

12.06. ESTUDIO AGROLÓGICO

ESTUDIO AGROLOGICO

PROYECTO:

“CREACION DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO EN LAS ZONAS MEDIA Y BAJA DE LAS LOCALIDADES DEL CENTRO POBLADO DE CHONGOS ALTO, LLAMAPSHILLON Y PALMAYOC DISTRITO DE CHONGOS ALTO DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO DEL DEPARTAMENTO DE JUNIN”, CUI. 2617783



**CHONGOS ALTO – HUANCAYO – JUNIN
2024**

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	000334
1.1.	FINALIDAD	2
1.2.	PROCEDIMIENTO	2
1.3.	TIPO DE ESTUDIO	2
1.4.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3
1.5.	ESTUDIO DE PERFILES EDÁFICOS	4
1.6.	ANÁLISIS FISIOGRAFICO	11
1.7.	EL SUELO	14
1.8.	SUELOS SEGÚN SU ORIGEN	16
1.9.	RASGOS EXTERNOS DE LOS SUELOS	17
1.10.	TEXTURA DEL SUELO	18
1.11.	CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO	19
2.	PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y AGRO INDUSTRIAL	20
2.1.	AGRICULTURA	20
3.	CAPACIDAD TÉCNICA DE LOS AGRICULTORES	31
3.1.	CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA	31
3.2.	PRÁCTICAS PECUARIAS	31
4.	ASPECTOS AGRONÓMICOS DE TIERRAS Y DE SERVICIOS DE APOYO A LA PRODUCCIÓN	32
4.1.	PRÁCTICAS AGRONÓMICAS	32
4.2.	TENENCIA DE LA TIERRA	32
4.3.	CEDULA DE CULTIVO CON PROYECTO	33
4.4.	EL SISTEMA DE RIEGO	33
4.5.	DELIMITACIÓN Y AREADO DE LAS TIERRAS EN EL PROYECTO:	34
5.	CONCLUSIONES E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS AGROLOGICO Y RECOMENDACIONES:	37
5.1.	CONCLUSIONES	37
5.2.	RECOMENDACIONES:	37


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221000


NAHUI VELASQUEZ BOSCO ABDEL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 26809A

ESTUDIO AGROLOGICO

000333

1. INTRODUCCIÓN

1.1. FINALIDAD

El estudio de suelos, para el presente estudio según el sistema nacional de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor (CUM) en la zona proyectada es el fundamento para que el proyecto de riego en las localidades de Chongos Alto, Llamapshillon y Palmayoc del distrito de Chongos Alto, para el aprovechamiento óptimo con la finalidad de producir en forma constante bajo tratamiento continuos y usos específicos, donde el CUM es un sistema técnico - interpretativo cuya único objetivo es asignar a cada unidad de suelo su uso y manejo más apropiado, esta clasificación se ha realizado para establecer la extensión y aptitud de las tierras para una agricultura de riego adecuado, comprendiendo que esta clasificación es con la finalidad de lograr un plan de cultivo que motive mejorar la calidad, producción y productividad, para fines del presente informe se ha tomado los criterios técnicos como norma nacional conforme al D. S. N° 017-2009 A.G.

1.2. PROCEDIMIENTO

Para la toma de datos y el levantamiento cartográfico de la zona de proyecto se ha tomado los criterios de los niveles de levantamiento de suelos del estudio a nivel semidetallado o de tercer orden según el Decreto Supremo N° 13-2010-AG, también se ha utilizado cartografía de la zona, fotografías aéreas, imágenes satelitales, el GPS, de este modo se ha procedido con la evaluación de los suelos desde los puntos de vista:

- a.- Topográficos, a fin de observar la pendiente, profundidad efectiva, textura, fragmentos gruesos, pedregosidad, superficial, drenaje interno, erosión.
- b.- Evaluaciones agronómicas y económicas
- c.- Análisis de campo y/o laboratorio pH, salinidad, fertilidad natural y superficial apoyándose en el método de estudio mediante la apertura de puntos de exploración. Con la finalidad de sistematizar el proceso de evaluaciones de factores de clasificación de suelos se considera primero la apreciación de rasgos exteriores de los suelos, seguido de estudios relacionados a los análisis físicos, químicos y biológicos de los horizontes individuales. En base a las informaciones necesarias y suplementarias que se recopilan se determinan las clases y subclases de tierras cuyos resultados se detallan mediante un plano agrológico.

1.3. TIPO DE ESTUDIO

Por el nivel requerido como medio de sustento para el presente perfil el CUM que se ha obtenido es a nivel de la categoría requerida.

Habiéndose realizado un trabajo de reconocimiento previo, ante la necesidad de superar las ligeras apreciaciones sustentada solo en características salientes y

000332-

visibles para separar las tierras arables y no arables, se profundiza con detalles cartográficos de los suelos a un nivel de RECONOCIMIENTO, que proporciona datos en órdenes de magnitud, pero sin llegar a detalles muy precisos, para demostrar cuantitativamente y cualitativamente el grado de potencial de las tierras propuestas para la agricultura de riego.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

1.4.1. UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La ubicación política del área de beneficio del proyecto es el siguiente:

Localidad: Chongos Alto, Llamapshillon y Palmayoc
Distrito: Chongos Alto
Provincia: Huancayo
Región: Junín

Ubicación Geográfica del área del proyecto se encuentra, se encuentra ubicado dentro de las siguientes coordenadas UTM. Tal como se muestra a continuación:

CUADRO N° 01

AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
Límite superior izquierdo	459384.519	8641142.793
Límite inferior izquierdo	459384.519	8635500.00
Límite superior derecho	469500.000	8641142.793
Límite inferior derecho	469500.000	8635500.00

1.4.2. VÍAS DE ACCESO

Las condiciones topográficas para este tipo de proyecto son favorables con lo descrito anteriormente además de contar con accesos de trochas hasta las localidades para la disposición de los materiales y equipos a utilizar en el proyecto.

La principal vía de acceso para llegar a la zona del proyecto en el distrito de Chongos Alto es la terrestre, desde Huancayo a Vista Alegre Chicche es a través de una vía Asfaltada, luego nos dirigimos al Distrito de Chongos Alto por una vía afirmada, haciendo en total un recorrido de 54.8 km desde la Ciudad de Huancayo en un tiempo aproximado de 1 hora 50 minutos.

CUADRO N°02

VIAS DE ACCESO A DIVERSOS PUNTOS DEL PROYECTO


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221080


NAHUI VELASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268908

000331

Item	De	A	Tipo de vía	Distancia (km)	Estado	Tiempo
1	Huancayo	Huayucachi	Asfaltada	9.1	Bueno	25 min
2	Huayucachi	Vista Alegre, Chicche	Asfaltada	38.8	Bueno	60 min
3	Vista Alegre, Chicche	Chongos Alto	Trocha	6,9	Regular	25 min
TOTAL						1 hr 50 min

FIGURA N° 04
RTAS ALTERNAS DESDE HUANCAYO A CHONGOS ALTO



1.5. ESTUDIO DE PERFILES EDÁFICOS

En las tierras en estudio se han identificado tres zonas con características similares, para cada zona se han escogido áreas representativas, donde se han practicado calicatas.

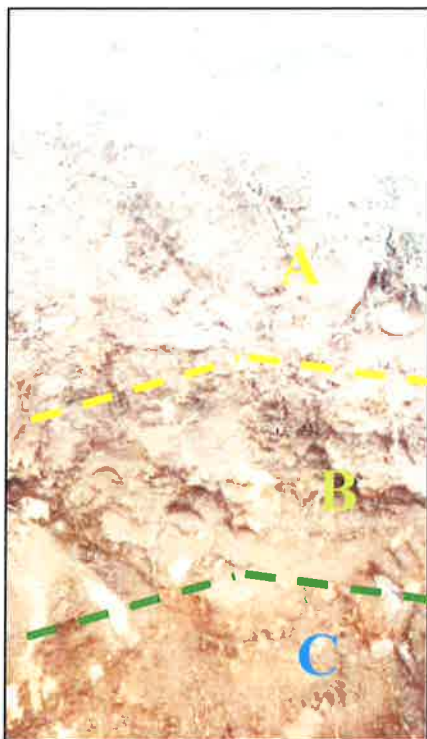
- Perfil Edáfico. - Con la finalidad de observar la profundidad de las capas importantes para una interpretación agrológica, se ha localizado en los cortes naturales, el perfil edáfico una serie de capas diferenciables que expresan “Las distintas etapas de transformación desde el lecho de la roca compacta hasta el suelo rico en humus”.
- Horizonte Genético. - Las capas de suelos de propiedades individuales en color, textura, estructura, consistencia, porosidad y reacción se conocen con el nombre de horizonte genético.

En el proceso de estudio de perfiles se han practicado 03 calicatas de 1.50 m de profundidad. Como la observación en cortes naturales del horizonte edáfico a fin de analizar la profundidad en áreas representativas identificándose los horizontes maestras y combinaciones de los mismos de acuerdo a características peculiares que poseen cada uno de ellos, describiendo sus límites de acuerdo a tipos y formas que presentan. Se han encontrado los horizontes tales como:

000330

FOTOGRAFÍA 01.

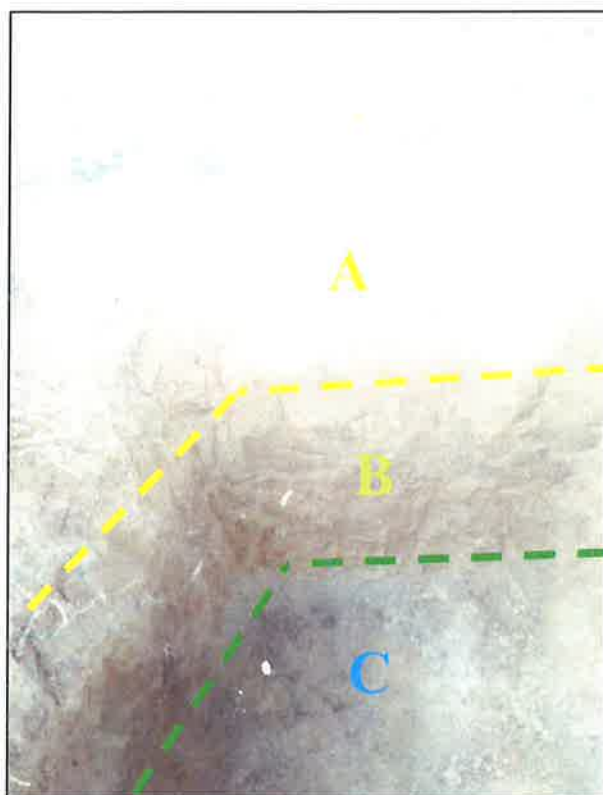
CORTE DE 1.50 M PERFIL EDÁFICO EN SUELO AGRÍCOLA-M1



FOTOGRAFÍA N°02

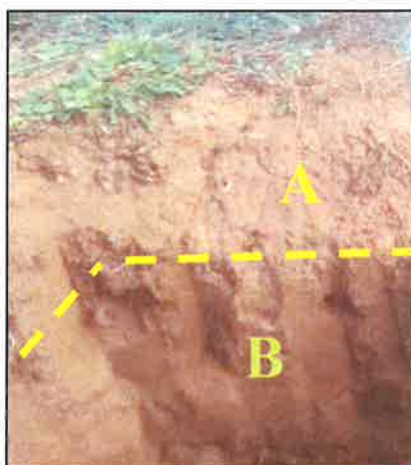
CORTE DE 1.50 M PERFIL EDÁFICO EN SUELO AGRÍCOLA-M2

000329



FOTOGRAFÍA N°03

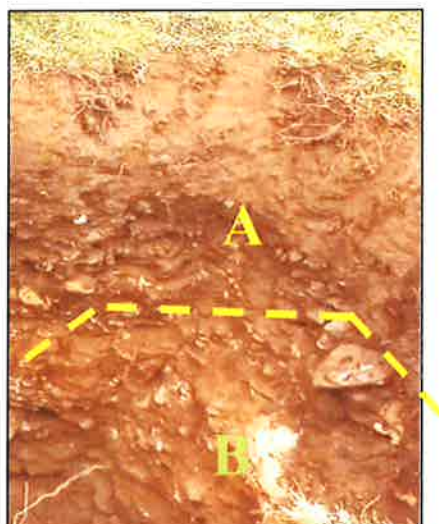
CORTE DE 1.50 M PERFIL EDÁFICO EN SUELO AGRÍCOLA-M3



FOTOGRAFÍA N°04

CORTE DE 1.50 M PERFIL EDÁFICO EN SUELO AGRÍCOLA-M4

000328



HORIZONTE "A": Capa donde se verifica mayor abundancia de vida orgánica como raíces de plantas, pequeños animales (gusanos, pupas, lombrices, etc.) por la coloración negra que identifica a la acumulación de materia orgánica humus.

HORIZONTE "B": Identificado por su coloración intensa, consistencia dura, estructura prismática o poliédrica que expresa la mayor acumulación de arcillas u otros productos de lixiviación de color amarillo pardo intenso por la abundancia de limo y arcilla con muy poco material de arena o grava tipo pizarra muy frágil de forma angular y laminar.

HORIZONTE "C": Caracterizada por la abundancia de gránulos, guijas, guijarros, etc. que simboliza haber sido productos de meteorización que caracteriza al material madre.

ILUSTRACIÓN N°01
PERFIL EDÁFICO M1

PERFIL	Profundidad	Descripción de la capa
	"A" 0 a 15 cm.	Capa vegetal con hierbas naturales secas y raíces de pastos naturales y otras especies nativas. Muy intensa en humus.
	"B " 15 a 35 cm.	Capa de material arenoso con presencia de materia orgánica. Zona de transición entre capa negra de material orgánico y capa con material arcilloso.

