia prima en la elaboración de herramientas agrícolas como yuntas, arados, taclas entre otros, lo asombroso de estas plantaciones es que soporta hongos, es utilizado al mismo tiempo en la elaboración de compuertas de diferentes canales de regadío, también es utilizado como leña.

a. Distribución

Estas plantaciones crecen en la sierra central y sur del Perú hasta la sierra del vecino país de Bolivia.

b. Rango Altitudinal

Estas plantaciones se desarrollan entre los 3400 metros sobre el nivel del mar hasta los 4500 metros sobre el nivel del mar.

c. Suelos

Este tipo de plantaciones llamado "colle" *buddleja coriacea*. Se desarrolla en suelos arenosos pero que tengan buena profundidad; pero destaca por ser una especie plástica, así mismo crece y se desarrolla también en suelos pedregosos.

d. Usos

Estas plantaciones son utilizadas como forraje y como abono natural para los suelos en su tratamiento dentro de su producción, pero cabe resaltar que estos arbustos se siembran antes de la propia chacra. Es por ello que en su desarrollo forman múltiples bosquetes cerca al terreno sembrado.

Así mismo dentro de ese contexto el colle *Buddleja coriácea* viene siendo utilizado como muros de contención dentro del contorno de la propia siembra, así también es utilizado como cercos para la conservación y recuperación de los suelos. Frecuentemente esta especie y la especie *Polylepis racemosa* la asocian con obras mecánicas de conservación de suelos.

Cabe mencionar que de las diferentes formas de utilizar el colle *buddleja coriacea* también nos va a proveer de madera de excelente calidad, que es utilizado como maderas para la construcción de edificaciones y obras civiles, también es utilizado en la formulación de herramientas para el agro, así como de artesanía.

Este material del colle *Buddleja coriacea* es muy resistente a hongos aún cuando está debajo del agua, y es por ello que se usa en compuertas de canales de regadío. También es utilizado como leña y carbón que por supuesto es de una de mejor calidad. Reynel y León. (1990).citado por Cardozo (2019)

2.1.3 PLANTACIÓN

Se entiende por plantación forestal como la consolidación de plántones forestales bajo un determinado terreno los cuales están acondicionados para proveer una calidad de vida a los habitantes que la utilizan, las plantaciones obedecen al tipo de plantas que se puedan sembrar según a lo que realmente se necesite.

En la sierra las diferentes plantaciones han padecido de muchas limitaciones que no permitieron su cabal desarrollo, que trajo como consecuencia que muchos comités conservacionistas desertaran en su siembra o conservación, dentro de algunas limitaciones que se tiene son las siguientes:

- Sobre suelos que tienen la estructura pedregosa y muy poca profundidad, por lo general las personas que habitan estas comunidades vienen designando terrenos donde se tiene poca posibilidad del desarrollo forestal por lo que no existe una real conciencia y aptitud para esta tarea.
- Por otro lado se tiene la topografía accidentada, existen lugares donde tienen una pendiente mayor de 40% con una estructura con valles profundos y estrechos, y las personas designan terrenos con laderas accidentadas.

- No se tienen precipitaciones pluviales en las zonas donde se asignan los terrenos para el desarrollo de las plantaciones realizadas corriendo el riesgo de perderse estas plantaciones por falta de agua.
- En los lugares donde se realizan estas plantaciones se presentan heladas es decir se tiene la presencia de bajas temperaturas que no permite el desarrollo de las mismas, ya que muchas veces las heladas matan la vegetación activa y realmente es una limitante para los productos que genera el agro.
- El hecho de tener diferentes zonas de sembrío genera mayor plantaciones que muchas veces son descuidados por las personas que las han promovido, en donde estos terrenos son rescatados por la comunidades campesinas y son considerados como terrenos comunales.
- A mayor actividad ganadera menor terreno para promover las plantaciones ya que muchas personas optan en llevar al ganado al pastoreo a los lugares donde existe vegetación que sirven de alimento para el ganado, o en su defecto ante la escasez de la misma el ganado es llevado a zonas donde se viene promoviendo la forestación y estos productos son exterminados por los propios animales, el otro aspecto es que las plantaciones están expuestas a los incendios que puedan promoverse por motivos intencionales o no.

2.1.4 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Para poder promover esta actividad se debe considerar en un primer término el tipo de plantación que se va a realizar y si las especies se van a adecuar al clima y zona donde se desea plantarlas; y por lo general las comunidades campesinas designa terrenos degradados y con fuerte pendiente todo ello debido para evitar estropear sus sembríos.

Para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- **El clima**, para ello debemos tener en cuenta el periodo de lluvias, heladas, soleado y vientos para ello se apela a la experiencia de los lugareños quienes conocen sobre los cambios climáticos, también se debe considerar la elevación de la tierra sobre el nivel del mar todo para evitar daños en las plantaciones y generar pérdidas económicas para las personas que la promueven.
- **La topografía**, va a influir sin duda en el sostenimiento de las especies y su crecimiento de las mismas. Cabe resaltar que las tierras que designan las comunidades campesinas son las laderas pero esta situación tiene su desventaja ya que estas laderas reciben los primeros rayos de sol generando la pérdida de agua del suelo, que a consecuencia de la misma se va a presentar la evapotranspiración.
- Por otro lado las características edáficas del suelo, influye sobre la situación de las plantaciones en el hecho de generar un suelo apropiado que beneficie o perjudique al desarrollo de las plantaciones.

2.1.5 TIPOS DE PLANTACIÓN

Tenemos los siguientes:

- Las plantaciones en macizos.
- Las plantaciones agroforestales

En consecuencia se tiene a la vez por el objetivo lo siguiente:

- Las plantaciones en macizo de producción.
- Las plantaciones en macizo de protección.
- Las plantaciones en agroforestería.

Para realizar este tipo de plantaciones se debe tomar en cuenta cada uno de los objetivos para lo cual se desea desarrollar las plantaciones esto obedecerá a criterios

técnicos como son la zonificación, la calidad del suelo, la especie de planta a sembrar, las condiciones del clima para el sembrío, si existe disponible agua y en qué cantidad, entre otros aspectos.

2.1.6 TRAZADO Y MARCADO

Se debe tener en cuenta para realizar el trazado y el marcado la limpieza el terrenos de la maleza o de cualquier otro elemento que pueda afectar el sembrío y las plantaciones. Por otro lado se debe considerar el distanciamiento de las plantas dentro del terreno esto va a depender para que serán utilizados las plantaciones. Este marcado se realiza utilizando las estacas para el marcado inclusive de las curvas que serán consideradas como puntos de quiebre en los terrenos.

2.1.7 DISTANCIAMIENTOS

Para poder generar el distanciamiento se debe tener en cuenta las distancias en corto y de la altura de los árboles a plantar en la zona, así como también el diámetro cuando se irán desarrollando con la finalidad de no afectar su desarrollo. No debemos olvidar que a mayor distanciamiento mayor amplitud del diámetro a esto debemos de considerar siempre la afectación de la luz solar que puedan sufrir las plantas durante su desarrollo.

Si las plantaciones van a desarrollarse sobre terrenos con poca profundidad y a la vez estos terrenos son altamente pedregosos las plantas y la vegetación tendrán muy poca posibilidad de obtener sus nutrientes que le ayuden en su desarrollo, por lo tanto entre la propia vegetación irá degradándose en su desarrollo compitiendo por conseguir suelos más profundo en relación a sus raíces.

Estos distanciamiento que se propone son los siguientes:

- a. Las plantaciones que se promuevan sea de forma cuadrada o rectangular, debemos de emplear terrenos que tengan poca pendiente, todas las marcaciones se deben de

realizar en línea recta, generando una línea base sobre el distanciamiento requerido. Por cuanto se debe de lograr con este distanciamiento las cantidades siguientes de plantas:

Tabla 01: Generación de plantas por hectáreas de acuerdo al sistema de plantación en cuadrado o rectángulo

ESPACIO EN RAZÓN DE METROS	ÁRBOL POR HECTÁREA
2 X 2	2500
2 X 3	1650
2.5 X 2.5	1600
3 X 3	1100
4 X 4	625
5 X 5	400

b. En tresbolillo, es utilizado sobre tierras de ladera ya que su distribución de las plantas es en forma de triángulos generando una eficacia sobre el control de la erosión todo ello como consecuencia de una mejor cobertura en razón del radio sobre el área cubierta.

También se debe tomar en consideración la colocación de estas plantaciones tomando como base cada uno de los puntos según su propio distanciamiento que debe ser no menor a tres metros, para luego ser alineados según cordel para generar una ubicación adecuada hasta que forme una forma triangular.

Tabla N° 2: plantas por hectáreas de acuerdo al sistema de plantación en tresbolillo

ESPACIO EN METROS	ÁRBOL POR HECTÁREA
2 X 2	2887
2.5 X 2.5	1848
3 X 3	1280
4 X 4	721
5 X 5	462

c. Teniendo en cuenta las curvas de nivel, se debe generar una marca en razón a cada una de las laderas construyendo una pendiente pronunciada, también provocará una marca en razón de una "A", que va a permitir la reducción de la erosión y así mismo es recomendable acompañarlo con la construcción de zanjas de infiltración para ubicar la plantación debajo de las mismas plantaciones. La distancia que debe de guardar es no menos de tres metros.

2.1.8 APERTURA DE HOYOS

Teniendo en consideración el marcado desarrollado se debe proceder a la apertura de hoyos, para luego realizar la limpieza de la zona donde se debe de eliminar cada uno de los restos de plantas, piedras y otros elementos que puedan impedir el trabajo todo ello en un radio de cuarenta a cincuenta centímetros.

Para después proceder a aperturar hoyos, cada hoyo debe de tener una medida de cuarenta centímetros de diámetro hasta cuarenta centímetros de profundidad.

La forma del hoyo puede ser redondo o cuadrado, generalmente se realizan hoyos cuadrados.

Tenemos que saber que si se va a sembrar la primera capa de ser bajo una profundidad de veinte centímetros que deberá ser ubicado en el margen izquierdo y los otros veinte centímetros en el margen derecho, se debe de evitar en lo posible no juntarlos en el momento de realizar las plantaciones, consecuentemente se van a vertir primero la tierra de los veinte centímetros en un primer término.



Figura N° 1: Materiales y herramientas utilizadas para el trazo y construcción de zanjas de infiltración.

2.1.9 PLANTACIÓN

Cuando se procede a realizar la plantación se debe considerar la tierra en relación a la capa agrícola que deberá ser adicionada en un primer término, esto teniendo en cuenta al contenido de sus nutrientes y por ende su materia orgánica, con la finalidad de poder evitar el contacto con la planta y sus nutrientes desde el inicio de desarrollo.

Se debe considerar también el centro del hoyo donde se debe abrir un pequeño agujero en razón al tamaño suficiente como para poder ingresar el plantón así como su pan de tierra.

Antes de proceder con la inserción de la planta se debe de podar las raíces de la misma, donde primeramente se procede a cortar la base de la bolsa, para realizar esta tarea se debe de realizar un corte con toda la bolsa, en función de dos dedos de la base.

Posteriormente se va a quitar la bolsa del plantón procediendo a un corte vertical de la bolsa partiendo desde la parte superior yendo hacia la parte inferior de la bolsa todo con la finalidad de no echar a perder la tierra del plantón y luego se procede a realizar la poda de cada una de las raíces que vienen sobresaliendo.

Enseguida se coloca el plantón en el centro del hoyo en forma vertical para luego proceder a enterrarlo con tierra enseguida se sigue agregando mas tierra hasta una altura del cuello de la raíz haciendo que quede de dos a tres centímetros debajo del cuello esto para que se empoce agua y así mantener la humedad de la tierra y por ende beneficiar la planta. Por último se procede a apisonar la tierra con la finalidad de evitar bolsas de aire se debe asegurar que el tallo tenga directamente roce con la tierra.