0003_7



	<p>" C " Mayor a 35 cm</p>	<p>Material de roca fragmentada en menor proporción, tamaño variado de gravas, guijas y guijarros. Coloración blanquecina que indica la presencia de sílice.</p>
---	---	--

ILUSTRACIÓN N°02

PERFIL EDÁFICO M2

PERFIL	Profundidad	Descripción de la capa
	<p>"A" 0 a 20cm.</p>	<p>Capa vegetal con hierbas naturales secas y raíces de pastos naturales y otras especies nativas. Muy intensa en humus.</p>
	<p>"B " 20 a 50 cm.</p>	<p>Capa de material arenoso con presencia de materia orgánica. Zona de transición entre capa negra de material orgánico y capa con material arcilloso.</p>
	<p>" C " Mayor a 50 cm</p>	<p>Material de roca fragmentada en menor proporción, tamaño variado de gravas, guijas y guijarros. Consistencia firme, cementación moderada, resistencia alta, color marrón claro con presencia de grava.</p>



Michael J. Tovar Medina
MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 221080



Nahui Velasquez Bosco
NAHUI VELASQUE BOSCO
INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 268098

000326

ILUSTRACIÓN N°03
PERFIL EDÁFICO M3



PERFIL	Profundidad	Descripción de la capa
	"A" 0 a 20cm.	Capa vegetal en estado húmedo, consistencia suave, cementación débil, resistencia baja y presencia de raíces.
	"B " 20 a 60 cm.	Capa de material arenoso con presencia de materia orgánica. Zona de transición entre capa negra de material orgánico y capa con material arcilloso.

ILUSTRACIÓN N°04
PERFIL EDÁFICO M4

PERFIL	Profundidad	Descripción de la capa
	"A" 0 a 20cm.	Capa vegetal en estado húmedo, consistencia suave, cementación débil, resistencia baja y presencia de raíces.
	"B " 20 a 60 cm.	Capa de material arenoso con presencia de materia orgánica. Zona de transición entre capa negra de material orgánico y capa con material arcilloso.


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CUI. N° 221060

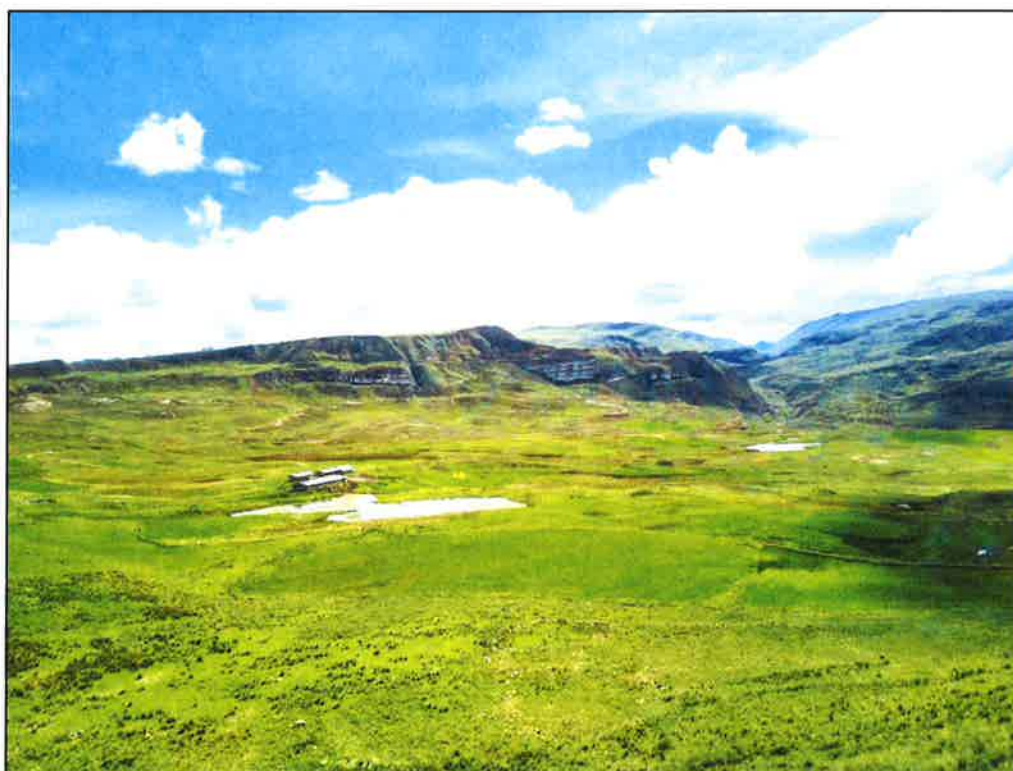

NAHUI VELASQUEZ BOSCO ARBEL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIB N° 268098

FOTOGRAFÍA N°05
TERRENOS DE CULTIVO DE CHONGOS ALTO

00035



FOTOGRAFÍA N°06
TERRENOS DE CULTIVO DE LLAMAPSILLON




Michael J. Tovar Medina
MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221060


Nahui Velasquez Boscá
NAHUI VELASQUEZ BOSCÁ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268008

FOTOGRAFÍA N°07

000324

TERRENOS DE CULTIVO DE PALMAYOC



1.6. ANÁLISIS FISIAGRÁFICO

Características climáticas:

Clima semiseco en los meses de mayo a octubre y semifrío y húmedo en los meses de noviembre a abril por las precipitaciones pluviales; tiene como límites climáticos una temperatura promedio anual de 7.4 ° C. Los vientos predominan de julio a setiembre, la época de lluvia se presenta en los meses de octubre a abril y el verano de mayo a setiembre se extiende algunos años hasta noviembre.

Fisiografía:

La formación fisiográfica de la zona estudiada puede describirse, en la forma más general, como constituida de dos unidades fisiográficas, que se diferencian una de otra, por las condiciones de drenaje y pendiente del terreno, Estas unidades son:

- 1.- La zona de las laderas de moderada pendiente.
- 2.- La zona de las laderas de fuerte pendiente.

Los agentes modificadores están representados por la acción fluvial y el intemperismo, siendo de mayor manifestación el primero de los mencionados. El


MICHAEL J. YOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221060

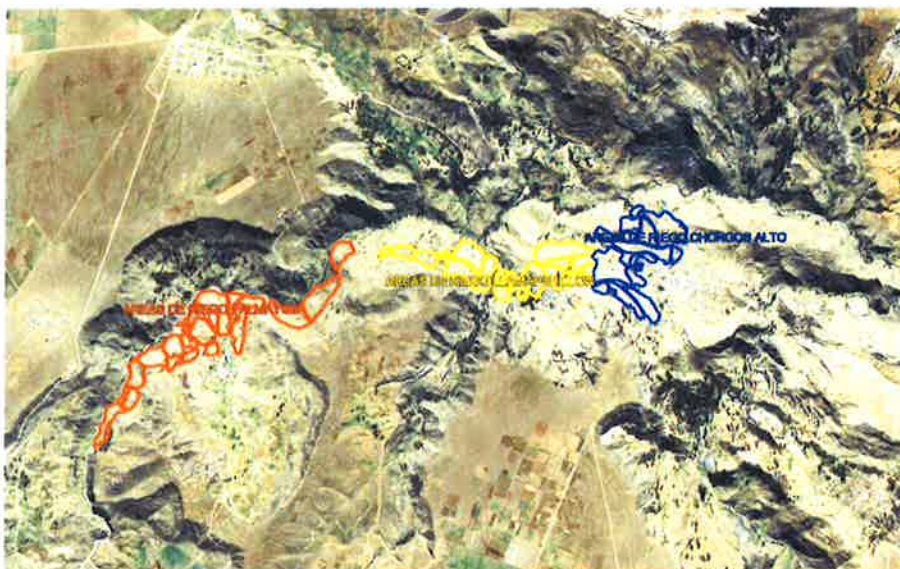

NAHUI VELASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268098

sistema de drenaje en la zona es de formación "ramificada", siendo el **10003.3** Canipaco el colector principal.

En cuanto a su fisiografía específica sobre las tierras afectadas por el proyecto ocupan terrenos del típico valle alto andino con tierras de cultivo en franjas y terrazas alargadas y amplias del tipo bosque semi-seco y húmedo, se extienden los terrenos de cultivo en dirección superior paralela al río colector formando terrazas. Las terrazas están formadas sobre muros de piedra como contención sobre el cual se han extendido tierras de cultivo, es probable que la necesidad de tierra de cultivo haya obligado a los pobladores de construir terrazas alto andinas, en los terrenos de ladera se acostumbra el cultivo de la papa en surcos en sentido del escurrimiento del agua.

ILUSTRACIÓN N°05

IMAGEN SATELITAL DE LA FISIOGRAFÍA DEL PROYECTO



Formaciones ecológicas:

La zonificación de las formaciones ecológicas dentro del ámbito de Estudio, tienen como objeto mostrar entre los que se destacan los parámetros: la temperatura, precipitación, evapotranspiración, y la composición florística que se desarrollan en dichos espacios, las tres zonas de riego tienen características ecológicas propias y muy similares.

El área de riego del distrito de Chongos Alto por su posición geográfica está considerada como Bosque húmedo Montano Tropical bh – MT, que corresponde a la zona de vida Biogeográfica. Esta formación ecológica, se ubica por encima de la estepa-Montano, generalmente en la última porción de los valles interandinos, entre los 3,600 y 4,100 m.s.n.m. Constituye el centro de mayores asentamientos humanos, a la vez que reúne las mayores extensiones de tierra con aptitud

agrícola y forestal. Son propicias para la actividad agrícola, sobre todo en los sectores de relieve suave, con cultivos al secano y bajo riego, hasta altitudes cercanas a 4000 m.s.n.m. con especies de gran importancia para la alimentación humana y animal. A Si también se encuentra Páramo muy húmedo Subalpino Tropical pmh – SaT.

0003 2

El relieve es predominantemente de laderas empinadas con escasas áreas de relieve suave. En las áreas con pendientes planas a inclinadas hay la presencia de suelos que muestran aptitud agrícola representado por tierras aptas para cultivo en limpio y cultivo permanente; asimismo, muestran aptitud pecuaria y/o forestal.

Actualmente se cultivan "papa" (*Solanum tuberosum*), "olluco" (*Ollucus tuberosum*), "oca" (*Oxalis tuberosa*), "pastos" (*Lolium perenne*).

En los subpáramos, el pastoreo se realiza en base a las pasturas naturales, El rendimiento de las mismas puede incrementarse mediante rotaciones periódicas para facilitar su recuperación.

En las laderas empinadas puede establecerse plantaciones masivas de especies forestales con fines de producción de madera para postes, durmientes, construcciones y leña, a su vez que protege a los suelos contra la erosión; así como regula el régimen hídrico de las cuencas. Para este fin se pueden usar diversas especies entre las que se encuentran los eucaliptos, los pinos (*Pinus radiata*) y otras especies coníferas.

La vegetación predominante en esta zona se ordena en dos estratos definidos, uno arbóreo-arbustivo y otro herbáceo arbustivo. En los niveles altitudinales superiores que colindan con los páramos, las especies arbóreas se restringen sólo a *Polylepis* spp., *Buddleia* spp., *Escallonia* spp., entre las principales, predominando entre ellas, comunidades de gramíneas mezcladas con algunas arbustivas espinosas y herbáceas rastreras.

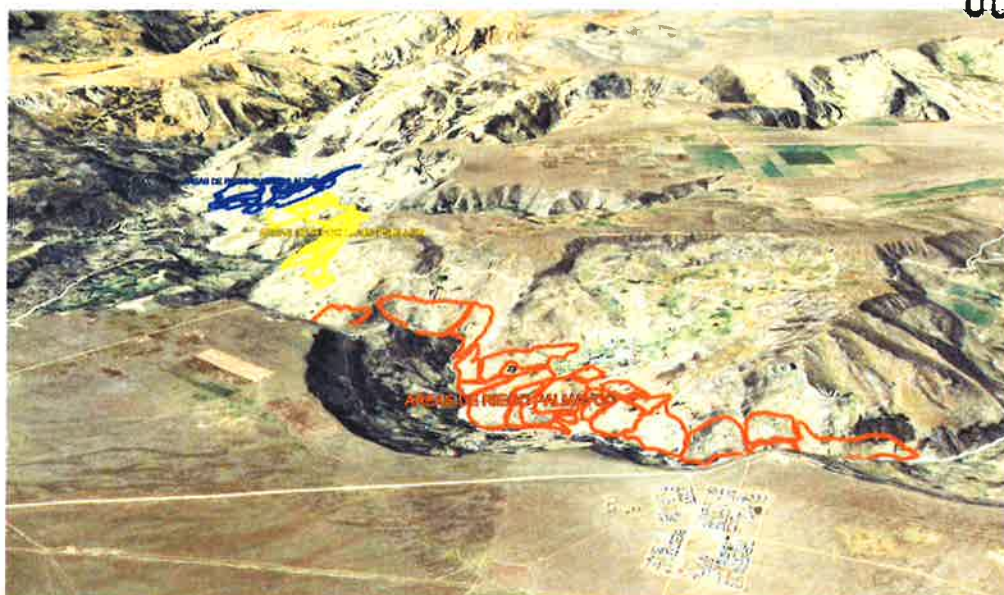
El relieve es predominantemente empinado ya que conforma el borde o parte superior de las laderas que enmarcan a los valles interandinos, haciéndose un tanto más suave en el límite con las zonas de Páramo que presentan gradientes moderadas por efecto de la acción glacial pasada. Se observaron en ciertos tramos suelos relativamente profundos, arcillosos, de reacción ácida, tonos rojizos a pardos. El suelo presenta un buen drenaje, además existe drenes naturales que no causan aniego en las temporadas de lluvias, presenta una textura de franco arenoso, a terrenos franco arcillosos, moderada pedregosidad, buen drenaje interno, la profundidad en estos suelos está entre los 0.60 m hasta más de 2.00 m. según los perfiles edáficos encontrados en los terrenos de cultivo.