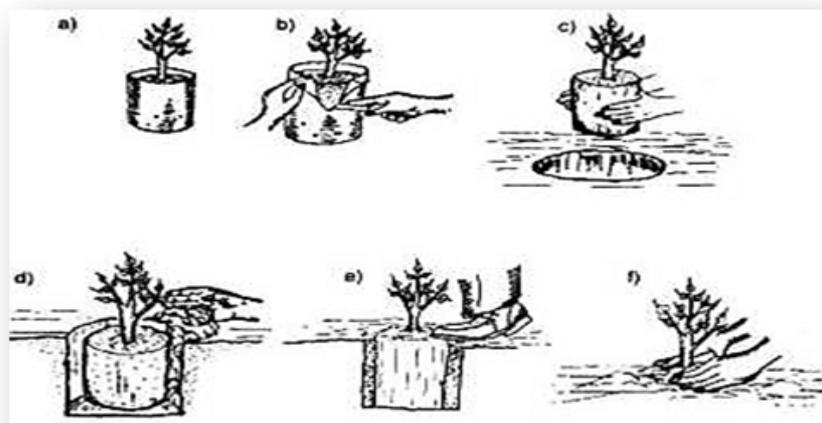


Figura 02: Método de plantación de plantas nativas **a.** Plantación en bolsa, **b.** Forma de retirar la bolsa, **c.** Inserción de la planta en la cepa, **d.** Llenado de la cepa, **e)** y **f)** Apisonado del suelo (FAO-2016).

2.1.10 PROTECCIÓN DE PLANTACIONES

Esta protección se debe de instaurar con la finalidad de proteger a las plantaciones forestales para poder evitar de que estas mueran en su desarrollo por diferentes factores, o en su defecto evitar daños en la plantación que afecten su desarrollo físico, esto puede también ser causado por la mano del hombre que va causar daño a estas plantaciones o de los propios animales que buscan incesantemente alimento natural para poder sobrevivir producto de la cadena alimenticia.

No cabe duda que las personas que promueven las plantaciones vienen construyendo cercos en base a alambre con púas o en su defecto generar barreras en base a árboles de eucalipto, los cercos son considerados en base al área o extensión del terreno donde están las plantaciones.

No cabe duda que las diferentes plantaciones obedecen a inversiones propias que van a ser avalados por estudios técnicos que generalmente generan gastos para quien los promueve, por cuanto esta actividad se va a desarrollar considerando lo siguiente:

- Se debe realizar el marcado del perímetro generando distancias de dos y medio centímetro de punto a punto.
- Marcados los puntos se procede a cavar cada uno de los hoyos que debe tener una profundidad de 0.50 metros y de lado de 0.20 por 0.20 metros.
- Enseguida se debe de tender el alambre de púas en 0.5 hileras con una separación de 0.20 metros.
- No debe de olvidar que el tensado de los alambres de púas se realiza con tensores el cual genere una adecuada tensión que permita fijar luego las grapas de acero de una pulgada.
- Por las esquinas se deben colocar soportes para ambos sentidos todo ello con el propósito de evitar que se tumben los postes cuando se proceda a tensar el alambre con púas.

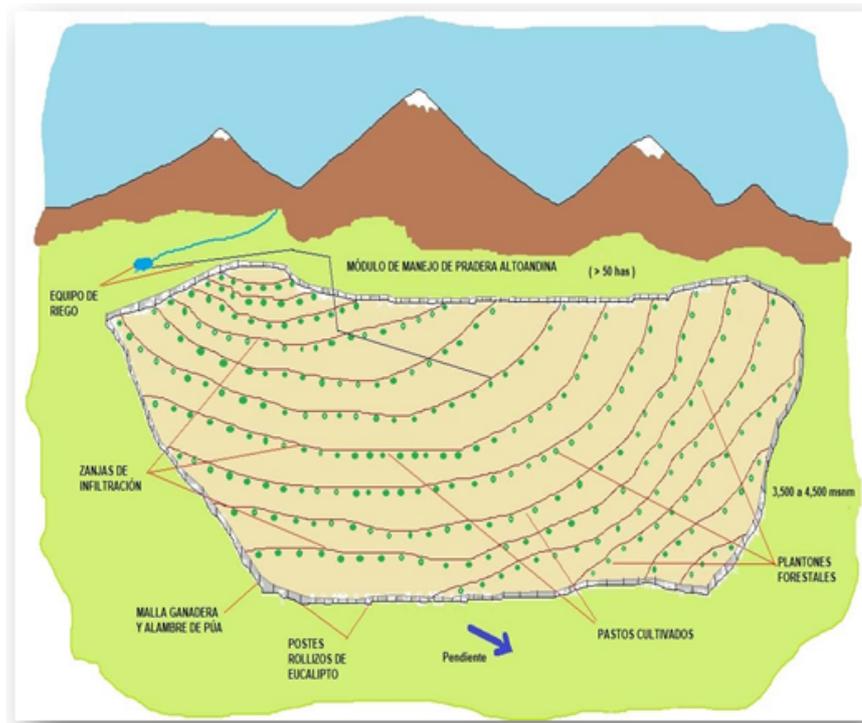


Figura N°3 protección de plantaciones forestales con Z.I. alambre de púas.(fuente: Vásquez. (2015).

2.1.11 MANEJO DE PLANTACIONES

Dentro del manejo de las diferentes plantaciones se debe considerar la planificación en relación a las labores a desarrollar, los cuales necesariamente son un conjunto de acciones que nos llevará a conservar y más que todo aumentar la producción forestal.

Para realizar esta actividad se debe tener conocimiento de manejo forestal considerando en un primer momento el desarrollo del diagnóstico sobre la situación del terreno donde se encuentra la plantación para luego programar qué actividades se van a desarrollar dentro del contexto del manejo forestal.

No debemos olvidar que una gran parte de las plantaciones están totalmente descuidadas y esto se nota cuando se encuentran en las zonas las malezas en abundancia, también se tiene a árboles que están siendo depredados por la propia

maleza, árboles que se matan unos a otros por los nutrientes de la tierra, o por el hecho de abrirse paso para poder tomar el sol del día.

Para ello se tiene las siguientes acciones que se deben de desarrollar:

- Limpieza de malezas o deshierbe, actividad que consiste en la eliminación de hierbas, malezas, arbustos y árboles que vienen impidiendo el crecimiento normal y natural de las plantas esto a consecuencia que las plantas compiten por absorber los minerales, agua y nutrientes, se recomienda eliminar la maleza desde la raíz para que no vuelvan a brotar.
- Dentro del raleo que es la actividad de eliminación de forma permanente las plantas débiles, dañadas, de mala conformación o que se encuentren demasiados juntos, que permita generar un distanciamiento adecuado entre las plantas. Por ende este distanciamiento debe de ser de tres a cuatro metros de planta a planta para que pueda formarse una buena copa.
- Se debe promover la poda de las plantas, esta actividad consiste en el corte de ramas que van a permitir lograr una mejor producción de la planta, por lo tanto se recomienda podar las plantas antes de que inicie el periodo de lluvias. Por cuanto esta actividad conduce a los siguiente:
 - Depurar todas las ramas antiguas llamado también la famosa poda de rejuvenecimiento.
 - Desarrollo en mejor sobre la formación del árbol.
 - Depurar las ramas enfermas para generar mayor salud a las plantas.
 - Eliminar todas las ramas de rebrote.



Figura 04: Manejo de plantaciones en zanjas de infiltración.

- Otro factor importante en este proceso de control es el control fitosanitario de plántones, el cual consiste en promover un tratamiento en base a pesticidas con la finalidad de tener árboles sanos que permita tener árboles con buena altura y de tronco fuerte, para poder tener un producto de muy buena calidad, este tratamiento debe de realizarse entre los meses de agosto a octubre.
- La actividad del riego, está supeditado en relación a la cantidad de agua que pueda haber en el área donde se registran las plantaciones, esto también dependerá de la calidad de agua con que se cuenta y cómo se va a proceder con el riego en razón a las técnicas a utilizar, el riego puede darse a través de canales, por goteo, es muy importante realizar esta actividad de forma permanente durante el primer año de vida de los arbustos.
- El Recalce, esta actividad se caracteriza en todo el proceso de reinstalación de plántones en determinadas zonas donde se ha producido la muerte de los diferentes

plantones esto por diferentes razones propias de la naturaleza o por manos del hombre, esta reposición debe de realizarse de forma convenida para poder generar una frondosa vegetación.

- Encalado y aplicación de abono, esta tarea va a depender de forma necesaria del tipo de suelo donde se encuentran las plantaciones, es recomendable utilizar cal agrícola para caso de suelos ácidos y guano de islas el cual le va a brindar diferentes nutrientes de forma natural a las plantas.

2.1.12 ÁREA DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

PRÁCTICAS CONSERVACIONISTAS MECÁNICO ESTRUCTURALES

Esta tarea de conservación de los suelos se basa en la mera actividad de poder mantener o en su defecto aumentar la capacidad productiva de la tierra donde se han visto afectadas en razón de su producción, esto a consecuencia a los diferentes procesos como son la degradación; la erosión del suelo.

Las técnicas que se van a utilizar son en base a criterios agronómicos, vegetativos, estructurales y de gestión que van a permitir controlar el proceso de degradación del suelo para generar una mayor fertilidad.

La erosión de los suelos

Se entiende como un fenómeno que consiste en el desprendimiento y el traslado de las partículas del suelo, esto por acción activa del agua, el viento o la actividad del hombre. Se tiene los siguientes tipos de erosión como son la erosión eólica, cuya causa es provocada por el viento y la erosión hídrica, que es a causa de la acción del agua, este tipo de fenómeno es realmente predominante en las zonas de ladera o terrenos con mucha pendiente y el manejo del agua es el inadecuado. Por lo tanto debe practicarse temas relacionados al control de la erosión como son los siguientes:

a.1 Mecánico Estructural.

Esta estructura está diseñada en función a consolidados conocimientos de ingeniería para evitar la erosión considerando el control de la escorrentía superficial, acortando pendientes o en su defecto reduciendo la inclinación del terreno. este trabajo puede consistir en lo siguiente:

- Regeneración de andenes.
- Construcción de terrazas de absorción.
- Construcción de terrazas de formación lenta.
- Construcción de terrazas individuales.
- Construcción de zanjas de infiltración.
- Desarrollo de control de cárcavas.



Figura N°5 Prácticas conservacionistas con zanjas de infiltración

a.2 Agronómico Culturales.

Estas actividades se deben de desarrollar con el solo propósito de restaurar y conservar la capacidad productiva de la tierra que viene siendo afectada producto de la erosión que viene desmejorando las propiedades del suelo en relación a la textura y estructura que sin duda afecta la fertilidad del suelo. Los que se recomienda prácticas es lo siguiente:

- Generar y promover cultivos de contorno.
- Desarrolla la rotación de cultivos.
- Generar la asociación de cultivos.
- Promover la aplicación de enmiendas orgánicas.
- Desarrollar cultivos de cobertura.
- Promover la construcción de barreras vivas.
- Desarrollar la labranza para poder conservar la fauna.
- Practicar la agroforestería.
- Generar una mejor conciencia del manejo del agua para el riego.



Figura 06: Prácticas conservacionistas con Zanjias de infiltración y plantaciones forestales.



Figura 07. Clasificación de las prácticas de conservación de suelos.

a.3 EL NIVEL EN “A”

Este nivel que es trabajado en función a una A, se debe considerar que es un instrumento que usa trazos a líneas o curvas que van a alinearse en función a una determinada pendiente, esto dependerá de la calibración del instrumento a utilizar.



Figura 08. Trazo de líneas para la construcción de zanjas

Cabe resaltar que cada una de las líneas o curvas que se usen deben de ajustarse en razón al nivel de la construcción de las terrazas, zanjas de infiltración y demás aspectos técnicos.

Este proceso se desarrolla en función a los siguientes aspectos:

- Dentro de los materiales a utilizar son dos palos delgados rígidos con una altura recomendada a 2.10 metros y un palo de 1.10 metro; utilizar un cordel que sujetaba los palos; utilice una piedra con un peso aproximado de medio kilo el cual servirá como una especie de plomada.
- Dentro del proceso de adecuación se debe primeramente coger los dos palos y se amarra a nivel de los extremos tensando de forma fuerte y se procede a realizar el cruce dándole el trayecto de una "A", ahora fijarlos para evitar cualquier movimiento.
- Dentro de la unión que está en la parte de arriba amarre la piedra con el cordel haciendo que quede en medio de la unión de los dos palos.



Figura 09. “Construcción del nivel en forma de A”.

- Dentro de calibración, si se está trabajando en un piso a desnivel, se deben de fijar en el suelo las dos patas “A” y “B” que van a generar una marca para que no se pierda la posición. Para luego fijar el punto donde el cordel pueda quedar de forma fija.
 - Luego se debe de invertir cada una de las posiciones de las patas que deben de volver a marcar cada uno de los puntos que viene mostrando la plomada de piedra.
 - Culminado este trabajo se procede a medir el espacio marcado donde se debe de marcar el primer punto y el segundo para luego sacar y fijar la mitad, el cual nos indicará el punto cero que tiene el área del terreno.
 - Es recomendable que los palos deben de ser lo suficientemente fuertes para evitar que se arqueen y así no se altere la fijación del punto cero o el punto de nivelación y así evitar que se calibre nuevamente el terreno.



Figura 10. Proceso de calibración del nivel en forma de “A”

Uso del nivel en “A” para proceder a marcar líneas en contorno

Esta tarea se debe de empezar en el punto más alto del terreno, considerando la la primera línea en contorno, luego se debe de colocar la estaca en el terreno al lado de una de las patas, por cuanto esta pata permanecerá fija y mientras con la otra pata se procederá a mover de arriba o abajo hasta que el hilo de la plomada concuerde en nuestra marca en el palo horizontal.

Luego se procede a marcar la segunda generando una marca en el suelo, para luego, mover el nivel en “A”, se debe de situar la primera pata dentro de la última marca, el cual permanecerá de forma fija y luego proceda a buscar el punto donde coincida la plomada con la marca en el palo horizontal.

Este procedimiento debe de repetirse generando marcas en las posiciones de las patas

bajo el nivel en "A" sobre área del terreno haciendo coincidir la plomada con la marca del palo horizontal.

Debemos de controlar la alineación de las marcas en el terreno, se debe corregir las líneas en contorno generando una marca definitiva. El nivel "A" es utilizado para la marcación de líneas en contorno, para la construcción de zanjas de infiltración, terrazas de formación lenta.

2.1.13 ZANJAS DE INFILTRACIÓN

Dentro de las zanjas de infiltración, se debe tener en cuenta que son pequeños canales de forma rectangular o trapezoidal, que van a ser elaborados de forma transversal generando una pendiente en el terreno luego siga las curvas de nivel, para que se minimice la longitud del recorrido del agua de escorrentía, y que la velocidad del agua se verá controlada dentro de lo largo de la ladera trabajada.

Las zanjas de infiltración vienen hacer el trabajo más sencillo sobre pendientes hasta de 50% bajo los terrenos donde el suelo es poco profundo es decir menores a cincuenta centímetros.

Dentro de los trabajos que se pueden desarrollar de forma óptima son en las cabeceras de las microcuencas hidrográficas y en particular en áreas de pastos naturales.

Teniendo en cuenta que se puede promover otra función de igual importancia son las tareas de retención del agua de escorrentía para favorecer la infiltración en el terreno.

En consecuencia las zanjas de infiltración, donde se combinan con plantaciones, permitirá la recuperación de terrenos degradados por procesos de erosión y desertificación es más permitira capturar la humedad de forma eficaz así se ha demostrado que dará paso al desarrollo más rápido de las plantaciones por cuanto permite afirmar la preservación de la tierra y capturar la humedad y beneficiar a las plantaciones forestales .

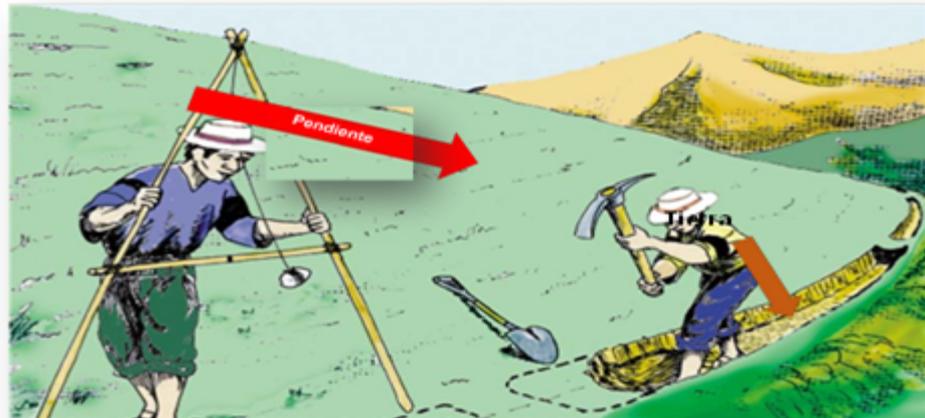


Figura 11. Uso del nivel tipo A para trazar la zanja de Infiltración.

Son pequeños canales de sección rectangular o trapezoidal, generalmente asimétricos; estos se van a elaborar de forma transversal considerando la máxima pendiente del área de terreno los cuales deben de estar a nivel.

Cabe precisar que los autores que sometemos en el estudio vienen sosteniendo que durante la práctica se debe de interceptar por donde corre el agua que viene de la ladera, el cual debe ser anulado su velocidad para evitar su filtración, y así aumentar la producción de la tierra que viene siendo afectado con la erosión hídrica. Rist y San Martín (2015)

Una zanja de infiltración es una depresión en una ladera que se efectúa para captar el agua de escorrentía cuyos orígenes se remontan a las antiguas obras indígenas en el norte de Perú (Denevan, 2001). citado por Flores (2016).

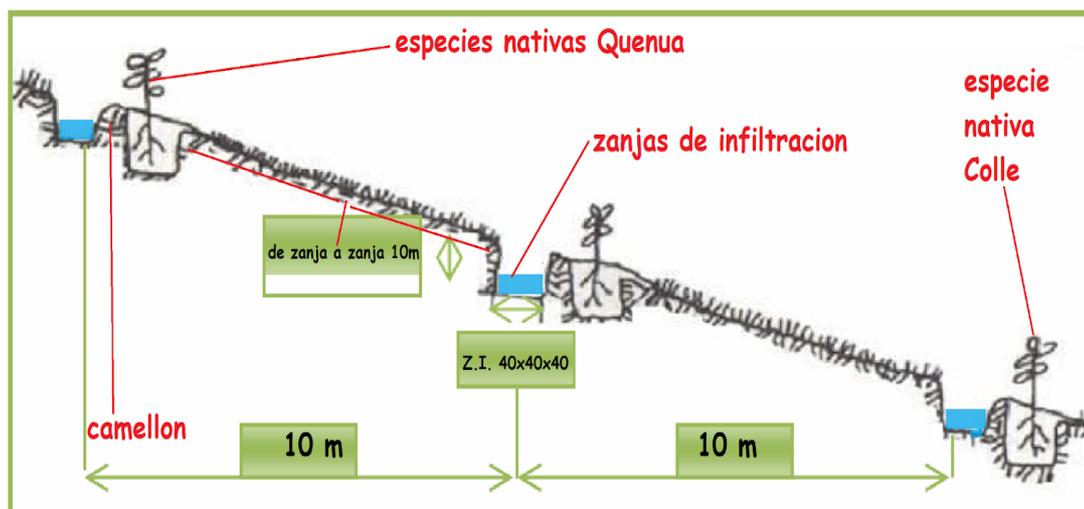


Figura 12. Construcción y dimensiones de las zanjas de infiltración con plantaciones de queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*.

La presente investigación constituyó un aporte al estudio: “Recuperación y Protección de suelos y agua utilizando especies nativas en el entorno de la Microcuenca Ñapa”, donde se estudiaron dos especies: queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*.

queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*., ubicadas al pie de zanjas de infiltración, que son prácticos mecanismos de conservación de suelos ya que cortan la pendiente, disminuyen la acción erosiva del agua de escorrentía y facilitan la retención de humedad y sedimentos. Por ser especies de crecimiento lento, se requirió que se continúe con la investigación para tener más datos de las variables hasta los dos años de instalados los ensayos. La parte experimental se realizó en un sitio de la microcuenca Ñapa.

2.1.14 Zanja y plantación de árboles

El árbol debe plantarse en el camellón de la zanja para aprovechar del suelo suelto y de la acumulación de humedad en la propia zanja (Vaca Sierra 2010).

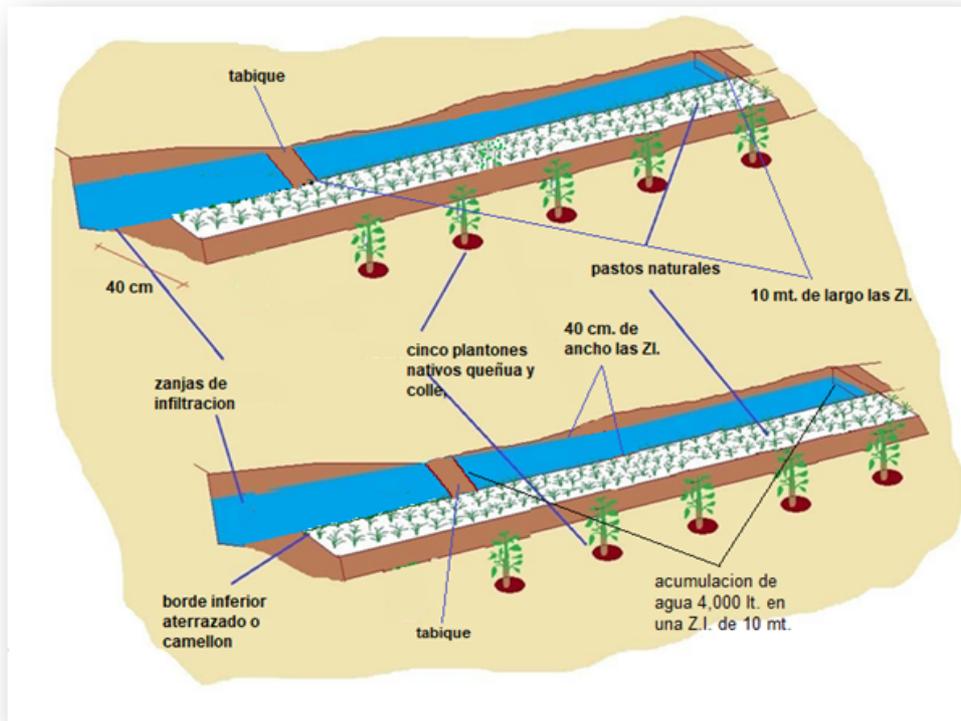


Figura N°13 Zanjas de infiltración asociado con Plantaciones forestales especies

Nativos queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*

Al plantar el árbol en la parte superior, no tendrá suelo removido, ni concentración de humedad. Si se planta dentro de la zanja podría quedar enterrado con los sedimentos que se acumulan en ella, y como a veces las zanjas sirven como senderos sufrirán daños por pisoteo (*Ibid*).

Utilizar las zanjas de infiltración para la reforestación en lugares de precipitación menor de 600 mm anuales, suelos no muy profundos de hasta 50 cm y en pendientes del 10 al 50%, ya que la zanja favorece la retención de agua y sedimentos.