ILUSTRACIÓN N°06 RELIEVE DE LA ZONA DE RIEGO


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221060


NAHUI VELASQUEZ BOSCO ADIEL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268098

00031



1.7. EL SUELO

La zona de riego presenta un relieve variado desde terrenos con pendiente inclinado, las laderas presentan pendientes mayores al 20% estas tierras se prestan favorablemente para el cultivo y son de buena calidad, y parcialmente mecanizables, la mayoría de los campesinos para la siembra vienen utilizando el arado con bueyes y la chaquitaclla. Las actividades culturales de aporque y deshierbe se efectúa en forma manual con lampas y azadones en las tierras que tienen una estructura y textura apta para todo tipo de cultivos y además cuentan con buena aptitud para el riego. Los cultivos en la mayoría de las tierras son de subsistencia, la siembra está dirigida en un porcentaje considerable en pastos.

Los sectores de Chongos Alto, Llamapshillon y Palmayoc son apropiados para el cultivo de la papa, cebada, haba verde, pastos de pastoreo para la crianza de ganado, alfalfa y trigo.

ILUSTRACIÓN N°07 SECTORES DE RIEGO


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221060


ADHELI VELASQUEZ BOSCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268098
14

0003.0



Son tierras con buena aptitud agrícola con una mejor vocación para el riego, que se hallan cercanas a las comunidades de Chongos Alto, Palmayoc y Llamapshillon.

1.7.1. COLOR DE LOS SUELOS

Particularmente los suelos son de color medianamente rojizo a color anaranjado pardo oscuro en los sectores de Chongos Alto y Llamapshillon. Y en el sector de Palmayoc, el color del suelo tiende a ser un marrón oscuro.

FOTOGRAFÍA N°08

COLOR DEL SUELO DE LA COMUNIDAD DE CHONGOS ALTO - TERRENO DE CULTIVO.



FOTOGRAFÍA N°09

COLOR DEL SUELO DE LA COMUNIDAD DE LLAMAPSHILLON - TERRENO DE CULTIVO

000319



FOTOGRAFÍA N°10

COLOR DEL SUELO DE LA COMUNIDAD DE PALMAYOC



El aspecto de color del suelo ha influido bastante en el proceso de reconocimiento de los horizontes, un color distingue a un determinado horizonte. Por otra parte, suministra indicaciones para averiguar las circunstancias en que se produjo la meteorización y la abundancia en otros tiempos, de materia orgánica, viniendo a servir de complemento a los datos que nos proporcionan otras características del perfil edáfico.

1.8. SUELOS SEGÚN SU ORIGEN

En base a su origen, es caracterizado como: Suelos derivados de materiales coluvio- aluviales.

Los cuales son originados a partir de materiales coluvio aluviales transportados por la acción combinada del agua de escorrentía y la gravedad, que fueron depositados en forma local en las partes bajas y medias de las laderas de colinas son suelos moderadamente profundos a profundos, mayormente con presencia de material gruesos de diverso tamaño dentro del perfil, como gravas y piedras de forma angular y subangular de diverso tamaño y proporciones variables.

Se encuentran ocupando posiciones fisiográficas de planicies y laderas de montaña de depósitos coluvio aluviales.

000318

1.9. RASGOS EXTERNOS DE LOS SUELOS

Pedregosidad

Adjetivo que se refiere a los fragmentos cuyo diámetro en el eje mayor supera a 25 cm., esta característica junto con la pendiente, se ha utilizado en algunas zonas de estudio para descartar su ulterior estudio detallado: hay tierras cuya área está cubierta de piedra en más de 10% y en otros sectores existe afloramiento de la roca madre muy fuerte el cual no se ha tomado en cuenta pues se halla como terreno de roca no apta para la agricultura por su pedregosidad en los terrenos de cultivo en su mayoría tienen un pedregosidad muy baja a moderada existen piedras de pequeño tamaño como es de 2 cm hasta de 8 cm.

Cobertura vegetal

La población vegetal que cubre la zona, en el caso del proyecto son predominantemente herbáceas y arbustivas, la falta de agua hace que la mayoría de los terrenos tenga que estar destinado para el pastoreo con cobertura vegetal temporal que aparece según la presencia de lluvias como es la grama y otras especies arrosetadas para el ganado ovino y vacuno de la zona.

Estado de erosión

En la evaluación de la zona proyectada, también se han contemplado este aspecto y se puede observar que los suelos no presentan signos de erosión masiva además que el agua en las partes donde presenta fuerte pendiente está muy bien controlada con cultivos que evacuan el agua a las quebradas. Son suelos muy frágiles para la erosión por el agua, el viento y/o otros agentes geológicos. La erosión también llamado arroyamiento, cuando el agente erosivo es el agua, es debido al grado de cohesión del suelo, el grado de pendiente de los suelos, de la cobertura vegetal existente. El grado de erosión de los suelos en la zona de estudio, no ostentan los fuertes escarpados y cárcavas.

Permeabilidad

Referido a la habilidad del suelo saturado para permitir el paso del agua. Mientras desde el punto de vista del manejo de suelos para la agricultura, por permeabilidad se entiende la intensidad del movimiento del agua y el aire a través del suelo.

Los análisis texturales demuestran que los suelos en estudio de la comunidad de Chongos Alto es Franco - Arenoso por esta razón asumimos los valores de permeabilidad moderadamente rápida, 8.5 - mm/hora para suelos de textura liviana. Los suelos en estudio de las comunidades de Llamapshillon y Palmayoc son Franco-arcillo-arenosos por esta razón asumimos los valores de permeabilidad moderadamente lenta, 4 mm/hora.

1000317

Drenaje de las tierras

El criterio de la aptitud de drenaje de las tierras en estudio se considera en base a apreciaciones de conductividad hidráulica, pendiente, relieve superficial y existencia de substratos profundos. Se denotan en la siguiente forma: Los terrenos de cultivo en la parte de pendiente moderada, ofrecen buen drenaje del agua superficial, mientras que en la parte de pendiente suave se presenta la misma situación.

Profundidad de los horizontes

Descritos en el perfil estos profundos a profundos, que presentan capas con material orgánico transformada como es la materia orgánica algunas con turba, se ha tomado del campo, muestra de terrenos de cultivo actual, algunos suelos son de reciente formación por la agricultura y otras son suelos bien formados por la influencia de la agricultura y la ganadería que ha alimentado el suelo de abundante materia orgánica.

1.10. TEXTURA DEL SUELO

La clase textural de un suelo influye en la capacidad de intercambio de cationes, la resistencia al arado, la erosión, etc. aspectos que determinan la técnica de riesgos compatibles a un suelo determinado. Con la finalidad de realizar el análisis textural se han tomado muestras por cada horizonte y fueron enviados al laboratorio de agua y suelos, para su respectivo análisis detallado.

De acuerdo del análisis de suelo y su caracterización, se tiene que para las zonas de beneficio de Chongos Alto, Palmayoc y Llamapshillon los suelos que serán afectados por el proyecto tienen una textura generalmente FRANCO ARCILLO ARENOSO, con buena a regular capacidad de retención de agua, aireación y buen drenaje, el cual facilita que el terreno no presente problemas de drenaje.

Las calicatas realizadas con fines agrícolas M01, M02, M03 y M04 están representadas en los resultados que se realizaron en el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). En el cuadro siguiente se muestra su ubicación de acuerdo al sistema WGS84.

CUADRO N°03

UBICACIÓN DE CALICATAS PARA ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

CUADRO DE DATOS DE CALICATAS				
Coordenadas UTM	CON FINES AGRICOLAS			
	M01	M02	M03	M04
Este	464267.36	465796.23	467503.65	468439.46
Norte	8640035.41	8640181.82	8639515.48	8639485.76


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 221060


MANUEL VELASQUEZ BOSCO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 268008

ILUSTRACIÓN N°08

000316

UBICACIÓN DE CALICATAS PARA ANÁLISIS DE SUELO -
CARACTERIZACIÓN

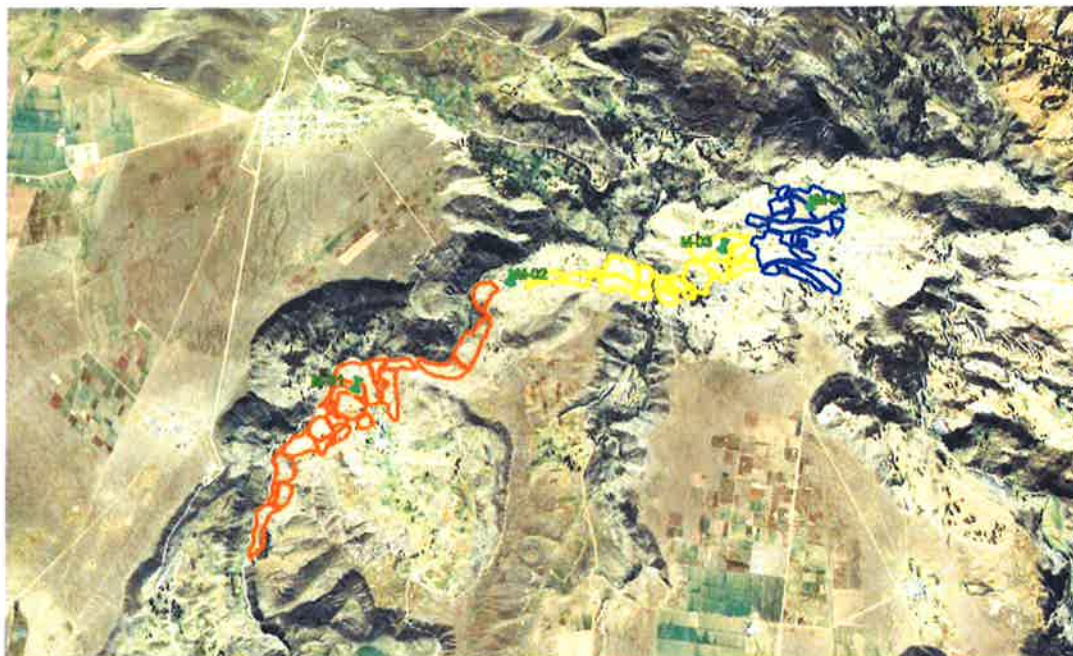


TABLA N°01

RESULTADO DE ANÁLISIS DE SUELO - CARACTERIZACIÓN

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	SU0449-SA-24	SU0450-SA-24	SU0451-SA-24	SU0452-SA-24		
Matriz Analizada	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola		
Fecha de Muestreo	2024-01-31	2024-01-31	2024-01-31	2024-01-31		
Hora de Inicio de Muestreo (h)	9:20:00	10:00:00	10:30:00	9:20:00		
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada		
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	M-01	M-02	M-03	M-04		
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	Und. pH	0.1	8.0	7.8	7.5	8.0
Conductividad Eléctrica	mSm	1.0	5.3	5.5	5.5	5.8
Materia Orgánica	%	0.2	1.5	3.2	2.7	3.9
Nitrógeno (**)	%		0.09	0.16	0.14	0.20
Fósforo Disponible (**)	mg/Kg	0.5	0.6	0.6	0.9	0.6
Potasio Disponible (**)	mg/Kg	3.0	18.5	147.7	130.9	111.1
arena (%)	%		60	54	52	55
limo (%)	%		19	19	9	21
arcilla (%)	%		21	27	28	24
Clase Textural (**)			limo Arcillo Arenoso	limo Arcillo Arenoso	limo Arcillo Arenoso	limo Arcillo Arenoso

1.11. CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS DEL SUELO

Los suelos del sistema de riego de los centros poblados de Chongos Alto, Llamapshillon y Palamayoc, de acuerdo al análisis realizado en el laboratorio de


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221069


NAHUI VELASQUEZ BOSCO ADAIR
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268008

Suelo del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) tienen la siguiente **000315**, interpretación de resultados para las muestras:

Según el valor de PH:

- Respecto al pH para el suelo de la muestra M-01 tienen como resultado 8.0, siendo un suelo moderadamente alcalino, lo que produce suelos con deficiente asimilación de algunos elementos.
- Respecto al pH para el suelo de la muestra M-02 tienen como resultado 7.8, siendo un suelo ligeramente alcalino, lo que produce suelos con deficiente asimilación de algunos elementos.
- Respecto al pH para el suelo de la muestra M-03 tienen como resultado 7.8, siendo un suelo ligeramente alcalino, lo que produce suelos con deficiente asimilación de algunos elementos.
- Respecto al pH para el suelo de la muestra M-04 tienen como resultado 8.0, siendo un suelo moderadamente alcalino, lo que produce suelos con deficiente asimilación de algunos elementos.

Según el valor de la Conductividad (CE):

- Respecto a la conductividad eléctrica, los suelos de las muestras M-01, M-02, M-03 y M-04 tienen como resultados menores a 100 mS/m siendo un suelo normal, no existe restricción para ningún cultivo, aunque algunos cultivos muy sensibles pueden ser afectados en sus rendimientos.

2. PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y AGRO INDUSTRIAL

2.1. AGRICULTURA

2.1.1. SITUACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO ACTUAL

En la actualidad no se cuenta con infraestructura de riego en ninguno de los dos tramos que se plantea intervenir.