La presente investigación constituyó la segunda fase de estudio contribuyendo al proyecto: 'Recuperación y Protección de suelos y agua utilizando especies nativas en el entorno de la microcuenca Ñapa. Donde se estudiaron dos especies nativas: queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriácea*, utilizando zanjas de infiltración como medida para la conservación del suelo y el agua. La experimentación se realizó en un sitio experimental de la microcuenca.

Se recomienda considerar los resultados de esta investigación para planes más amplios de reforestación en la microcuenca, donde existen al menos 1028.73 ha en la cuenca media y baja, usando como especie promisoría queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriácea*; realizando zanjas de infiltración, con el fin de retener humedad y controlar la erosión.

Al igual que el tresbolillo, esta forma de plantar tiene la finalidad de disminuir el efecto erosivo, siempre y cuando vaya acompañada de zanjas de infiltración, las mismas que se construyen sobre la marcación hecha para ubicar las plantas debajo de ellas. Estas zanjas ayudarán tanto a retener el suelo como la humedad, favoreciendo la obtención de un mejor crecimiento de los árboles. Se han visto crecimientos de los árboles que se encuentran junto a la zanja, que alcanzan a duplicar en tamaño a las establecidas lejos de estas. Esta influencia es por lo menos hasta 10 m de la zanja.

A mayores distancias va disminuyendo su efecto. (Absalón Vásquez Villanueva)

Esta zanja puede ir acompañada de una plantación para formar una barrera viva. En este caso, la planta es introducida sobre la tierra extraída de la zanja, es decir en la parte baja, para que así las raíces puedan aprovechar el agua.

2.1.15 Condiciones del Suelo

Esta práctica conservacionista se debe ejecutar en zonas con suelos secanos para el desarrollo de pastos y plantaciones.

Los terrenos deben tener una pendiente comprendida entre 10 a 40%. Se recomienda en suelos con textura franca debido a que esta textura deja infiltrar fácilmente el agua de escorrentía.

No se recomienda en suelos con texturas sueltas debido a que no tienen estabilidad y causan derrumbes en el proceso constructivo



Figura N° 14: Construcción de zanjas de infiltración según pendiente

2.1.16 Diseño

Las dimensiones de la sección transversal de las zanjas pueden variar con el clima, la pendiente, el tipo de suelo y la vegetación existente en el lugar en que se realizará el trabajo. Se recomienda las siguientes dimensiones

Ancho del borde superior	: 0.40 – 0.50 m.
Ancho de la base	: 0.30 – 0.40 m.
Profundidad de la zanja	: 0.30 – 0.40 m.
Talud	: 1:0.50 – 1:1

Si el terreno es suelto o poco estable la relación del talud a usar será mayor. Si el terreno es firme y estable la relación será menor.

Para el distanciamiento de las zanjas se recomienda las siguientes distancias:

Tabla N°3: Distanciamiento de zanjas de infiltración según pendiente.

Tipo de Vegetación	Pendiente del terreno %	Distanciamiento entre zanjas de infiltración m
cultivo en limpio	10	30
	15	20
	20	15
	25	13
	30	11
Forestales	10	45
	15	30
	20	23
	25	20
	30	17
	35	14
	40	12

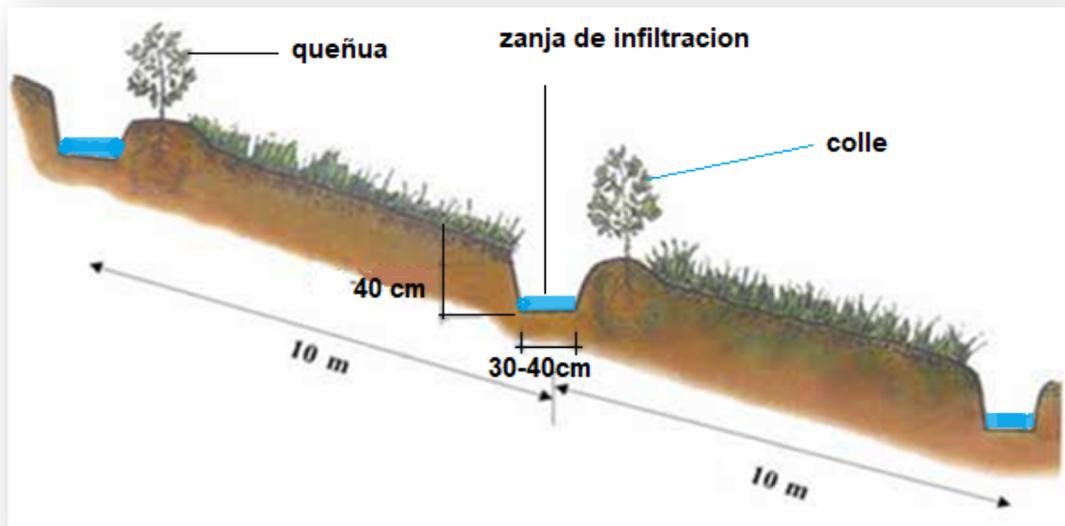


Figura N°15 Distanciamiento de Zanja a Zanja y asociado con plantaciones forestales nativas.

Es importante que la base de la zanja de infiltración esté bien nivelada. Cada 10 m se deja un tabique de 0.50 m con la finalidad de estancar las aguas que permitirán una mayor infiltración.

- A fin de minimizar los riesgos de desbordes de las acequias, cuando estas son de gran longitud, se construyen tabiques en cada cierto trecho a lo largo de la acequia.
- De esta manera la zanja queda dividida en numerosas secciones que actúan como cunetas de almacenamiento del agua de escorrentía y de lluvia, facilitando al máximo la infiltración del agua retenida en la zanja.

Ventajas

Las ventajas son:

- Es una práctica de fácil realización.
- Determinación de estándares de ingeniería en obras de conservación y aprovechamiento de aguas y suelos para la mantención e incremento de la productividad silvícola.
- Intercepta el agua de escorrentía y facilita su infiltración al suelo contribuyendo de esta manera a la recarga de manantiales.
- Requiere el uso de menor cantidad de mano de obra y de fácil construcción.
- Favorece las zanjas en general la sobrevivencia de las plantaciones, el crecimiento rápido de las plantas por la mayor disponibilidad de agua en el suelo.
- En terrenos de ladera muy degradadas permite regenerar la vegetación natural y la recuperación de las mismas.
- Se puede combinar con la instalación de especies forestales y pastos.

Desventajas

Las desventajas son:

- Pueden construir obstáculos para el normal tránsito de los animales.
- Si no hay un mantenimiento adecuado y constante de la zanja de infiltración, puede ocasionar el desborde del agua almacenada y por consiguiente la formación de cárcavas en las laderas de la parte baja.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Especie nativa de queñua *Polylepis incana*

Polylepis incana queñua, quinal o quewiña (del quechua qiwña) es uno de las pocas especies forestales más resistentes al frío en el mundo, estudios revelan que algunas familias de esta especie se desarrollan por encima de los 5,200 metros sobre el nivel del mar.

2.2.2 Especie nativa de colle *Buddleja coriacea*

Buddleja coriacea “colle” “Kishuara” Este arbusto mide una altura de dos metros como mínimo y puede alcanzar un aproximado de ocho metros bajo un diámetro recto, así mismo tiene una buena ramificación, el cual se reconoce mediante su copa globosa y plena de follaje con una coloración verde oscuro. Las láminas están compuestas por envés pubescente y blanquecino. Tiene también flores muy pequeñas pero en espezo, con una coloración de tono anaranjado que tiende a amarillo, esta especie crece a una altura del 3400 a 4500 metros sobre el nivel del mar.

2.2.2 Conservación de suelo

Cuando se habla de la conservación básicamente nos referimos a como poder emprender diferentes actividades que mantengan o aumenten la fertilidad de la tierra, esta tarea debe ponerse en mayor énfasis en áreas que vienen siendo afectadas por la degradación, así como también por la erosión, compactación y la salinidad, por lo tanto se debe de desarrollar tareas de drenaje; mantener su vigorosidad de la tierra.

2.2.3 Erosión del suelo

Se define como la remoción acelerada de la capa superior del suelo de la superficie terrestre a través del agua, el viento y la labranza. La erosión del suelo se produce de forma natural en todas las condiciones climáticas y en todos los continentes, pero se ve incrementada y acelerada de forma significativa por actividades humanas insostenibles

(hasta 1.000 veces) como la agricultura intensiva, la deforestación, el pastoreo excesivo y los cambios inadecuados en el uso de la tierra

2.2.4 Zanja de infiltración

La intervención dirigida en las zanjas de infiltración hace referencia a la construcción de una cuneta lineal para interceptar, recolectar e infiltrar escorrentía de aguas superficiales de terrenos adyacentes y gradiente arriba. Las zanjas de infiltración pueden utilizarse para retener y manejar la escorrentía de aguas superficiales y reducir la pérdida de suelos pendiente abajo que se asocian con la erosión



Figura N°16: acumulación de agua en las zanjas de infiltración con plantaciones forestales nativos queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*

La reducción y control de erosión de los suelos se atribuyen principalmente a la implementación de terrazas de formación lenta, zanjas de infiltración, exclusión del pastoreo e instalación de especies nativas como la queñua *Polylepis incana*, a la cual se le atribuye la conservación de suelos (Reynel y Felipe-Morales 1987).

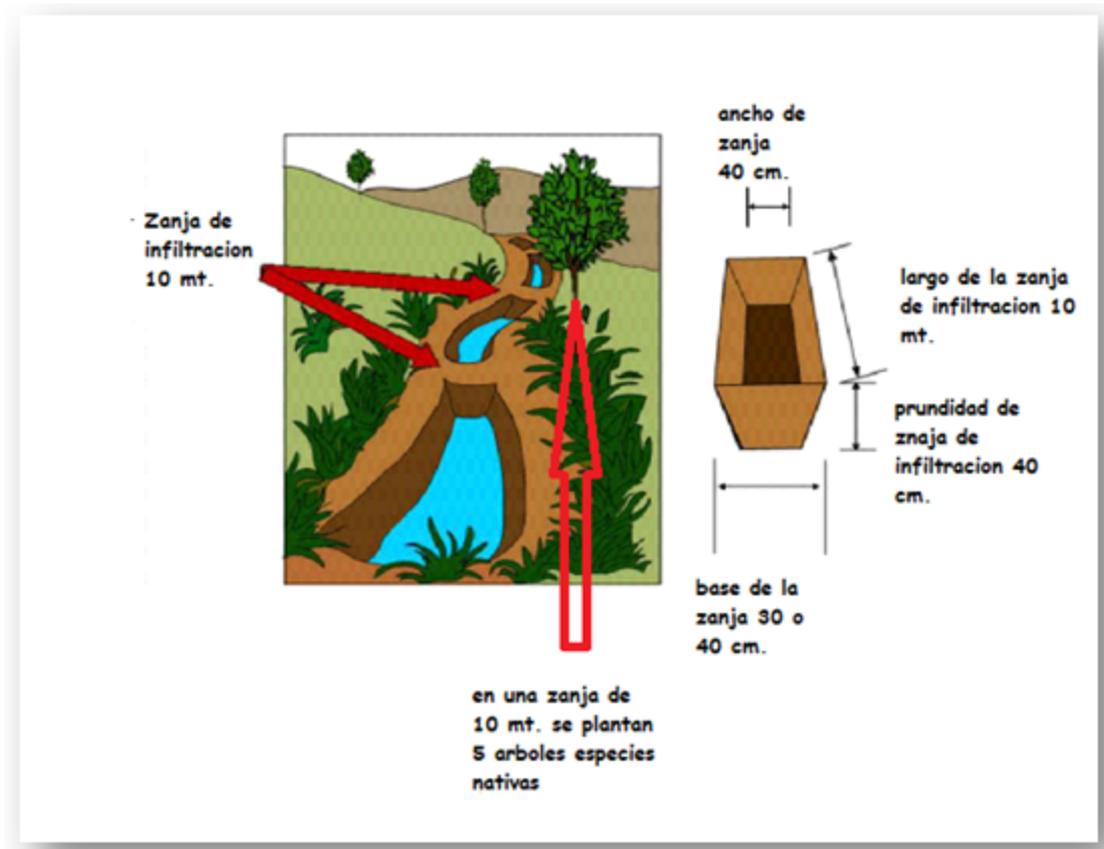


Figura N°17 características de la Zanja de infiltración con plantación forestal

2.2.6 Instalación de plántones forestales en zanjas de infiltración

Los plántones forestales se instalarán en sistema silvopastoril, en el borde inferior de las zanjas de 10 m c/u, (debajo del borde taraceado), a una distancia entre plántones de 2 m, en hoyos de 40 x 40 cm, aplicando 2 kg de materia orgánica al fondo del hoyo (materia orgánica descompuesta, guano de corral). Utilizar plántones de especies nativas.