FOTOGRAFÍA N°11

RIO CANIPACO


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221060


NAHUEL VELASQUEZ Bosca Arbel
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268098
20

000314



I. FUENTE DE RECURSO HIDRICO

En el área de estudio se encuentra el río Canipaco; cuyas cuencas serán las fuentes de agua para el proyecto. Esta cuenca se encuentra en la cabecera de la cuenca del Canipaco. Por ello se plantea el emplazamiento de embalse para almacenar agua y ser distribuidas para irrigar la zona de beneficio.

La ubicación Política de la cuenca proyectada a aprovechar el recurso hídrico y de los puntos de en los que se plantea el dique son:

- Cuenca (Rio Canipaco)": Distrito de Chongos Alto, Provincia Huancayo y Región Junín.

CUADRO N°04

AFORO DE FUENTES DE AGUA

CAPTACIÓN	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
RIO CANIPACO	459616	8636068

2.1.2. CÉDULA DE CULTIVO CON PROYECTO

Cédula de cultivo en la situación con proyecto

La cédula de cultivo con proyecto se ha elaborado considerando los cultivos que actualmente se siembran y considerando una segunda campaña más amplia en los sectores que beneficia el sistema de riego.

CÉDULA DE CULTIVO EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO

000313

CULTIVO BASES	AREA NETA	MESES												CULTIVO DE ROTACION	AREA NETA
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
PAPA NATIVA	90	0.40	0.75	1.15	0.95	0.75			0.20	0.70	1.15	0.70	0.25	CEBADA	90
HABA VERDE	10	0.75		0.40	0.85	1.15	0.70	0.40		0.65	0.85	1.15	1.00	TRIGO	10
PASTOS DE PASTOREO	40	0.40	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75	0.40	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75		
ALFALFA	10	0.95	0.90	0.40	0.95	0.95	0.90	0.40	0.95	0.90	0.90	0.40	0.95		
TOTAL	150	150	140	150	150	150	60	60	140	150	150	150	150		100
	Kc	0.46	0.69	0.94	0.89	0.79	0.77	0.40	0.34	0.72	1.01	0.72	0.48		

Cultivo base ■ Cultivo de rotación ■

Fuente: Elaboración propia

Uso y Demanda de agua

La demanda de agua en situación con calculado de acuerdo al manual N° 24 de la FAO (Requerimiento de Agua por los Cultivos) se presenta a continuación:

CUADRO N°06

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO

DESCRIPCION	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evap Potencial (Eto - mm)	117.09	100.80	104.22	93.02	84.45	73.94	78.15	90.04	98.99	119.27	124.05	122.41
Kc (promedio)	0.46	0.69	0.94	0.89	0.79	0.77	0.40	0.34	0.72	1.01	0.72	0.48
Evap Actual (Eta - mm)	53.86	69.48	98.31	82.79	66.72	56.69	31.26	30.55	71.60	120.06	89.73	58.76
Precipitación efectiva (75%)	129.00	129.38	114.78	64.78	21.97	9.26	11.77	19.17	40.99	67.14	59.74	110.28
Déficit de humedad	-75.14	-59.90	-16.46	18.01	44.75	47.43	19.40	11.38	30.62	52.93	29.99	-51.52
Area (Has)	150	140	150	150	150	60	60	140	150	150	150	150
Volumen Bruto (m3)	0	0	0	27.016	67.120	28.458	11.693	15.929	45.925	79.392	44.886	0
Eficiencia de Riego Ef=51.3%	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
Volumen Neto (m3)	0	0	0	52.663	130.839	55.474	22.794	31.051	89.522	154.760	87.692	0
Caudal (Lps) - 16 Hrs Riego	0.00	0.00	0.00	30.48	73.27	32.10	12.77	17.39	51.51	86.67	50.79	0.00
Módulo de Riego (L/Seg/Ha)	0.00	0.00	0.00	0.20	0.49	0.54	0.21	0.12	0.35	0.58	0.34	0.00
variables:												
horas de riego =	16											
Ef. de riego =	0.51											

La máxima demanda de agua para el riego de los terrenos agrícolas se produce durante el mes de octubre (mes crítico) con 86.67 l/s (154,759.61 m3). Por otro lado, los meses de menor demanda son de diciembre a marzo, siendo estos los meses en que los cultivos no necesitaran de riego ya que las precipitaciones cubren el requerimiento de agua solicitadas por los cultivos.

2.1.3. PISOS ECOLÓGICOS DE LOS CULTIVOS

Para definir los pisos ecológicos de los cultivos, se analizará todos los sectores de riego identificados:

Dentro de los sectores de riego de Chongos Alto, existen zonas: alta y baja, la zona alta se encuentra entre los 3600 a 4100 m.s.n.m, por tanto, de acuerdo a la clasificación de los pisos ecológicos realizados por el Dr. Javier Pulgar Vidal, que tomó como base la existencia de pisos altitudinales, clima, flora y fauna, este sector de riego se encuentra en la región Suni, de clima templado frío, seco durante los meses de mayo a octubre, con presencia de heladas en julio.

000312

En la zona baja, se identifica la región quechua y Suni. Los terrenos de cultivos ubicados entre los 3500 m.s.n.m se encuentra en la región Quechua, el clima varía de templado a templado frío. A medida que se incrementa la altitud, pasa de la región Quechua a la región Suni.

Los cultivos propicios para este sector de riego son: papa, olluco, pastos cultivados, alfalfa y cebada.

2.1.4. PRODUCCIÓN, RENDIMIENTO Y PRECIOS DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS

Rendimiento de los Principales Cultivos

En el distrito de Chongos Alto de acuerdo a los datos proporcionados por la Dirección de Información Agraria de Junín, se tienen los siguientes rendimientos para los cultivos de la zona:


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221080


NAHUI VELASQUE BOSCO ABDEL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268008
23

TABLA N°02
 RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS (KG/HA)

000311

Rendimiento	Alfalfa	Pasto de Pastoreo	Papa	Olluco	Cebada
2018	36,786	29,498	16,093	6,634	1,954
2019	38,318	30,173	17,008	6,447	1,844
2020	38,780	28,504	19,487	6,621	1,958
2021	39,069	27,957	19,487	7,286	2,115
2022	40,891	28,055	18,317	7,099	2,490

Fuente: Dirección de Información Agraria de Junín.

Durante el trabajo de campo, los agricultores indicaron que la baja productividad de sus terrenos de cultivo no les permite contar con mayores ingresos económicos, por lo que varios agricultores se han visto en la necesidad de abandonar la actividad agrícola y dedicarse a otras actividades económicas que les otorgue mayores ingresos económicos como por ejemplo la minería o dejar sus terrenos y mudarse a las ciudades cercanas en busca de mejores oportunidades.

Costos de producción de los Principales Cultivos

En el distrito de Chongos Alto de acuerdo a los datos proporcionados por la Dirección de Información Agraria, se tienen los siguientes costos de producción para los cultivos de la zona:


 MICHAEL J. TOVAR MEDINA
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 221080


 NAHUI VELASQUEZ Boses
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 268008
 24

TABLA N°03
COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS CULTIVOS X HA.

RUBROS	Alfalfa	Pasto Cultivado	Papa	Cebada
I.- COSTOS DIRECTOS				
A. GASTOS DE CULTIVO				
1.1 Preparación de terreno		0	220	85
1.2 Siembra		0	255	65
1.3 Abonamiento		84	110	0
1.4 Labores Culturales		1,150.00	1,095.00	389
1.5 Control Fitosanitario		173	145	0
1.6 Cosecha		1,010.00	1,230.00	598
2. Tracción Animal:		0	543	615
3.1 Semilla		0	872	151
3.2 Fertilizantes				
3.3 Estiércol		0	1,012.00	0
3.4 Pesticidas				
B. GASTOS GENERALES				
1. Imprevistos (10% gastos de cultivo)				
TOTAL, DE COSTOS DIRECTOS		2,417.00	5,482.00	1,903.00
II.- COSTOS INDIRECTOS				
A. Costos Financieros (1,92% C.D./ mes)				
TOTAL, DE COSTOS INDIRECTOS		0	0	0
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN		2,417.00	5,482.00	1,903.00

Fuente: Dirección de Información Agraria Junín.

000309

Precios de venta de los Principales Cultivos

En el distrito de Chongos Alto, de acuerdo a los datos proporcionados por la Dirección de Información Agraria, se tienen los siguientes precios de venta para los cultivos de la zona:

TABLA N°04

PRECIOS CHACRA DE LOS CULTIVOS A NIVEL REGIONAL Y DISTRITAL

PRECIO	Papa	Haba verde	Pasto cultivado	Olluco	Oca	Cebada
Regional	1.12	1.37	1.50	1.11	1.09	1.53
Provincial	0.94	1.08	0.28	0.90	0.68	1.78
Distrital	0.80	1.09	0.52	0.72	0.69	0.4

Fuente: Dirección de Información Agraria de Junín.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, los precios de los cultivos del distrito de Chongos Alto son menores a los precios a nivel regional. Los bajos precios les restan competitividad a los cultivos del distrito de Chongos Alto.

2.1.5. ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES

Los usuarios de los sectores de riego del proyecto están organizados en un comité; el cual no se encuentra reconocido por la Autoridad Local del Agua.

I. PLAN DE DESARROLLO DE CARTERA DE PRODUCTOS PARA EL DESARROLLO EXPORTADOR

La definición de cartera de productos se realiza aplicando el criterio de nivel de desarrollo del mercado de los productos, que permite identificar la oferta actual y potencial para el desarrollo exportador del distrito de Chongos Alto, así como, para efectos del presente Plan, orientar la determinación de las estrategias, instrumentos y actividades en función a las necesidades de desarrollo de la oferta y de la demanda de los productos regionales, tanto bienes como servicios.

En la matriz de nivel de desarrollo de los productos se aplica el concepto amplio de mercado, esto es, la concurrencia de la oferta y la demanda. El enfoque de mercado que se aplica no está referido sólo a producir y exportar lo que los países demandantes requieren, sino a establecer una cartera de productos para la exportación en base a la interacción de dicha demanda con la dotación de recursos y la vocación productiva del distrito de Chongos Alto. La matriz comprende cuatro posibles escenarios en función al nivel de desarrollo e interrelación de la oferta exportable y la demanda internacional del producto, pero el escenario meta es aquél en el que la unidad productiva dispone de una oferta competitiva y el mercado objetivo demanda el producto.

Con el fin de visualizar la relación oferta / demanda, la matriz presenta situaciones extrapoladas que facilitan el análisis. Sin embargo, en la realidad se puede presentar una amplia gama de variantes según la situación específica de las regiones y sus agentes económicos. Los productores en una misma región pueden tener diferentes niveles de maduración respecto a un mismo producto.

En el caso del presente documento, se estima una media del desarrollo de cada producto en el ámbito del Distrito de Chongos Alto. Asimismo, se aplica un concepto amplio de oferta, entendiendo por tal al binomio producto / empresa. Comprende tanto el volumen, valor y calidad de los productos, como la capacidad de gestión empresarial que permite a los agentes económicos abordar los mercados. Es pertinente aclarar esta definición porque se aprecia una confusión de parte de algunos agentes económicos y de promoción respecto a las diferencias entre recurso natural (especie de la biodiversidad silvestre o recurso minero), producto (bien o servicio generado en un proceso de producción) y oferta (puesta de un producto en una plaza).

TABLA N°05
MATRIZ DE DESARROLLO DE LOS PRODUCTOS

Matriz de nivel de desarrollo de los productos
 Estrategias y acciones para el desarrollo exportador
 según el grado de madurez del mercado de los productos

PRODUCTOS	SIN DEMANDA INTERNACIONAL O CON DEMANDA INCIPIENTE	CON DEMANDA INTERNACIONAL
	Nivel I	Nivel II
SIN OFERTA EXPORTABLE U OFERTA INCIPIENTE	Estrategia: Prospección productiva y comercial. Acciones: Énfasis en Investigación para determinar viabilidad Horizonte: Largo Plazo	Estrategia: Desarrollo técnico-productivo y organizacional de la cadena de valor Acciones: Énfasis en gestión organizacional y productiva previa determinación de la factibilidad. Horizonte: Mediano Plazo
	Nivel III	Nivel IV
CON OFERTA EXPORTABLE	Estrategia: Prospección de mercados. Acciones: Énfasis en pruebas comerciales y motivación de la demanda para determinar la factibilidad Horizonte: Mediano plazo	Estrategia: Consolidación o Penetración de mercados. Acciones: Énfasis en Promoción Comercial Horizonte: Corto Plazo

Fuente: Dirección de Información Agraria

Según el mercado objetivo, también pueden variar las estrategias y acciones que se requieren para disponer de una oferta que satisfaga de manera competitiva la demanda.

Esto quiere decir que un agente económico o región puede actuar en más de un escenario según el mercado objetivo que pretenda satisfacer.

000307

CUADRO N° 07

CARTERA DE PRODUCTOS PARA EL DESARROLLO AGROEXPORTADOR

Productos	Sin demanda internacional O con demanda incipiente	Con demanda internacional
Sin oferta exportable u Oferta Incipiente	Nivel I: -Papa -Pastos cultivados	Nivel II -Papa
Con oferta exportable	Nivel II	Nivel IV

Fuente: Elaboración propia

II. PROPUESTA PARA DESARROLLO AGROINDUSTRIAL

La agroindustria debe entenderse como la actividad que da valor al producto agropecuario y esta propuesta de valor no necesariamente pasa por la transformación física o química del producto. Podemos encontrar valor simplemente con el almacenamiento apropiado para esperar un mejor momento de mercado, con el empaque de productos lo más frescos posibles, con la administración del canal de distribución, desarrollo de marcas, certificaciones, procesamiento etc. Como precisamente se trata de dar valor al producto del campo, la importancia de promover la agroindustria se convierte en "interés público".

III. POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN

Un aspecto de suma importancia dentro de una nueva estrategia comercial por el lado de la oferta, es que la capacidad de producción sea optimizada en sus niveles de productividad y se le dé un carácter comercial a fin de contar con los ingresos necesarios para mantener una oferta fluida y suficiente en estas actividades. Esta nueva característica se hace actualmente imperante toda vez que el Estado, o en todo caso el Ministerio de Agricultura a través de AGRORURAL están cada vez más comprometidos con financiar sus actividades, por tanto, consideramos que la actividad social debe sustentarse básicamente en los excedentes económicos que perfectamente se puede lograr con la actividad agropecuaria, si es que se le hace eficiente y fundamentalmente comercial. Y el proyecto de riego será la generadora de la actividad agropecuaria y por ende la actividad comercial. Otro elemento significativo que apoyaría por el lado de la oferta es la actividad promocional del estado. Por el lado de la demanda, la estrategia comercial se sustenta fundamentalmente en grupos de consumidores por estratos poblacionales, principalmente para el destino de los productos derivados, debido a la cultura de alimentación de productos de calidad. Además, debe caracterizar a esta estrategia comercial una mayor campaña educativa promocional y publicitaria en las ciudades consideradas como grupos de consumidores potenciales.

Canales de comercialización

La comercialización de los productos agrícolas y pecuarios en el ámbito nacional, regional, provincial o distrital se inicia desde la post cosecha, el traslado de los productos agrícolas desde el centro de producción (las chacras) hacia los mercados ya sean mayoristas o minoristas, y de estos hacia los consumidores se hará en condiciones de infraestructura y servicios adecuados a fin de que el producto llegue al consumidor en óptimas condiciones para evitar problemas en la comercialización tales como: Intoxicaciones, inaceptabilidad del producto y reducciones de precios principalmente.

Analizando los canales de comercialización, encontramos dos tipos de canales:

Canal Indirecto: Cuando los productores agrícolas venden sus productos a intermediarios como acopiadores, distribuidores mayoristas, comercios minoristas.

Canal Directo: Cuando los productores agrícolas venden directamente sus productos al consumidor, ya sea en un mercado o una feria agropecuaria.

IV. GANADERÍA

• POBLACIÓN PECUARIA

La explotación del ganado en general es extensiva. Predominando fundamentalmente vacunos y ovinos. El escaso incremento de la población pecuaria se debe principalmente a la insuficiente cantidad y calidad de alimentos energéticos proteicos que satisfagan las necesidades alimenticias de los animales. Sumándose a esto una tecnología y manejo inadecuado, escasas instalaciones con los que cuenta el productor agropecuario. Se puede concluir que el principal factor limitante de la producción pecuaria, la disponibilidad de alimentos en cantidad y calidad adecuada durante todo el año. Los pastizales son de baja cantidad, por lo que todo intento de desarrollar la actividad agropecuaria tiene que ir acompañada de un programa de mejoramiento de pastos naturales e instalación de pastos cultivados.

TABLA N°06

NÚMERO DE CABEZAS DE VACUNO POR RAZA Y CATEGORÍA

DISTRITO CHONGOS ALTO			
TIPO DE GANADO	N° DE UNIDADES AGROPECUARIAS	CABEZAS	DE RAZA
Vacunos	180	1350	504
Porcinos	10	25	6
Ovinos	412	9540	2845
Caprinos	4	9	-
Alpacas	5	1012	-
Llamas	2	21	-

TOTAL	613	11957	3355
-------	-----	-------	------

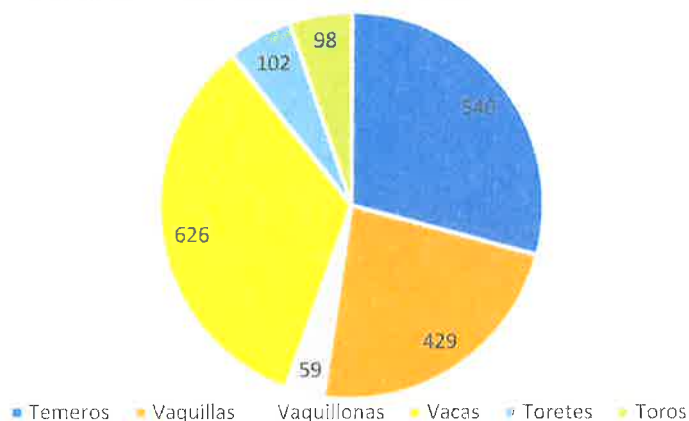
Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario

ILUSTRACIÓN N°09

000305

NÚMERO DE CABEZAS DE GANADO VACUNO DE ACUERDO A LA RAZA

Número de cabezas de ganado vacuno



Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2015

TABLA N°07

NÚMERO DE CABEZAS DE OVINO POR RAZA Y CATEGORÍA

Ganado Ovino	Razas			
	Corriedale	Criollos	Otras razas	Total
Corderos(as)	0	161	4	165
Borreguillas	0	49	0	49
Borregas	2	179	3	184
Carnerillos	0	45	0	45
Carneros	0	199	2	201
Total	2	633	9	644

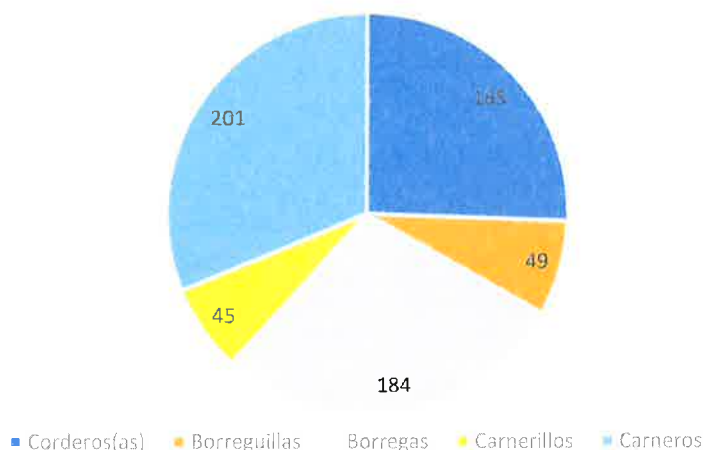
Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2015

ILUSTRACIÓN N°10

GANADERÍA EXTENSIVA EN LA ZONA DEL PROYECTO

000304

Número de cabezas de ganado ovino



Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2015

3. CAPACIDAD TÉCNICA DE LOS AGRICULTORES

3.1. CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA

De acuerdo al IV Censo Nacional Agropecuario 2015, en el distrito, en los sectores, provincia de Chupaca, han recibido capacitaciones sólo 28 personas, mientras que 161 no han sido capacitadas, situación que acrecienta el desconocimiento de técnicas de cultivo y optimización del uso del agua, además, sólo 1 persona ha recibido asistencia técnica mientras que 152 hasta la fecha no contaron con dicho apoyo, lo cual repercute en los bajos rendimientos de sus productos agrícolas.

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2015

3.2. PRÁCTICAS PECUARIAS

De acuerdo al IV Censo Nacional Agropecuario 2015 realizado por el INEI, las prácticas pecuarias en el distrito de Chongos Alto son las siguientes:

- Utilizan alimentos balanceados
- Vacuna a sus animales

De las 176 personas dedicadas a la actividad pecuaria, sólo 51 utilizan alimentos balanceados, mientras que el 71.03% no lo hace. Por otro lado, el 100% vacunan a sus animales para evitar el riesgo de enfermedades.

TABLA N°08

POBLACIÓN QUE UTILIZAN ALIMENTOS BALANCEADOS

090303

Categoría	Casos	%	Acumulado
Si	51	28.97	28.97
No	125	71.03	100.00
Total	176	100.00	100.00

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2015

TABLA N°09

POBLACIÓN QUE VACUNA A SUS ANIMALES

Categoría	Casos	%	Acumulado %
Si	59	100.00	100.00
Total	59	100.00	100.00

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2015.

4. ASPECTOS AGRONÓMICOS DE TIERRAS Y DE SERVICIOS DE APOYO A LA PRODUCCIÓN

4.1. PRÁCTICAS AGRONÓMICAS

Las prácticas agronómicas son aquellas tareas que se realizan en un terreno, con el propósito de prevenir su conservación, gracias al mantenimiento o incremento de su fertilidad natural, principalmente mediante el manejo de cultivos y suelo.

En el sistema de riego de Chongos Alto, se practica la rotación de cultivos, pero en forma anual es decir por la falta de agua, las prácticas agrícolas se realizan en cada temporada de lluvias, un año papa y al siguiente año arveja, algunos agricultores utilizan materia orgánica como estiércol para incrementar la fertilidad natural de los suelos, sin embargo esta práctica se ha ido perdiendo paulatinamente.

Cuando se trata de las tierras en andenes, su uso está limitado fundamentalmente por la fragilidad propia de su estructura física, ya sea, durante las labores agrícolas o cuando los agentes destructivos naturales son severos.

Sin embargo, las actividades están limitadas al uso de herramientas ligeras o pequeñas, debido a la superficie de cada faja o andén.

4.2. TENENCIA DE LA TIERRA

Los agricultores cuentan con terrenos de cultivos en los sectores de riego de Chongos Alto, el cual no cuenta con títulos de propiedad. Son terrenos bajo administración de la comunidad campesina



Michael J. Yavar Medina
MICHAEL J. YAVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221060



Nahui Velasquez Bosco
NAHUI VELASQUE BOSCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268008

4.3. CEDULA DE CULTIVO CON PROYECTO

000302

La cédula de cultivo con proyecto se ha elaborado considerando los cultivos que actualmente se siembra y considerando una segunda campaña más amplia en los sectores que beneficia los sistemas de riego. Se tuvo en cuenta el tipo de suelo, la latitud, clima y otros factores que influyen en el desarrollo de cultivos.

CUADRO N°08

CÉDULA DE CULTIVO EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO

CULTIVO BASES	AREA NETA HAS	MESES												CULTIVO DE ROTACION	AREA NETA
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
PAPA NATIVA	90	0.40	0.75	1.15	0.95	0.75			0.20	0.70	1.15	0.70	0.25	CEBADA	90
HABA VERDE	10	0.75		0.40	0.85	1.15	0.70	0.40		0.65	0.85	1.15	1.00	TRIGO	10
PASTOS DE PASTOREO	40	0.40	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75	0.40	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75		
ALFALFA	10	0.95	0.90	0.40	0.95	0.95	0.90	0.40	0.95	0.90	0.90	0.40	0.95		
TOTAL	150	150	140	150	150	150	60	60	140	150	150	150	150		100
	Kc	0.46	0.69	0.94	0.89	0.79	0.77	0.40	0.34	0.72	1.01	0.72	0.48		

Cultivo base

Cultivo de rotación

Fuente: Elaboración propia

4.4. EL SISTEMA DE RIEGO

Por la naturaleza de los suelos, textura y estructura del suelo es recomendable el sistema de riego por gravedad tecnificado, por desbordamiento, por fajas, por surcos, a manta.

El riego por gravedad tecnificado es un sistema mejorado con el aporte técnico -científico de los especialistas en el campo de la agricultura, que han demostrado que, saliendo de la tarea rutinaria del campesino agricultor, que sin conocimiento técnico ni científico utiliza el agua para mojar la tierra y no para regar.

Este tipo de riego es iterativo utilizados en zonas donde la disponibilidad de agua es buena y en donde los surcos se pueden adaptar a la pendiente del terreno, útil principalmente en terrenos con pendientes menores al 3%, este tipo de riego proporciona una producción constante en todo el año y sin inconvenientes en todo la campaña, más aun cuando el mayor periodo de crecimiento y producción de las plantas están en los meses de noviembre inicio de lluvias y de diciembre al mes de abril periodo de lluvias, las plantas se alimentan con el agua de lluvias a través de surcos que el campesino deja preparado o prepara durante las labores culturales del aporque, el riego por surcos generalmente adaptado a todo tipo de cultivos, por melgas, y por inundación en otros casos, este sistema tiene ya éxito en comunidades de la sierra, porque se optimiza el agua como la tierra, con nuevas técnicas de riego y con la utilización de tubos, mangas, etc.

4.5. DELIMITACIÓN Y AREADO DE LAS TIERRAS EN EL PROYECTO:

Se ha delimitado las áreas de riego con fotografías satelitales de Google Earth y con los planos de restitución Aero fotogramétrica 1/7500, en el campo habiendo determinado: las áreas de riego según su capacidad de uso mayor.

Clasificación del suelo SEGÚN CAPACIDAD DE USO MAYOR (CUM):

La capacidad de uso del suelo es una forma de clasificar los suelos según un ordenamiento sistemático de carácter práctico e interpretativo, fundamentado en la aptitud natural que presenta el suelo para producir constantemente bajo tratamiento continuo y usos específicos. Esta categoría representa la más alta abstracción del Sistema, agrupa a las tierras de acuerdo a su máxima vocación de uso, es decir, a tierras que presentan características y cualidades similares en cuanto a su aptitud natural para la producción sostenible, de cultivos en limpio, cultivos permanentes, pastos, producción forestal, las que no reúnen estas condiciones son consideradas tierras de protección. El grupo de capacidad de uso mayor es determinado mediante el uso de las claves de las zonas de vida. Los cinco (05) grupos de CUM establecido por el presente reglamento, son:

(a) Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (Símbolo A)

Reúne a las tierras que presentan características climáticas, de relieve y edáficas para la producción de cultivos en limpio que demandan remociones o araduras periódicas y continuadas del suelo. Estas tierras, debido a sus características ecológicas, también pueden destinarse a otras alternativas de uso, ya sea cultivos permanentes, pastos, producción forestal y protección, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

(b) Tierras Aptas para Cultivos Permanentes (Símbolo C)

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para la producción de cultivos que requieren la remoción periódica y continuada del suelo (cultivos en limpio), pero permiten la producción de cultivos permanentes, ya sean arbustivos o arbóreos (frutales principalmente). Estas tierras, también pueden destinarse, a otras alternativas de uso ya sea producción de pastos, producción forestal, protección en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

(c) Tierras Aptas para Pastos (Símbolo P)

Reúne a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para cultivos en limpio, ni permanentes, pero sí para la producción de pastos naturales o cultivados que permitan el pastoreo continuado o temporal, sin deterioro de la capacidad productiva del recurso suelo. Estas tierras según su condición ecológica (zona de vida), podrán destinarse también para producción

forestal o protección cuando así convenga, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible. 000300

(d) Tierras Aptas para Producción Forestal (Símbolo F)

Agrupar a las tierras cuyas características climáticas, relieve y edáficas no son favorables para cultivos en limpio, permanentes, ni pastos, pero, sí para la producción de especies forestales maderables. Estas tierras, también pueden destinarse, a la producción forestal no maderable o protección cuando así convenga, en concordancia a las políticas e interés social del Estado, y privado, sin contravenir los principios del uso sostenible.