El objetivo de esta actividad es el manejo de la asociación con especies forestales (silvopastura), para un uso del agua disponible y un manejo adecuado de la fertilidad del suelo, de esta forma se maximiza el aprovechamiento de las tierras altoandinas.

La Fig. N° 15,16 muestra la forma de instalación de una zanja de infiltración y la instalación de los plántones forestales.



Figura: N°18: zanjas de infiltración con plantaciones forestales nativas queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*

2.3 HIPÓTESIS

2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

Las especies nativas como la queñua *Polylepis incana* y el colle *Buddleja coriacea* influyen directamente en la conservación de suelos como las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021

2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

-La queñua *Polylepis incana* influyen directamente en la conservación de suelos como las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021

-El colle *Buddleja coriacea* influyen directamente en la conservación de suelos como las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 ZONA DE ESTUDIO

La Micro cuenca Ñapa se encuentra situada a 3887 msnm y a 15° 14' 18" de Longitud sur; 69° 31' 32" de Longitud por el oeste considerando el meridiano de Greenwich. Así mismo limita por el Norte con el Distrito de Vilquechico, considerando el límite por el sur se tiene a la Provincia de Moho, el límite por el Este se da con el Distrito de Cojata así como la Provincia de Moho, y el límite por el Oeste se da con Distrito de Vilquechico.

El distrito de Rosaspata abarca una superficie aproximada de 350 kilómetros cuadrados, el cual viene a representar el 7.72% del total de la superficie de la provincia de Huancané, así como también representa el 0.53% de la superficie de la región Puno.

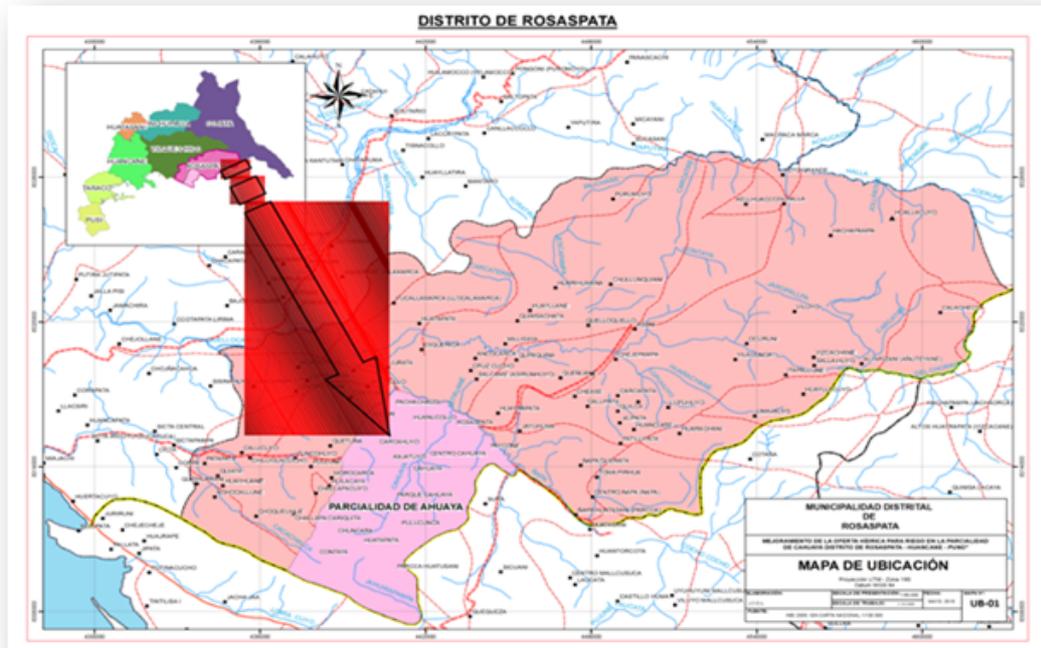


Figura N° 19: Mapa de ubicación de la microcuenca Ñapa-Guitarrane



Figura N° 20: 3989 msnm y a 15° 15' 30" de Longitud sur; 69° 29' 06.28" de Longitud oeste

3.2 TAMAÑO DE MUESTRA

POBLACIÓN

La comunidad Ñapa, cuenta con 2500 m² de terreno destinado para instalar forestación con especies nativas como queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*.

MUESTRA

Para el presente trabajo de investigación se ha considerado 2 500 m², igual que la población, por considerar prueba no probabilística, con las siguientes características:

Las zanjas de infiltración tienen de largo 10 m y de ancho 0.40 cm. De profundidad tiene 40 cm. donde se ha instalado 5 plántones de queñua *Polylepis incana*, de la misma forma para colle *Buddleja coriacea*. En total se ha instalado 63 plántones de queñua *Polylepis incana* y 62 plántones de colle *Buddleja coriacea*.

Son evaluados el comportamiento de las especies en términos de sobrevivencia, crecimiento en altura, diámetro de cuello y factor de productividad (toral et al., 2015).

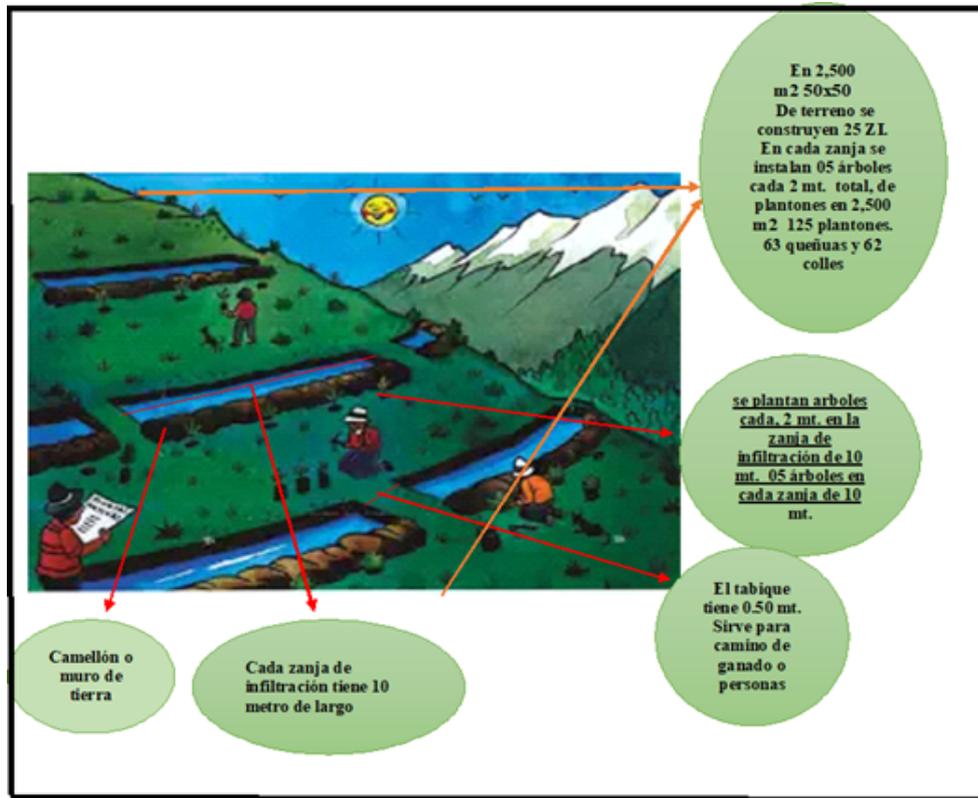


Figura N° 21 Esquema de zanjas de infiltración



Figura N°22: Zanjas de infiltración asociado con plantaciones forestales queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*.



Figura N°23 Zanjas de infiltración con plantaciones forestales en camellón.

3.3 MÉTODOS Y TÉCNICAS

El presente estudio es de diseño de investigación pre experimental, porque tiene un grado de control mínimo de las variables y de método: deductivo-inductivo.

3.4 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Variables

Variable independiente

- Especies nativas: queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*.

Variable dependiente

- Conservación de suelos: zanjas de infiltración

Tabla N°4: Cuadro de variables con indicadores

VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTO
VI: Especies nativas la queñua <i>Polylepis</i> <i>incana</i> y el colle <i>Buddleja coriacea</i>	% de prendimiento	Cuaderno de campo
	Altura de desarrollo	Registro de altura
		Wincha métrica
VD: Conservación de suelos: zanjas de infiltración,	Control de erosión	Cuaderno de campo
	Mejoramiento de clima	Termómetro de ambiente
	microclima	Multiparametrico
	Elevación de la humedad	Infiltrómetro
	Volumen de agua almacenado	Cálculo de Volumen de agua almacenada

3.5 MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

El método o diseño estadístico que se ha utilizado para la presente investigación son los estadígrafos de la estadística descriptiva, los cuales son muy importantes porque permiten realizar el análisis de los resultados obtenidos utilizando tablas, gráficos, la media o promedio y otros. Permitiendo así la interpretación de dichos resultados que evidencian la demostración de los objetivos planteados.

La estadística descriptiva es fundamental para poder mostrar dichos resultados de manera consolidada, resumida y fácil de ser entendidos por parte de los lectores.

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

¿Será la queñua *Polylepis incana*. la que mejor influye en la conservación del suelo en las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021?

¿Será el colle *Buddleja coriacea*. la que mejor influye en la conservación del suelo en las zanjas de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021?

4.1 RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD

La investigación se efectuó en un sitio experimental de la microcuenca Ñapa en el Distrito de Rosaspata, Provincia de Huancané, La ubicación geográfica corresponde a las coordenadas 3989 msnm y a 15° 15' 30" de Longitud sur; 69° 29' 06.28" considerando la longitud oeste en relación al meridiano de Greenwich. se tiene los límites por el Norte con el Distrito de Vilquechico, el límite por el sur se da con la Provincia de Moho, el límite por el Este se da con el Distrito de Cojata y la Provincia de Moho, y el límite por el Oeste se da con el Distrito de Vilquechico.

El distrito de Rosaspata extiende su territorio en una superficie aproximada de 350 kilómetros cuadrados, que representa el 7.72% del total de la superficie de la provincia de Huancane y así como el 0.53% de la superficie de la Región Puno.

Esta investigación fue emprendida por la necesidad de buscar alternativas para la protección de suelos y aguas en las diferentes áreas erosionadas de una microcuenca para poder mermar el arrastre de sedimentos hacia el río Ñapa, por otro lado cabe destacar que este río es el principal recolector de la erosión de los cerros que la circundan y así mismo se nota los sedimentos que son arrastrados por los canales que llegan hacia el río Ñapa, así mismo se ha notado una dejadez por parte de los pobladores de la zona ya que vienen omitiendo el debido cuidado de los suelos trayendo como consecuencia una escasa cobertura de flora en su alrededor generando contaminación, una disminución de la profundidad y el espejo de agua se ve afectado.