(e) Tierras de Protección (Símbolo X)

Están constituidas por tierras que no reúnen las condiciones edáficas, climáticas ni de relieve mínimas requeridas para la producción sostenible de cultivos en limpio, permanentes, pastos o producción forestal. En este sentido, las limitaciones o impedimentos tan severos de orden climático, edáfico y de relieve determinan que estas tierras sean declaradas de protección.

CUADRO N°09
2 DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS DE RIEGO

Clase de suelo	Capacidad de uso mayor (CUM)	Area (%)
A	Tierra Arable, para uso agrícola	20
P	Tierra Arable Limitada, para uso de pastoreo	80
X	Tierra de Protección, formaciones y/o afloramientos rocosos	0

De acuerdo al Inventario y evaluación de los Recursos Naturales de la región de Junín realizado por la Oficina Nacional de evaluación de Recursos Naturales ONERN (1989) se observa una clasificación de la zona del proyecto, que enmarca principalmente la clave 2.1 de forma general y parte del 2.2:


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 221060


NAHUI VELASQUEZ BOSCON ARBEL
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 268008

TABLA N°10

000299

DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Unidad Cartografica	Unidad Taxonomica dominante	Pendiente	Fisiografia	Material Parental	Drenaje Natural	Profundidad efectiva	Textura	Reaccion	Fertilidad Natural	Descripcion
Consociacion Tuberculo	Ustortent	0-4	Laderas en calizas, areniscas, tobos, granodioritas y depositos fluvio-glaciales	Coluvio-aluvial	Bueno a excesivo	Superficial a profundo	Moderadamente gruesa a media	Neutra a ligeramente acida	Media a baja	Sin desarrollo genetico: Perfil tipo AC; epipedon ocriceo: pardusco sobre rojizo a amarilento; fragmentos rocosos heterogeneos y heterometricos, mayormente abundante a traves del perfil. En areas con pendientes mayores a 25% presenta erosion reciente. Generalmente descansan sobre contacto litico o paralitico
		4.-15								
		15.-25								
		25.-50								
		50.-75								
Consociacion Picoy	Naplustol	0-4	Laderas en calizas, margas, solomitas y lutitas	Coluvio-aluvial	Moderado a excesivo	Profundo	Media a moderadamente fina	Neutra a moderadamente alcalina	Alta a media	Con epipedon mollico. Perfil tipo AC, pardo grisaceo muy oscuro o pardo oscuro o pardo rojizo oscuro en todo el perfil; fragmentos rocosos heterometricos
		25-50								
		50-75								

Fuente: ONERN

Resumen:

La clasificación realizada indica que los suelos de la zona del proyecto tienen aptitud para el cultivo en Limpio, Pastoreo y Protección. La calidad agrologica es de media a baja y tiene limitación de suelo y erosión. Se puede comprobar que lo encontrado en campo coincide a la clasificación realizada por la ONERN:

- Pendiente de laderas: más del 20% excepto las terrazas cuyas pendientes han sido modificadas hasta lograr un rango de (4 a 15%)
- Micro relieve de muy inclinado a inclinado.
- Textura: Franco Arenoso-Arcilloso
- Pedregosidad: 15 % de piedras de tamaño desde 2cm. hasta de 10 cm.
- Profundidad media mayor a 100 cm.
- Drenaje: buena
- Erosión: muy ligera
- Salinidad: libre de sales nocivas para los cultivos.
- Inundación sin riesgo


MICHAEL J. TOJAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221060


NAHUEL VELASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268098
36

5. CONCLUSIONES E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS AGROLOGICO Y RECOMENDACIONES:

000298

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ En la situación con proyecto se plantea realizar dos campañas, siendo los cultivos recomendados: Papa, cebada, olluco, pastos de pastoreo, alfalfa en la primera campaña, mientras que, en la segunda campaña, cebada, papa y trigo. Se ha planteado la siembra de pastos de pastoreo y alfalfa para ser utilizado al 100% tanto en la primera campaña como en la segunda.

Con Proyecto se plantea un total de 150 Has.

En los cultivos base tenemos las siguientes hectáreas:

Cultivos Bases	Área Neta (Has)
Papa Nativa	90
Haba verde	10
Pastos de Pastoreo	40
Alfalfa	10

En los cultivos de rotación tenemos las siguientes hectáreas:

Cultivos de Rotación	Área Neta (Has)
Cebada	90
Trigo	10

Por lo cual se regarán considerando el proyecto un total de 150 has en una campaña anual.

- ✓ Para la comunidad de Chongos Alto, se encontró como suelo predominante el tipo de suelo franco -arenoso y para las comunidades de Llamapsillon y Palmayoc, se encontró como suelo predominante el tipo de suelo franco arcillo - arenoso.

5.2. RECOMENDACIONES:

- Los resultados obtenidos de los elementos analizados como es el suelo son recomendables para la agricultura, cada uno se complementa para equilibrar las sales que se hallan ausentes.
- Evitar la explotación irracional del suelo con especies no aptas para las tierras de cultivo.
- Prácticas agronómicas como la rotación de cultivos, con el propósito de prevenir la conservación del suelo, son necesarias, así como la incorporación de materia orgánica como estiércol, compost, para incrementar la fertilidad de los suelos.

gracias a la mejora de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, otra práctica recomendable es la siembra en surcos en contorno y los cultivos en franjas disminuyen la velocidad y energía destructiva del agua de escurrimiento minimizando el arrastre del suelo, además aumenta la infiltración y almacenamiento de agua, para el presente proyecto en donde se ven pendientes menores al 10% en las áreas a regar se recomienda el riego por aspersión y/o riego tecnificado por gravedad.

000297



Michael J. Tovar Medina
MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 221060



Adhel Bosco Velasquez
NAHUI VELASQUEZ Bosco Adhel
INGENIERO CIVIL
Res. 38

ESTUDIO AGRONÓMICO

PROYECTO:

"CREACION DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO EN LAS ZONAS MEDIA Y BAJA DE LAS LOCALIDADES DEL CENTRO POBLADO DE CHONGOS ALTO, LLAMAPSHILLON Y PALMAYOC DISTRITO DE CHONGOS ALTO DE LA PROVINCIA DE HUANCAYO DEL DEPARTAMENTO DE JUNIN", CUI. 2617783



**CHONGOS ALTO – HUANCAYO – JUNIN
2024**



CONTENIDO

000.95

1. ASPECTOS GENERALES.....	3
1.1. INTRODUCCIÓN	3
1.2. OBJETIVO	3
2. UBICACIÓN Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	3
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FUENTE DE AGUA	3
A) Ubicación y Delimitación del área de estudio.....	3
B) Accesibilidad - Vías de Comunicación.....	4
3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA.....	5
3.1. TEMPERATURA:.....	5
3.2. HUMEDAD RELATIVA	6
3.3. PRECIPITACIÓN.....	7
4. DEMANDA DE AGUA DEL PROYECTO	9
4.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL	9
4.2. COEFICIENTE KC DE LOS CULTIVOS	10
4.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL O ACTUAL (ETR)	11
4.4. PRECIPITACIÓN EFECTIVA.....	11
4.5. EFICIENCIA DE RIEGO DEL PROYECTO:	12
4.6. HORAS DE RIEGO:.....	12
5. DISEÑO AGRONÓMICO.....	13
5.1. TIPO DE SUELO	13
5.2. DENSIDAD APARENTE.....	15
5.3. CAPACIDAD DE CAMPO	15
5.4. PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE.....	15
5.5. PROFUNDIDAD EFECTIVA DE RAÍCES.....	16
5.6. CÁLCULO DE AGUA UTILIZABLE	17
5.7. AGOTAMIENTO PERMISIBLE DE LA HUMEDAD DEL SUELO	17
5.8. Dosis neta de riego.....	17
5.9. MÁXIMO INTERVALO ENTRE RIEGOS	17
5.10. DOSIS BRUTA DE RIEGO	17
5.11. TIEMPO DE APLICACIÓN	18
5.12. NECESIDADES BRUTAS.....	18
5.13. CAUDAL MÍNIMO	18
5.14. PRECIPITACIÓN HORARIA DEL SISTEMA.....	18
5.15. TIEMPO DE RIEGO POR TURNO.....	19
5.16. NÚMERO DE TURNOS POR DÍA.....	19
5.17. TIEMPO DE RIEGO POR DÍA	19
6. CONCLUSIONES.....	21



Michael J. Tovar Medina
MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221060



Ramiro Velasco
RAMIRO VELASQUE BOSCO ADRIEL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268008

DISEÑO AGRONÓMICO

LQ00294

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. INTRODUCCIÓN

En el distrito de Chongos Alto, Provincia de Huancayo, Región Junín; se encuentra ubicado las Localidades del Centro Poblado de Chongos Alto, Llamapshillon y Palmayoc, donde existen áreas de riego, las cuales solo son aprovechadas en tiempo de lluvias, descansando el resto del año, teniendo así solo una producción por año debido a la inexistencia de infraestructura de riego eficiente por el lugar, motivo por el cual, se proyecta dotar a dichos sectores de un sistema de riego para que los agricultores rieguen sus parcelas y demás áreas agrícolas. El área agrícola proyectada a beneficiar es de 150 hectáreas.

1.2. OBJETIVO

Determinar la demanda total de los cultivos, para un total de 150 hectáreas en las Localidades del Centro Poblado de Chongos Alto, Llamapshillon y Palmayoc del distrito de Chongos Alto, Provincia de Huancayo, Región Junín.

2. UBICACIÓN Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FUENTE DE AGUA

A) Ubicación y Delimitación del área de estudio.

La ubicación política del área de beneficio del proyecto es el siguiente:

Departamento : Junín
Provincia : Huancayo
Distrito : Chongo Alto
Sectores : Chongos Alto, Llamapshillon y Palmayoc

Ubicación Geográfica del área del proyecto se encuentra, se encuentra ubicado dentro de las siguientes coordenadas UTM. Tal como se muestra a continuación:

CUADRO N° 01

AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

ÁREA DE INFLUENCIA DE PROYECTO	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
Límite superior izquierdo	399929.14	8605836.21
Límite inferior izquierdo	399201.3	8603514.79
Límite superior derecho	406465.15	8602828.79



Michael J. Tovar Medina
MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP/N° 221060



Nahui Velasquez
NAHUI VELASQUE
INGENIERO CIVIL
Re. 3

Límite inferior derecho	405644.47	8600700.01
-------------------------	-----------	------------

000293

El agua captada será del Río Canipaco.

CUADRO N° 02

COORDENADAS DE LA CAPTACIÓN

CAPTACIÓN	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
RIO CANIPACO	459616	8636068

Ubicación Hidrográfica:

La cuenca Rio Canipaco pertenece a la intercuenca nivel 5 "Vilca".

B) Accesibilidad – Vías de Comunicación.

Las condiciones topográficas para este tipo de proyecto son favorables con lo descrito anteriormente además de contar con accesos de trochas hasta las localidades para la disposición de los materiales y equipos a utilizar en el proyecto.

La principal vía de acceso para llegar a la zona del proyecto en el distrito de Chongos Alto es la terrestre, desde Huancayo a Vista Alegre Chicche es a través de una vía Asfaltada, luego nos dirigimos al Distrito de Chongos Alto por una vía afirmada, haciendo en total un recorrido de 54.8 km desde la Ciudad de Huancayo en un tiempo aproximado de 1 hora 50 minutos.

CUADRO N° 03

ACCESO A DIVERSOS PUNTOS DEL PROYECTO

Item	De	A	Tipo de vía	Distancia (km)	Estado	Tiempo
1	Huancayo	Huayucachi	Asfaltada	9.1	Bueno	25 min
2	Huayucachi	Vista Alegre, Chicche	Asfaltada	38.8	Bueno	60 min
3	Vista Alegre, Chicche	Chongos Alto	Trocha	6,9	Regular	25 min
TOTAL						1 hr 50 min

FUENTE: Elaboración propia del equipo técnico -2023

000292

3. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

Se realizó el inventario de las estaciones hidrometeorológicas en el ámbito de influencia de la cuenca, encontrándose las estaciones Meteorológicas

Convencionales:

- Estación Laive
- Estación Yauricocha
- Estación Huancalpi
- Estación Yauyos
- Estación Acostambo
- Estación Pilchaca

A continuación, se describirá las características de las variables meteorológicas encontradas en la estación de "LAIVE".

3.1. TEMPERATURA:

La temperatura es una variable importante porque está ligada estrechamente con los aspectos climatológicos y ecológicos de la zona, además en un proyecto de riego la temperatura es un factor importante en la determinación de la demanda de agua para el proyecto.

La variación promedio mensual que se tiene para el periodo registrado entre 2005-2022 la cual se presenta a continuación.

CUADRO N° 04

VARIACIÓN MENSUAL DE LA TEMPERATURA (°C) REGISTRADA EN LA ESTACION "LAIVE"

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL	
MES	TEMP (°C)
Ene	8.7
Feb	8.7
Mar	8.7
Abr	8.4
May	6.7
Jun	5.2
Jul	5.2
Ago	5.5
Set	7.0
Oct	8.0
Nov	8.3
Dic	8.6
PROM	7.4



Michael J. Tovar Medina
MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221080

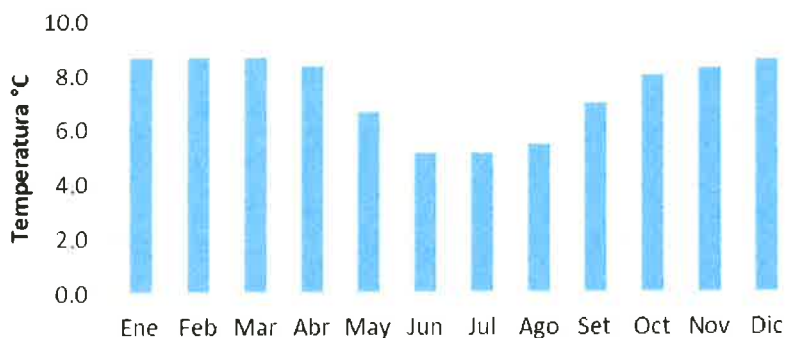


Nahui Velasquez Bosco Adbel
NAHUI VELASQUE BOSCO ADBEL
INGENIERO CIVIL
Reg. 5

La variación gráfica en un año promedio de la temperatura, se presenta a continuación:

000291

VARIACION MENSUAL DE LA TEMPERATURA MEDIA
Estación: "LAIVE"



Como se observa la máxima temperatura promedio mensual es 8.7 °C el mismo que se registra en los meses de enero, febrero y marzo, mientras que la mínima temperatura promedio mensual es de 5.2 °C y se presenta en los meses de junio y julio. Pero en general se observa que la temperatura promedio mensual es de 7.4 °C y se mantiene con poca variación durante el año.

3.2. HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa, es otro elemento meteorológico importante que interviene en la caracterización del clima y es también un factor importante en el cálculo de la evapotranspiración potencial, en la determinación de la demanda de agua.

La variación promedio mensual que se tiene para el periodo registrado entre 2005-2022 la cual se presenta a continuación.

CUADRO N° 05

VARIACIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA REGISTRADA EN LA ESTACION "LAIVE"

000290

MES	HUMEDAD RELATIVA (%)
Ene	78
Feb	78
Mar	78
Abr	76
May	72
Jun	71
Jul	71
Ago	70
Set	73
Oct	72
Nov	71
Dic	75
PROM	73.6

La variación gráfica en un año promedio de la humedad relativa, se presenta a continuación:

VARIACION MENSUAL DE LA TEMPERATURA MEDIA
Estación: "LAIVE"



Como se observa, la zona del proyecto es húmeda durante los meses de diciembre hasta el mes de marzo, disminuyendo en los meses de agosto y setiembre.

3.3. PRECIPITACIÓN

El estudio de la precipitación se realiza con la finalidad de caracterizar el clima y determinar la demanda de agua para el riego de los cultivos, en la zona de beneficio y evaluar la oferta hídrica de los cursos de agua proyectados a captar.

En la zona del proyecto la información pluviométrica es registrada de la estación de Laive y la estación de Yauricocha; las mismas que son operadas por el Servicio Nacional de Meteorología e hidrología (SENAMHI).

La información de las precipitaciones registradas en las estaciones "Laive" y "Yauricocha", con los datos, se presentan en los siguientes cuadros:

CUADRO N° 06

PRECIPITACIÓN MENSUAL - ESTACION LAIVE

000289

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1997	149.8	168.6	99.9	54.0	17.1	4.2	4.6	21.7	51.8	62.8	102.4	138.3	875.3
1998	139.6	111.4	113.6	47.0	5.1	7.8	3.5	12.5	32.7	70.9	75.3	70.8	690.1
1999	155.4	335.0	126.4	88.2	11.4	2.0	8.2	10.4	70.0	60.6	64.3	123.7	1,055.6
2000	178.3	173.7	128.4	26.2	38.1	1.9	32.0	44.8	25.0	148.6	42.2	118.9	958.2
2001	280.9	116.0	179.1	56.0	33.7	5.6	29.3	21.0	64.4	81.5	75.7	137.6	1,080.8
2002	123.2	211.4	184.8	64.7	14.5	12.0	29.5	22.1	56.7	110.2		156.0	985.1
2003	133.6	145.2	151.9	104.8	15.9	0.0	7.5	36.2	44.0	28.9	46.9	232.9	947.8
2004	61.5	185.2	96.0	13.8	32.3	19.5	4.9	18.1	29.9	69.3	59.6	166.2	756.3
2005	140.3	101.2	82.8	44.2	6.9	0.0	13.9	22.2	4.6	94.4	34.2	113.1	657.8
2006	116.8	160.4	147.8	61.7	0.0	11.5	1.4	32.6	27.8	52.9	49.5	90.3	752.7
2007	71.4	77.6	147.4	67.9	25.5	0.0	4.6	0.0	28.8	51.2	55.1	54.2	583.7
2008	170.6	113.3	73.3	6.6	11.3	4.7	3.3	6.2	14.8	81.8	35.5	81.0	602.4
2009	110.5	108.8	112.0	72.0	9.2	0.5	4.4	23.4	13.6	20.0	90.6	150.9	715.9
2010	236.1	128.6	103.2	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	40.5	21.9	100.9	659.7
2011	124.8	243.3	110.5	97.8	15.7	0.8	2.1	17.4	54.2	41.8	50.5	171.8	930.7
2012	183.1	182.5	150.3	136.9	15.5	22.5	7.9	7.6	61.0	55.2	85.4	186.1	1,094.0
2013	144.0	174.4	160.9	29.0	18.0	40.1	4.8	38.7	36.4	102.7	71.5	172.4	992.9
2014	149.2	194.5	167.4	91.3	48.9	9.0	31.0	10.4	73.4	52.4	54.9	147.4	1,029.8
2015	157.9	157.6	109.5	85.9	17.2	22.7	12.3	20.6	63.0	69.0	88.0	173.5	977.2
2016	116.8	195.7	80.0	104.2	35.0	3.4	16.5	7.4	25.4	88.0	32.3	97.7	802.4
2017	287.3	204.3	172.9	101.1	34.4	5.7	0.0	17.4	68.1	91.3	47.4	66.5	1,096.4
2018	191.4	124.3	256.7	57.0	0.8	13.7	20.7	19.8	30.3	76.1	44.2	39.1	874.1
2019	163.4	154.8	68.5	39.4	23.9	0.0	0.0	0.8	9.0	34.7	111.8	159.8	766.1
2020	60.2	152.2	17.8	P	P	P	P	P	44.5	22.0	18.0	142.0	456.7
2021	190.1	45.6	158.7	43.0	30.6	4.0	2.2	1.2	27.9	45.3	86.8	41.4	676.8
2022	165.3	143.2	94.9	74.4	21.8	1.8	0.0	0.0	26.2	11.0	13.6	94.4	646.6
PROM	153.9	158.0	126.7	63.6	19.3	7.7	9.8	16.5	38.1	64.0	58.3	124.1	833.3

CUADRO N° 07

PRECIPITACIÓN MENSUAL - ESTACION YAURICOCHA

000288

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1997	15.4	22.5	19.5	10.2	5.5	1.8	2.1	6.1	8.5	12.4	22.9	15.9	142.8
1998	22.5	14.5	24.2	11.1	1.2	3.1	1.1	4.5	6.2	14.5	8.9	10.5	122.3
1999	26.2	29.8	20.5	12.3	3.5	2.0	4.2	10.4	19.0	12.0	19.8	26.8	186.5
2000	25.9	18.7	18.0	8.1	18.2	1.2	13.0	11.3	8.5	30.4	12.5	20.4	186.2
2001	30.4	16.4	20.4	29.5	10.0	3.6	10.0	6.0	19.0	14.8	14.6	20.5	195.2
2002	27.0	22.0	26.7	12.3	5.5	9.1	6.3	5.2	12.9	20.1	21.5	13.7	182.3
2003	20.0	15.6	20.0	12.1	4.5	0.0	7.0	18.2	11.2	12.2	15.0	26.5	162.3
2004	10.8	80.5	19.3	5.8	18.5	7.8	2.1	8.7	7.8	11.0	10.6	15.2	198.1
2005	25.0	11.1	8.0	12.0	5.1	0.0	8.9	8.0	3.0	13.3	12.0	21.5	127.9
2006	16.2	10.1	17.0	21.7	0.0	7.6	1.4	7.0	9.5	8.8	8.7	26.8	134.8
2007	13.5	15.0	17.8	10.5	10.3	0.0	3.5	0.0	9.1	13.0	18.6	12.7	124.0
2008	16.5	21.3	20.5	2.7	4.1	1.9	2.6	6.2	5.5	14.2	8.1	11.0	114.6
2009	18.3	14.0	18.4	16.7	5.2	0.5	3.7	10.3	9.8	8.7	16.0	18.5	140.1
2010	35.6	27.6	12.7	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	7.5	7.4	18.0	120.4
2011	19.8	27.4	29.8	36.2	4.5	0.8	1.2	8.7	21.4	8.6	11.6	21.8	191.8
2012	29.4	39.9	17.3	17.5	5.6	8.2	4.2	4.8	11.6	13.2	19.6	14.4	185.7
2013	15.4	21.9	24.0	6.1	4.7	10.8	4.2	26.0	14.6	14.1	24.9	19.3	186.0
2014	15.4	23.5	25.9	19.8	8.7	7.5	5.3	5.6	14.4	11.3	7.5	13.0	157.9
2015	17.5	21.0	21.8	16.2	8.8	7.4	7.9	13.3	14.7	14.4	14.5	30.6	188.1
2016	20.5	14.5	15.6	22.1	12.5	2.3	5.3	3.2	11.0	16.9	4.5	15.4	143.8
2017	32.4	24.5	20.8	15.5	10.9	3.7	0.0	8.9	12.1	14.8	14.4	9.8	167.8
2018	22.4	18.1	39.5	15.2	0.8	10.5	11.2	5.4	12.6	10.0	13.5	10.6	169.8
2019	25.0	20.7	16.9	14.6	12.5	0.0	0.0	0.8	4.8	9.8	16.4	17.9	139.4
2020	8.6	18.0	16.2	P	P	P	P	P	20.6	9.4	11.6	18.2	102.6
2021	28.4	9.6	21.8	22.8	13.6	4.0	2.2	1.2	18.8	22.6	15.2	9.2	169.4
2022	21.2	19.8	15.4	25.0	16.4	1.8	0.0	0.0	14.6	7.2	13.6	27.0	162.0
PROM	21.5	22.2	20.3	15.4	7.6	3.8	4.3	7.2	11.7	13.3	14.0	17.9	157.8

4. DEMANDA DE AGUA DEL PROYECTO

4.1. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

La evapotranspiración potencial en la zona de beneficio del proyecto, fueron calculados mediante la aplicación de la ecuación planteada por George H. Hargreaves. El mismo que fue adaptado por dicho investigador para la sierra peruana (departamentos de Junín, Huancavelica, Cajamarca y Cusco), con buenos resultados.

$$Etp = MF * T * CE * CH$$

Dónde:

Etp Evapotranspiración potencial.

MF Es un factor que depende de la latitud

T Temperatura expresada en °F

CE Factor de corrección por altitud.

000287

$$CE = 1 + 0.004 * \frac{Altitud(msnm)}{2000}$$

CH Es un factor de corrección por la humedad del aire, se utiliza cuando la humedad relativa (H) es mayor del 64%

$$CH = 0.166 * (100 - H)^{\frac{1}{2}}$$

H Humedad relativa media mensual

En el siguiente cuadro se presentan los resultados obtenidos de evapotranspiración potencial (Etp).

CUADRO N° 08

CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN MENSUAL

MES	TEMP (°C)	HR (%)	TMF (°F)	MF	CH	CE	ETP (mm)
Enero	8.7	77.5	47.66	2.652	0.7874	1.076	117.09
Febrero	8.7	78.4	47.66	2.295	0.7715	1.076	100.80
Marzo	8.7	77.8	47.66	2.349	0.7821	1.076	104.22
Abril	8.4	75.6	47.12	1.997	0.8200	1.076	93.02
Mayo	6.7	72.1	44.06	1.791	0.8768	1.076	84.45
Junio	5.2	70.7	41.36	1.599	0.8985	1.076	73.94
Julio	5.2	70.9	41.36	1.710	0.8955	1.076	78.15
Agosto	5.5	69.7	41.90	1.943	0.9138	1.076	90.04
Setiembre	7.0	73.4	44.60	2.166	0.8561	1.076	98.99
Octubre	8.0	71.6	46.40	2.474	0.8846	1.076	119.27
Noviembre	8.3	71.0	46.94	2.526	0.8939	1.076	124.05
Diciembre	8.6	75.0	47.48	2.651	0.8300	1.076	122.41

4.2. COEFICIENTE KC DE LOS CULTIVOS

Se identificaron la cedula de cultivo en situación con el proyecto implementado, para los Sectores de Palmayoc, Llamapshillon y Chongos Alto.

Para la situación con proyecto después de tener el estudio agrologico, en un taller realizado con los beneficiarios se formuló la cedula de cultivo con proyecto.

En situación con proyecto se planteó los cultivos de papa, cebada, haba verde, pasto de pastoreo, alfalfa y trigo.