Se realizó la construcción de 25 zanjas de infiltración de 10 metros cada una, en un área de 2500 m², 50*50. Cabe destacar que cada una de las zanjas de infiltración han sido diseñadas con un diámetro de 40 x 40 x 40 centímetros por diez metros de largo cada una, así mismo se han plantado al costado de los camellones sesenta y tres queñuas *Polylepis incana* y sesenta y dos colles *Buddleja coriacea* para cada zanja, así mismo se ha procedido a plantar cinco especies nativas en cada zanja de infiltración, por otro lado dentro de las veinticinco zanjas de infiltración se ha logrado plantar un total de veinticinco especies de queñua *Polylepis incana* y colles *Buddleja coriacea*, también se ha podido implementar un sistema de cerco para promover la protección de las plantaciones todo ello para poder tener un mejor resultado.

Así mismo se lograron probar dos especies nativas: queñua, *Polylepis incana* y colles, *Buddleja coriacea* "Kishuara", donde se logró utilizar plantas producidas en el vivero de la zona de Trapiche perteneciente a la provincia de Moho, así mismo se ha procedido a la evaluación del diámetro basal considerando la altura, porcentaje de germinación y la sobrevivencia de la planta.

Cabe destacar que en el lugar donde se ha experimentado se ha procedido a instalar una parcela resultante de combinar las dos especies nativas. Esta parcela tuvo como

resultado 63 queñuas *polylepis incana*. y 62 colles *Buddleja coriacea*, que han sido plantados en hoyos de 40 x 40 x 40 centímetros en relación al pie de las zanjas de infiltración. Asimismo se ha procedido a proteger el área para que los animales de la zona no ingresen y no causen daño.

En consecuencia se ha obtenido resultados en el presente estudio por la caracterización biofísica del área de investigación durante el proceso hasta un tope de cuatro meses de instalado el respectivo ensayo, cabe destacar que se ha notado una mejoría en relación al suelo, flora y fauna, mostrando un mejoramiento de las propiedades físico/químicas del suelo; algo muy importante es que la flora se logró incrementar de forma frondosa. Por otro lado el desarrollo y crecimiento de las especies en altura total y diámetro basal se tiene en mayor respuesta fue la queñua *Polylepis incana*. el cual alcanzó valores promedios más altos de lo esperado con 55.8 centímetros de altura en los primeros 4 meses, mientras para el colle su prendimiento fue generado hacia un valor promedio de 47.9 centímetros, en consecuencia las dos especies nativas se lograron plantar durante el mes de enero en un inicio se tuvo una altura de 30 centímetros. En relación a las zanjas de infiltración se han determinado una efectiva retención de humedad esto como consecuencia de los valores que fueron variables para la zanja que está fuera de ella.

Cabe reconocer que como conclusión se tiene un aspecto relevante donde se estableció que en el prendimiento la planta más promisoría en el establecimiento fue la queñua *Polylepis incana* con un 49%; seguido por el colle con un 44 %; el porcentaje de sobrevivencia para la queñua *Polylepis incana* es del 100% y el porcentaje de prendimiento de colle fue de 100%, y en crecimiento la queñua *polylepis incana*. en altura es 25.8 cm y el colle en crecimiento es de 17.9 cm en los cuatro meses En condiciones de campo. Se nota la utilidad de las zanjas de infiltración en la retención de humedad y sedimentos beneficiando de esta forma la evolución positiva en el prendimiento de las especies nativas.

- La acumulación de agua por escorrentía en las zanjas de infiltración en un área de 1 m de largo por 40 cm. De ancho por 40 cm. De profundidad se acumula 400 litros de agua
- En una zanja de infiltración de 10 metros se acumula 4,000 litros de agua en total
- Las zanjas de infiltración son un tipo de obras alternativas de drenaje, usadas para captar parcial o totalmente el escurrimiento superficial y mantener húmedo todo el contorno de tal forma beneficiar con humedad a las plantaciones forestales. En consecuencia se tiene como finalidad el de restar o disminuir el caudal máximo y volumen total de la escorrentía, así mismo proceder con la recarga de la napa subterránea, promover el mejoramiento en la calidad del efluente y por último proceder a beneficiar el prendimiento de las diferentes plantaciones forestales en la zona.

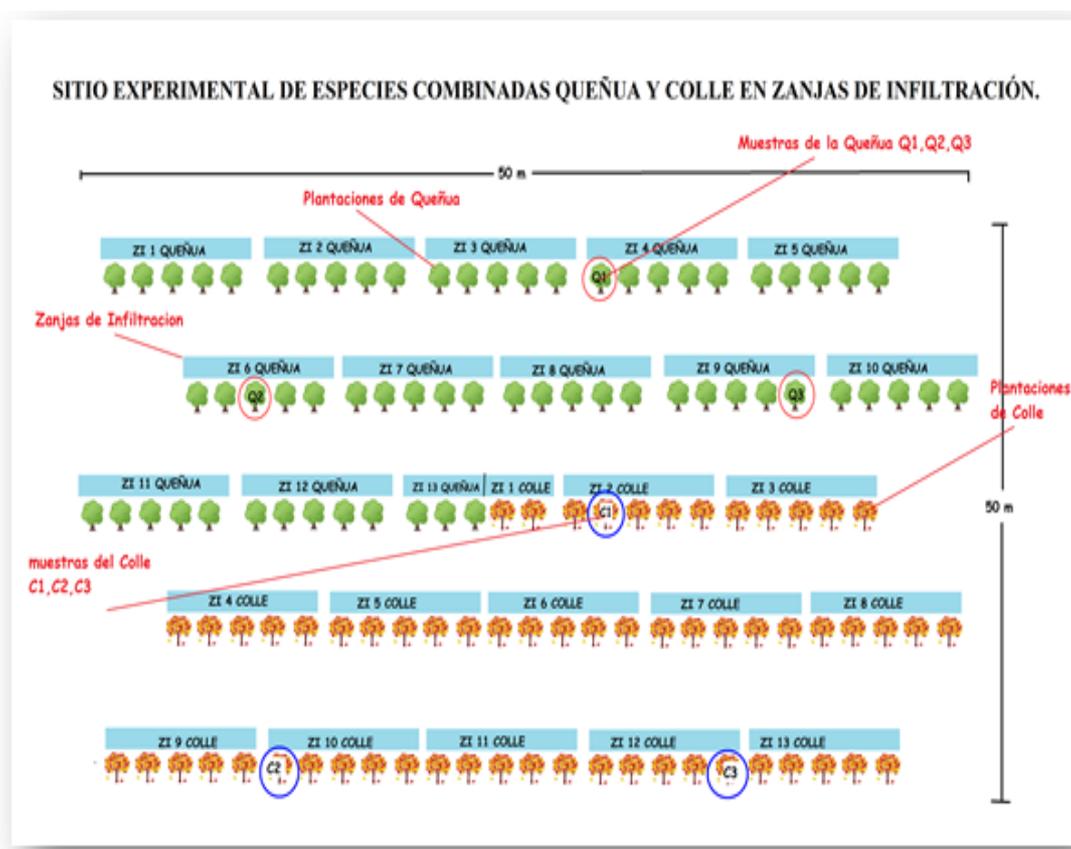


Figura N° 24 sitio experimental de especies combinadas queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea* con Zanjas de infiltración

Contribuir con alternativas para la conservación del suelo y agua en un sitio de la microcuenca Ñapa, utilizando dos especies nativas: queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*, en zanjas de infiltración. a Continuación del ensayo a los 4 meses de haber instalado la plantación asociado con zanjas de infiltración.

Tabla N°5. Porcentaje de sobrevivencia en terreno definitivo asociado con Zanjas de infiltración.

Especies	Porcentaje de sobrevivencia
queñua (<i>Polylepis incana</i>)	100%
colle (<i>Buddleja coriacea</i>)	100%

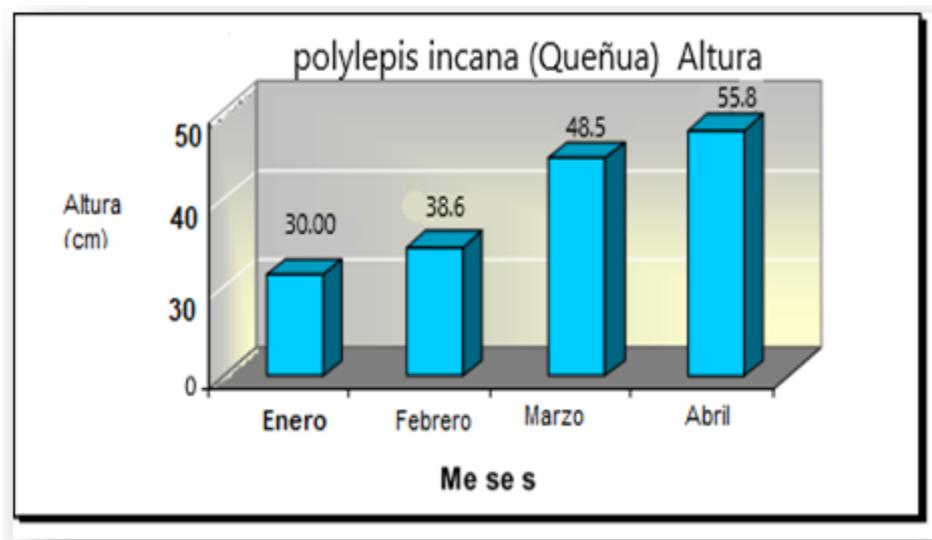


Figura. 25 Incremento en Altura (cm) de la queñua (*Polylepis incana*) en terreno definitivo. Mic. Ñapa.

Durante la toma de medida en relación a la altura de queñua *Polylepis incana*, esta tarea se ha realizado de forma periódica es decir cada mes después de la plantación el cual alcanzó en un inicio los 30 centímetros, asimismo se han logrado tener las medidas siguientes: Primera toma de medida 38.6 centímetros de altura el tercer mes la toma de medida alcanzó una altura de 48.5 centímetros y al final alcanzó una altura de 58.8 centímetros, por lo tanto el desarrollo de esta especie es según la cantidad de agua que puede captarse en las diferentes zanjas de infiltración ya que es una característica de la propia especie. Tal y como refiere la figura (25) en razón de los datos tabulados.

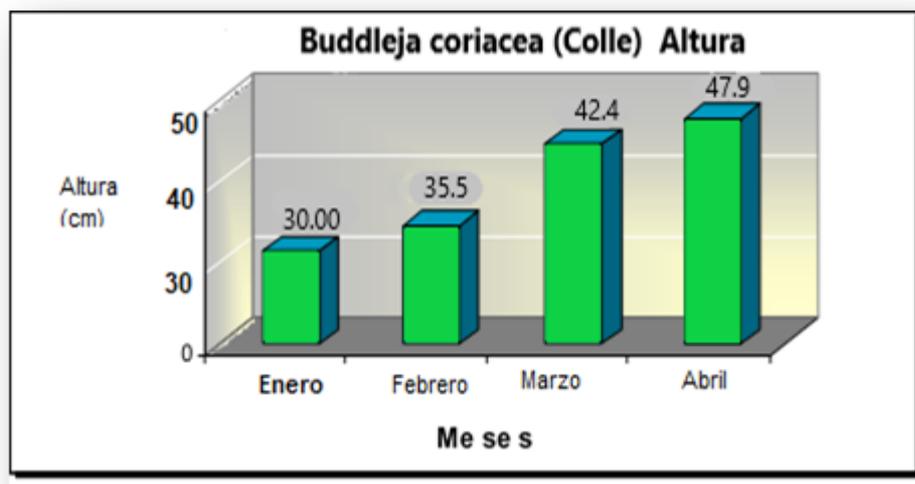


Figura. 26 Incremento en Altura (cm) de la colle (*Buddleja coriacea*) en terreno definitivo. Mic. Ñapa.

Para colle *Buddleja coriacea*. En terreno definitivo llegó con una altura de 30 cm. La primera medición se realizó al primer mes Febrero después de la siembra; en donde tuvo un valor de 35.5 cm de altura el tercer mes llegó a la altura de 42.4 cm. A los cuatro meses de la siembra alcanzó una altura promedio de 47.9 cm; durante el mantenimiento se observó que las plantas son propensas al volcamiento debido a que estas especies tienden a defoliarse por el exceso de agua de las zanjas de infiltración. (Ver figura 26).

Tabla N° 6 incremento de crecimiento de la especie (queñua)*Polylepis incana.*

Muestreo	Especie: <i>Polylepis incana</i> (queñua)			
	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Q1	30	39.6	48.6	56.5
Q2	30	33	46.5	51.2
Q3	30	43.2	50.4	59.8
promedios	30.0	38.6	48.5	55.8

Sobre el crecimiento *Polylepis incana* (queñua) en altura, expresado en centímetros se desprende que a partir del mes de enero su crecimiento fue paulatino: a inicio en enero 30 cm., en el mes de febrero fue de 38.6 cm. en el mes de marzo 48.5 cm. y en el mes de abril se tuvo la altura de 55.8 cm. para el cálculo de altura de las 63 queñuas se hizo una prueba para calcular el promedio de altura se escogió al azar 03 muestra Q1, Q2, Q3, teniendo en promedio en enero 30 cm, en febrero 36.6 cm, en marzo 48.5 cm, y en abril se tuvo la altura de 55.8 cm. en el transcurso de la plantación asociado con zanjas de infiltración esta especie tuvo un crecimiento de 25.8 cm de altura debido a la humedad de las zanjas de infiltración. Se puede observar en el cuadro N°6.

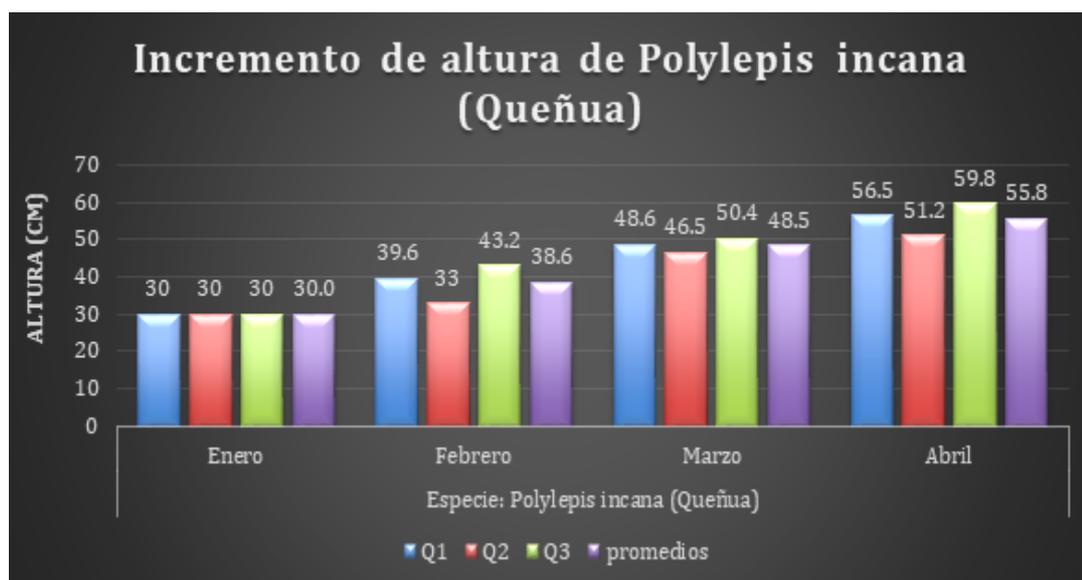


Figura N° 27 Incremento de altura de (queñua) *Polylepis incana* .

Tabla N° 7 Incremento de crecimiento de especie de (colle) *Buddleja coriácea*.

Muestreo	Especie: <i>Buddleja coriacea</i> (colle)			
	Enero	Febrero	Marzo	Abril
C1	30	33.4	39.1	43.5
C2	30	34.8	40	46.9
C3	30	38.4	48	53.3
promedios	30.0	35.5	42.4	47.9

La medición de altura se realizó en el mes de enero, febrero, marzo y abril. es decir, cuando las plantas a los 4 meses de haber sido sembradas; en la primera medición en valor promedio fue de 35.5 cm de altura y a los cuatro meses las plantas de colle llegaron a una altura promedio de 47.9 cm. en sitio definitivo asociado con zanjas de infiltración.

Sobre el crecimiento en altura *Buddleja coriácea* (colle) , expresado en centímetros se desprende que a partir del mes de enero su crecimiento fue paulatino: a inicio en enero 30 cm., en el mes de febrero fue de 35.5 cm. en el mes de marzo 42.4 cm. y en el mes de abril se tuvo la altura de 47.9 cm. para el cálculo de altura de las 62 colles *Buddleja coriacea* se hizo una prueba para calcular el promedio de altura se escogió al azar 03 muestra Q1, Q2, Q3, teniendo en promedio en enero 30 cm, en febrero 35.5 cm, en marzo 42.4 cm, y en abril se tuvo la altura de 47.9 cm. en el transcurso de la plantación asociado con zanjas de infiltración esta especie tuvo un crecimiento de 17.9 cm de altura debido a la humedad de las zanjas de infiltración, esta especie tiene una lentitud en el prendimiento y desarrollo debido a la humedad de la zanja de infiltración. Se puede observar el el cuadro N°7.

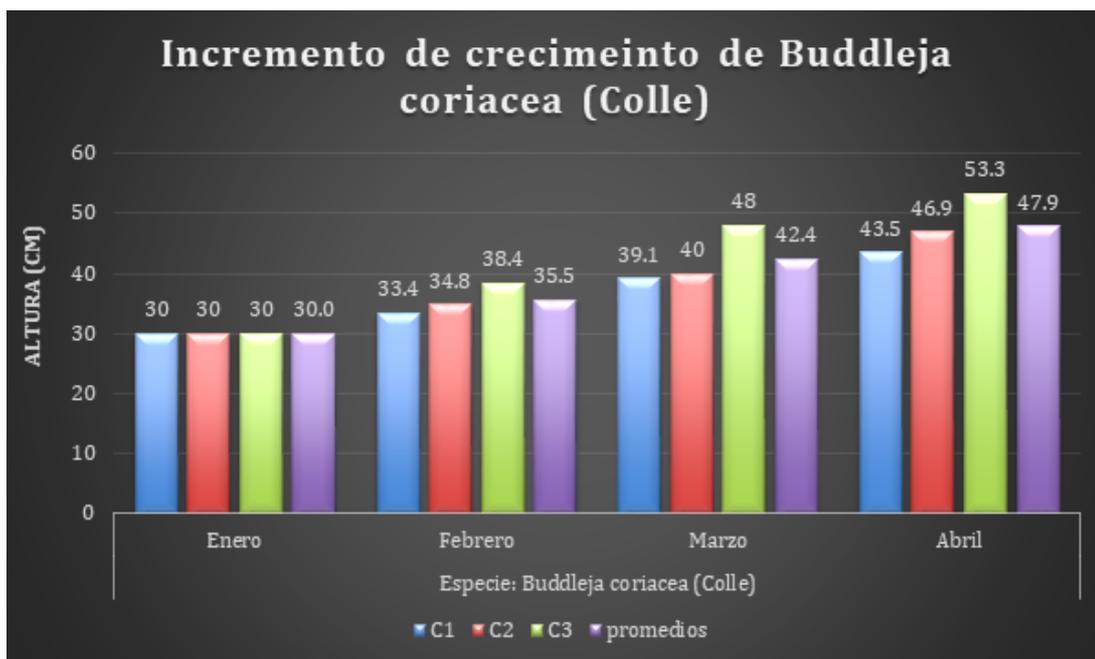


Figura N°28. Incremento de altura de (colle) *Buddleja coriacea*.

Se hace necesario seguir las investigaciones orientadas a medir el contenido de humedad y cantidad de agua de lluvia captada en las Zanjas de infiltración de forma continua en los suelos de la Microcuenca Ñapa y conocer en mayor detalle la variabilidad espacio-temporal de las propiedades físicas del suelo, con énfasis, en el comportamiento de la humedad y precipitación pluvial, posterior a un chubasco intenso.



Figura N°29. Medición de las plantaciones forestales asociado con zanjas de infiltración con especies queñua *Polylepis incana* y colle *Buddleja coriacea*

DISCUSIÓN:

Dentro del estudio la queñua, *Polylepis incana* ha presentado diferentes componentes característico de las estepas alto andinas del Altiplano puneño (Serra et al., 1986); también la ha definido como un grupo politópico, por lo tanto viene representado una distribución en parches, donde ubica a la microhábitats especializados los cuales han sufrido severas alteraciones antrópicas durante el tiempo (Killeen et al., 1993); cabe resaltar que se tiene concordancia a lo encontrado en el estudio es aquí donde se demuestra que estas plantas son una especie ideal para la crianza en zonas alto/andinas. Por otro lado se muestra decrecimiento en condiciones de microhábitat en gran parte de la población en relación a la queñua esta situación se ha determinado en el sector Collahuasi (I región) donde se observa terrenos con pendientes fuertes, con un alto grado de pedregosidad. Así mismo como manifiesta Ríos (1998) “la pedregosidad es un factor muy relacionado a la ausencia o presencia de la especie. *El Polylepis incana*, árbol nativo asociado a los volcanes de la vertiente oeste de la cordillera de los Andes, desde Puno y Tacna en el sur de Perú, a Potosí en el suroeste de Bolivia y en Chile adyacente”. Por otro lado (Kessler, 1995, Schmidt-Lebuhn et al., 2006) ponen de manifiesto sobre el habita en el piso altoandino de las provincias de Huancane y en los distritos de Vilquechico y Rosaspata donde hacen notar que las laderas rocosas de la alta cordillera vienen formando comunidades específicas denominadas “queñuales”. Por otro lado (Teillier, 1999); ha referido que lo encontrado en la investigación donde esta especie se puede desarrollar en altitudes mayores a los 4.000 metros sobre el nivel del mar, también ha identificado el mejor método para el cultivo inicial en el distrito de Rosaspata, así mismo se ha identificado el tipo invernadero, donde se utiliza aún la técnica del bioabono para enriquecer la tierra con los 37 nutrientes en el suelo de cultivo; este resultado se asemeja con lo expuesto por Nuñez (1993) quien señala que “el cultivo en invernadero permite el mejor crecimiento de los forestales en el altiplano en la etapa inicial”.

Las especies nativas tienen una gran ventaja de trabajar en comparación con las exóticas: su adaptación milenaria al medio y por ende menos riesgos de plagas y enfermedades. De otra parte, para el caso específico de las extensas zonas alto-andinas (por ejemplo: arriba de los 3300 msnm), únicamente prosperan especies autóctonas muy resistentes al frío como queñua *Polylepis incana* y el colle *buddleja coriacea* o quishuar. Además, a favor de nuestras especies autóctonas está el hecho de que la mayoría son poco exigentes en suelo y humedad, que son terrenos actualmente disponibles para reforestar en la sierra (Sauñe 2013).

Cabe destacar que las diferentes especies forestales nativas, se han constituido como especies de mucha importancia para las comunidades campesinas que habitan en el sector rural, ya que las personas vienen obteniendo gran cantidad de productos maderables como no maderables dentro de ellos podemos encontrar frutos, medicinas, tintes, entre otros, así mismo han logrado asociar todo el sistema de producción como son la agroforestería y la implementación de diferentes obras mecánicas de conservación de suelos, construyendo terrazas de formación lenta y las zanjas de infiltración; trayendo como resultado vivencias satisfactorias, es por ello que la presencia del componente forestal viene protegiendo el cultivo de los fríos y fuertes vientos que circundan en la zona de cultivo, haciendo posible la generación de un microclima en la zona, también ha venido proveendo de sombra ante la radiación solar intensa que se vive en estos tiempos, por otro lado viene actuando como una verdadera red de retención de suelo mejorando así las condiciones y reciclaje de los nutrientes del suelo, estableciendo estándares de carbono, así mismo vienen protegiendo las cabeceras de las cuencas; en síntesis a incrementado ventajas ambientales para las personas que se dedican al agro el cual les llevara a una satisfacción económica. Para obtener todos estos beneficios es importante conocer específicamente cada evento fenológico de cada especie (Sauñe 2013).

CONCLUSIONES

- La reforestación en suelos erosionados de Ñapa Central, utilizando especies nativas como queñua (*Polylepis incana*) y colle (*Buddleja coriacea*) contribuye conjuntamente con las zanjas de infiltración en la conservación de los suelos contrarrestando especialmente la acción de los agentes erosivos como el agua y los vientos, además de mejorar las condiciones ambientales y biodiversidad de la zona.
- La queñua (*Polylepis incana*) además de contribuir en la conservación de los suelos, demostró ser una especie resistente a la sequía y no requiere de mayores cuidados, en comparación con otras especies nativas y exóticas, por lo tanto, esta especie su desarrollo es mejor con las Zanjas de infiltración e ideal para la reforestación de la microcuenca Ñapa. sus datos de crecimiento altura de la queñua (*Polylepis incana*) son: el mes de enero se plantaron con 30 cm. el mes de febrero creció en altura 9.9 cm. el mes de marzo 9.9 cm. y el mes de abril 7.3 cm. en total en los 4 meses su crecimiento fue de 25.8 cm. demostrando de esta forma que esta especie prospera en crecimiento con la humedad de las zanjas de infiltración
- El colle (*Buddleja coriacea*) donde son plantados en zonas donde existe curvas de nivel con zanjas de infiltración ha venido contribuyendo a la retención de la humedad así se disminuye la cantidad por una especie de infiltración y velocidad del agua así se logra restar su poder erosivo esto en especial en zonas que tienen y presentan mayor pendiente, esta especie asociada con zanjas de infiltración su desarrollo es regular ya que no soportan la humedad de las zanjas de infiltración.

sus datos de crecimiento altura del colle (*Buddleja coriacea*) son: el mes de enero se plantaron con 30 cm. el mes de febrero creció en altura 5.5 cm. el mes de marzo 6.9 cm. y el mes de abril 5.5 cm. en total en los 4 meses su crecimiento fue de 17.9 cm. esto demuestra que la especie colle no soporta la humedad de las zanjas de infiltración demorando de esta forma en su crecimiento

RECOMENDACIONES

- En primer lugar se recomienda promover el seguimiento de las especies donde se realice una evaluación sobre su diámetro y altura al menos durante los tres a cinco años, esto para observar el comportamiento en su desarrollo.
- En segundo lugar se recomienda realizar diferentes estudios sobre el comportamiento en las diferentes parcelas instaladas donde se utilice y analice la procedencia de las dos especies nativas que permitan determinar un mejor muestreo en relación a las características fenotípicas, todo ello para poder alcanzar un mejor éxito sobre el sitio definido para la plantación junto a las zanjas de infiltración.
- En tercer lugar, se debe promover la instalación de pluviómetros en los cuatro sitios experimentales ya que nos va a permitir medir los cambios sobre los valores de precipitación que en cierta forma pueda influir en el crecimiento de las especies en estudio.
- En cuarto lugar se debe realizar inventarios sobre la flora a nivel de los ensayos realizados con relación a la vegetación que crece sin el debido cuidado para poder realizar comparaciones sobre regeneración natural de las especies, todo ello para observar la influencia del cercado y por ende no tener la presencia de pastoreo de animales.

- Utilizar las zanjas de infiltración para reforestación en lugares de baja precipitación, donde llueva menos de 600 mm.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRORURAL (2012). "Establecimiento de Silvopasturas" - Huancayo - 40 pág.
- ALVAREZ; A. (2019), Análisis temporal del nivel de la erosión hídrica de la subcuenca del río ichu 2013 y 2017. Universidad Nacional De Huancavelica - Escuela De Posgrado. Huancavelica. Recuperado de: <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2603/TESIS-2019-CIENCIAS%20DE%20INGENIER%C3%8DA-ALVAREZ%20TICLLASUCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ALTIERI, M. A. (1996). "Enfoque Agroecológico Para el Desarrollo de Sistemas de Producción Sostenibles en los Andes" - Lima – Perú - 92 pg.
- ALTIERI M. A (1997). "Agroecología Bases Teóricas para una Agricultura Sustentable" - Centro de Investigación, Educación, y Desarrollo (CIED) – 2da Edición - Lima – Perú - 512 pg.
- CARE Proyecto ALTURA (1998). "Manual del Extensionista para la Construcción de Obras de Conservación de Suelos en la Región Alto Andina del Perú. Lima, Perú. 53 pg.
- CONCYTEC (1986). "Andenes y Camellones en el Perú Andino" - Lima - 178 pg.
- CHANG NAVARRO, Lorenzo (1990). "Manual Técnico de Conservación de Suelos" - LIMA - 42 pág.
- Estudio de la degradación de suelos y tierras por desertificación en la jurisdicción de la car Gomes pág. 12.
- FAO.Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2016. Los bosques y el cambio climático en el Perú. Documento de trabajo 14.

- Flores, V.2016, Diseño de zanjas de infiltración para eventos extremos de precipitación. Lima.
- KESSLER, M. 1995a. Polylepis-Wälder Boliviens: Taxa, Ökologie, Verbreitung und Geschichte. Dissertationes Botanicae 246, J. Cramer, Berlin. 303 pág. 1995b. The genus Polylepis (Rosaceae) in Bolivia. Candollea 42: 31-71 pp.
- KILLEEN, T., E. GARCÍA & S. BECK. 1993. Árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia y Missouri Botanical Garden. La Paz. Bolivia. 957 p.
- MAMANI, E. y CATACORA, E. (2017). Grado de eficiencia del inventario forestal versus el catastro forestal y su incidencia en la determinación de volúmenes de madera en el bosque de la UNA – Puno. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Recuperado de:
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6814/Mamani_Condori_Edwin_Jorge_Catacora_Pari_Esa%C3%BA_No%C3%A9.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- MANUAL DE MEJORES PRÁCTICAS DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS, utilizando para reforestación sólo especies nativas en zonas prioritarias. Vanegas. Pág. 46.
- MINAGRI, Rumbo a un Programa Nacional de Siembra y Cosecha de Agua: Aportes y reflexiones desde la práctica. 2016, Ministerio de Agricultura y Riego: Lima, Perú.
- MOREIRA, M. Y RUALES, P. (2015). Plan de reforestación con especies nativas en la microcuenca alta del río Carrizal en la comunidad de Severino. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí. Ecuador. Recuperado de:
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/217/1/TMA67.pdf>
- NUÑEZ, F. 1993. Cartilla para instalar viveros y plantaciones forestales. Instituto de Desarrollo y Medio Ambiente. Programa Ecodesarrollo Cuenca Lurín. 15pág.

- OCAÑA VIDAL, David (1996). "Desarrollo Forestal Campesino en la Región Andina del Perú - Segunda Edición - Lima - 211 pg.
- PRONAMACHCS (2008) "Manual de Conservación de Suelos" - Concepción - 22 pág.
- PRONAMACHCS (2008). "Gestión de Microcuencas" - Huancayo - 20 pág.
- RÍOS, S. 1998. Estudio de la distribución y caracterización ecológica de las poblaciones locales de queñoa de altura (*Polylepis tarapacana* Phil.) en el sector de la provincia de Iquique. Tarapacá. Chile. Memoria Ing. Forestal. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 61 pp.
- RIST, S.; SAN MARTIN, Juan, 2015, Agroecología y Saber Campesino en la Conservación de Suelos, AGRUCO, Segunda Edición, Editorial hisbol, Cochabamba-Bolivia. 138 pp.
- SAUÑE, A. 2013. Caracterización Dendrológica y claves de identificación de las especies del género *Piper* en los Valles de Chanchamayo y Satipo - Junín. (tesis de pregrado). Junín, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle.edu.pe/UNALM/2186>.
- SERRA, M., R. GAJARDO & A. CABELLO. 1986. *Polylepis tarapacana* Phil "queñoa de altura". Especie Vulnerable. Programa de Protección y recuperación de la flora nativa de Chile. Ficha técnica de Especie Amenazada. CONAF, 21 pp.
- Toral, O.; Navarro, M. y Reino, J. (2015). Prospección y colecta de especies de interés agropecuario en dos provincias cubanas. *Pastos y Forrajes*, 38(3): 157-163.
- TORRES TORRES, Carlos (1998). "Alcances y Perspectivas en la Gestión de Manejo de Cuencas Hidrográficas"- Ministerio de Agricultura - 130 pág.
- VÁSQUEZ VILLANUEVA, Absalón (2000). "Manejo de Cuencas Altoandinas" Tomo I - LIMA - UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA - 486 pág.

ANEXOS

Anexo 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: ESPECIES NATIVAS QUEÑUA (*Polylepis incana*) Y COLLE (*Buddleja coriacea*) EN LA CONSERVACIÓN DE SUELOS LAS ZANJAS DE INFILTRACIÓN, EN LA MICROCUCUENCA ÑAPA – ROSASPATA – PROVINCIA DE HUANCANÉ 2021

Autor: Rómulo Idme Mamani.

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTO	TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DATOS
¿En qué medida influye las especies nativas la queñua <i>Polylepis incana</i> y el colle <i>Buddleja coriacea</i> en la conservación de suelos como las zanjias de infiltración, en la microcuencia Ñapa –	Demostrar que, las especies nativas la queñua <i>Polylepis incana</i> y el colle <i>Buddleja coriacea</i> influyen en la conservación de suelos como las zanjias de infiltración, en la	Las especies nativas la queñua <i>Polylepis incana</i> y el colle <i>Buddleja coriacea</i> influyen directamente en la conservación de suelos como las zanjias de infiltración, en la microcuencia Ñapa –	VI: Especies nativas la queñua <i>Polylepis incana</i> y el colle <i>Buddleja coriacea</i>	% de prendimiento Altura de desarrollo	Cuaderno de campo Registro de altura Wincha métrica	Estadística descriptiva

<p>Rosaspata – provincia de Huancané 2021?</p>	<p>microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021</p>	<p>Rosaspata – provincia de Huancané 2021</p>				
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Será la queña <i>Polylepis incana</i> la que mejor influye en la conservación del suelo en las zanjias de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS Demostrar que, la queña <i>Polylepis incana</i> influyen en la conservación de suelos: zanjias de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS La queña <i>polylepis incana</i> y el colle <i>Buddleja coriacea</i> influyen directamente en la conservación de suelos como las zanjias de infiltración, en la microcuenca Ñapa – Rosaspata – provincia de</p>	<p>VD: Conservación de suelos: zanjias de infiltración,</p>	<p>Control de erosión Mejoramiento de clima: microclima</p>	<p>Cuaderno de campo Termómetro de ambiente Multiparametrico Infiltrómetro Cálculo de Volumen de agua almacenada</p>	<p>PREEXPERIMENTA L Diseño: no experimental – transversal de tipo descriptivo Método: deductivo-inductivo Población Muestra de estudio</p>



<p>¿Será el colle <i>Buddleja coriacea</i> la que mejor influye en la conservación del suelo en las zanjas de infiltración, en la microcuencia Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021?</p>	<p>Demstrar que, el colle <i>Buddleja coriacea</i> influyen en la conservación de suelos: zanjas de infiltración, en la microcuencia Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021</p>	<p>Huancané 2021</p> <p>El colle <i>Buddleja coriacea</i> influyen directamente en la conservación de suelos: las zanjas de infiltración, en la microcuencia Ñapa – Rosaspata – provincia de Huancané 2021</p>				
---	--	--	--	--	--	--