La cédula de cultivo para tal escenario se presenta a continuación.

CUADRO N° 09

CEDULA DE CULTIVO


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221060


NAHUI VELASQUEZ BOSCO ABDEL
INGENIERO CIVIL
Re. 015. 0. 000000
10

CULTIVO BASES	AREA NETA HAS	MESES												CULTIVO DE ROTACIÓN	
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
PAPA NATIVA	90	0.40	0.75	1.15	0.95	0.75			0.20	0.70	1.15	0.70	0.25	CEBADA	90
HABA VERDE	10	0.75		0.40	0.85	1.15	0.70	0.40		0.60	0.85	1.15	1.00	TRIGO	10
PASTOS DE PASTOREO	40	0.40	0.50	0.70	0.75	0.75	0.75	0.40	0.50	0.60	0.75	0.75	0.75		
ALFALFA	10	0.95	0.90	0.40	0.95	0.95	0.90	0.40	0.80	0.95	0.90	0.40	0.80		
TOTAL	150	150	140	150	150	150	60	60	140	150	150	150	150		100
	Kc	0.46	0.69	0.93	0.89	0.79	0.77	0.40	0.33	0.68	1.01	0.72	0.47		

Cultivo base

Cultivo de rotación

De acuerdo la metodología propuesta en el manual N° 24 de la FAO (Necesidades de Agua de los Cultivos), se trazó las curvas del Kc de los cultivos, para determinar dicho valor promedio en forma mensual, teniendo en cuenta la época de siembra y cosecha.

4.3. EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL O ACTUAL (ETR)

La evapotranspiración real o actual (ETR) se determina en base a la evapotranspiración potencial y los kc, tal como se muestra a continuación:

CUADRO N° 10

CALCULO DE ETR

DESCRIPCION	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evap Potencial (Eto - mm)	117.09	100.80	104.22	93.02	84.45	73.94	78.15	90.04	98.99	119.27	124.05	122.41
Kc (promedio)	0.46	0.69	0.93	0.89	0.79	0.77	0.40	0.33	0.68	1.01	0.72	0.47
Evap Actual (Eta - mm)	53.86	69.48	96.92	82.79	66.72	56.69	31.26	29.59	67.65	120.06	89.73	57.53

4.4. PRECIPITACIÓN EFECTIVA.

La precipitación efectiva desde el punto de vista agrícola se calculó de acuerdo al método del USDA (Bureau Reclamation), cuyos resultados se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 11

PRECIPITACION EFECTIVA

MES	PP MENSUAL (mm)	PRECIPITACION EFECTIVA (mm)
Enero	182	129.0
Febrero	182.9	129.4
Marzo	151.5	114.8
Abril	73.4	64.8
Mayo	22.8	22.0
Junio	9.4	9.3
Julio	12	11.8
Agosto	19.8	19.2
Septiembre	44.1	41.0
Octubre	76.5	67.1
Noviembre	66.9	59.7
Diciembre	143	110.3
TOTAL	984.3	778.25

Si $P_p < 250$ mm/mes

$P. \text{ Efectiv} = (125 - 0.2 * P_p) * P_p / 125$

4.5. EFICIENCIA DE RIEGO DEL PROYECTO:

La eficiencia de riego del proyecto se determina con la siguiente relación:

0002857

$$E_r = E_c * E_d * E_a$$

Dónde:

E_r	Eficiencia de riego	E_d	Eficiencia de distribución
E_c	Eficiencia de conducción	E_a	Eficiencia de aplicación

Según el Ingeniero Mg Sc Lorenzo Hurtado Leo, Docente de la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina¹, el canal revestido con concreto, la eficiencia de conducción varía del 90 a 98%, cuando la conducción es por tubería, la eficiencia llega a 98% y cuando el canal es de tierra la eficiencia varía de 50 a 75%. El mismo autor menciona que la eficiencia de aplicación utilizando el método de riego por gravedad es en promedio de 30 al 60% y cuando se utiliza el método de riego por aspersión móvil varía del 65 al 85%.

Para determinar la demanda de agua en los dos escenarios planteados (con proyecto y sin proyecto), se utilizan los siguientes criterios para determinar la eficiencia de riego:

Eficiencia de Conducción. - Es la eficiencia de la conducción principal, en este caso será una conducción entubada. Bajo las condiciones señaladas se considera que la eficiencia de conducción con proyecto será: $E_c = 0.95$.

Eficiencia de Distribución. - En el proyecto se considera que la distribución será con tubería (se dejarán tomas laterales con una longitud de tubería PVC de salida de 100 metros). Por lo que se estima una eficiencia de distribución: $E_d = 0.90$.

Eficiencia de Aplicación. - La eficiencia de aplicación del agua al riego será por gravedad. Considerando la topografía inclinada del terreno, se asume que la eficiencia de aplicación será: $E_a = 0.60$

Entonces la eficiencia de riego del proyecto será:

$$E_r = 0.51$$

4.6. HORAS DE RIEGO:

Cada turno tendrá una duración de 16 horas.

CUADRO N° 12

DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO (16 HORAS)

0002843

DESCRIPCION	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Evap Potencial (Eto - mm)	117.09	100.80	104.22	93.02	84.45	73.94	78.15	90.04	98.99	119.27	124.05	122.41
Ks (promedio)	0.46	0.69	0.93	0.89	0.79	0.77	0.40	0.33	0.68	1.01	0.72	0.47
Evap Actual (Ea - mm)	53.86	69.48	96.92	82.79	66.72	56.69	31.26	29.59	67.65	120.06	89.73	57.53
Precipitación efectiva (75%)	129.00	129.38	114.78	64.78	21.97	9.26	11.77	19.17	40.99	67.14	59.74	110.28
Déficit de humedad	-75.14	-59.90	-17.65	18.01	44.75	47.43	19.49	10.41	26.66	52.93	29.99	-52.75
Area (Has)	150	140	150	150	150	60	60	140	150	150	150	150
Volumen Bruto (m³)	0	0	0	27,018	67,120	28,458	11,693	14,578	39,985	79,392	44,986	0
Eficiencia de Riego Ef=51.3%	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51
Volumen Neto (m³)	0	0	0	52,663	130,839	55,474	22,794	28,418	77,944	154,760	87,692	0
Caudal (Lps) - 16 Hrs Riego	0.00	0.00	0.00	30.48	73.27	32.10	12.77	15.92	45.11	86.67	50.75	0.00
Modulo de Riego (Lt/Seg/ha)	0.00	0.00	0.00	0.20	0.49	0.54	0.21	0.11	0.30	0.58	0.34	0.00
variables:	horas de riego = 16											
	Ef. de riego = 0.51											

La máxima demanda de agua para el riego de los terrenos agrícolas, se produce durante el mes de agosto con 86.67 l/s (224,653 m³). Por otro lado, los meses de menor demanda son enero y febrero donde los cultivos no necesitaran de riego ya que las precipitaciones cubren el requerimiento de agua solicitadas por los cultivos.

5. DISEÑO AGRONÓMICO

5.1. TIPO DE SUELO

Una forma de clasificar el suelo es por la textura de este o granulometría. La textura expresa el porcentaje, a base del peso, de cada una de las cuatro fracciones del suelo. La clasificación de la textura según la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo agrupa a las partículas del suelo en fracciones a su diámetro.

TABLA N° 01

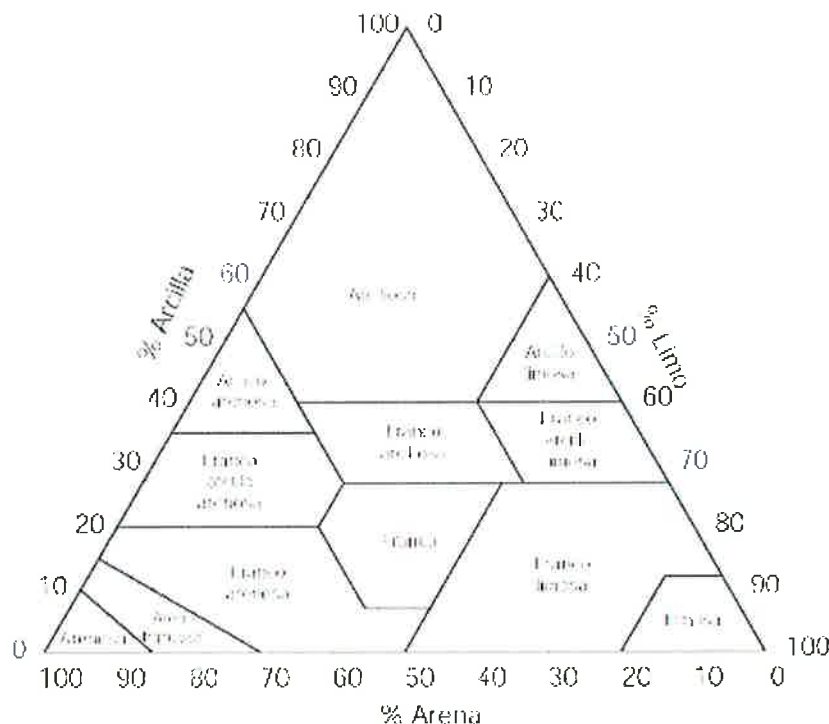
CLASIFICACION DE LA TEXTURA DEL SUELO

FRACCION DEL SUELO	DIAMETRO EQUIVALENTE DE LAS PARTICULAS (mm)
Arena gruesa	2.0 – 0.2
Arena Fina	0.2 – 0.02
Limo	0.02 – 0.002
Arcilla	Inferior a 0.002

De acuerdo al porcentaje (a base de peso) en cada fracción del suelo, la textura de este, recurriendo al Triangulo de texturas.

FIGURA N° 01

000283



CUADRO N° 14

RESULTADOS Y CLASIFICACION DE LA TEXTURAS DE LOS SUELOS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	SU0419-SA-24	SU0450-SA-24	SU0451-SA-24	SU0452-SA-24	-	-
Matriz Analizada	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	-	-
Fecha de Muestreo	2024-01-31	2024-01-31	2024-01-31	2024-01-31	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h)	9:20:00	10:00:00	10:30:00	9:20:00	-	-
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	-	-
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	M-01	M-02	M-03	M-04	-	-
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	unid. pH	0.1	8.0	7.8	7.6	8.0
Conductividad Eléctrica	mS/m	1.0	5.3	5.6	5.3	6.2
Materia Orgánica	%	0.2	1.3	3.2	2.7	3.9
Nitrógeno (**)	%	-	0.09	0.16	0.14	0.20
Fósforo Disponible (**)	mg/Kg	0.5	0.6	0.6	0.9	0.6
Potasio Disponible (**)	mg/Kg	3.0	118.9	147.7	130.9	111.1
Areia (**)	%	-	60	54	62	55
Limo (**)	%	-	15	19	9	21
Arcilla (**)	%	-	25	27	29	24
Clase Textural (**)	-	-	limo Arcillo Arenoso	limo Arcillo Arenoso	limo Arcillo Arenoso	limo Arcillo Arenoso

El tipo de suelo predominante en las áreas de beneficio, es el tipo Franco Arcillo Arenoso.

000282

5.2. DENSIDAD APARENTE

La densidad aparente es una propiedad del suelo ampliamente utilizada en la agricultura, relacionada principalmente con las prácticas de manejo de los suelos y de las aguas. Recientemente ha aumentado la preocupación respecto a la determinación y exactitud en su medición, debido al incremento del uso de irrigación, de tierras cultivadas sin labranza y a la compactación del suelo. Es la característica que en mayor grado influye sobre la productividad de los cultivos, debido a su estrecha relación con otras propiedades del suelo. Incluso, en algunas especies ejerce un mayor efecto que el mismo uso de fertilizantes, el cual puede ser más notable cuando no se aplican estos últimos. Este comportamiento está asociado con las condiciones de disponibilidad y la tasa de difusión de los nutrimentos en el suelo.

Cuando la densidad aparente del suelo aumenta, se incrementa la compactación y se afectan las condiciones de retención de humedad, limitando a su vez el crecimiento de las raíces. La densidad aparente es afectada por las partículas sólidas y por el espacio poroso, el cual a su vez está determinado principalmente por la materia orgánica del suelo. A medida que aumenta la materia orgánica y el espacio poroso, disminuye la densidad aparente y viceversa.

5.3. CAPACIDAD DE CAMPO

Se refiere a la cantidad relativamente constante de agua que contiene un suelo saturado después de 48 horas de drenaje. El drenaje ocurre por la transmisión del agua a través de los poros mayores de 0,05 mm de diámetro; sin embargo, la capacidad de campo puede corresponder a poros que varían entre 0,03 y 1 mm de diámetro. El concepto de Capacidad de Campo se aplica únicamente a suelos bien estructurados donde el drenaje del exceso de agua es relativamente rápido; si el drenaje ocurre en suelos pobremente estructurados, por lo general continuará durante varias semanas y este tipo de suelos de estructura tan pobre raramente tiene una Capacidad de Campo claramente definida. La Capacidad de Campo se determina mejor en el campo saturando el suelo y midiendo su contenido de agua después de 48 horas de drenaje. El suelo a capacidad de campo se siente muy húmedo en contacto con las manos.

En la tabla N° 02 se observan valores de capacidad de campo según la textura de suelo.

5.4. PUNTO DE MARCHITEZ PERMANENTE

Se refiere al contenido de agua de un suelo que ha perdido toda su agua a causa del cultivo y, por lo tanto, el agua que permanece en el suelo no está disponible para el mismo. En esas condiciones, el cultivo está permanentemente marchito y no puede revivir cuando se le coloca en un ambiente saturado de agua. Al contacto manual, el suelo se siente casi seco o muy ligeramente húmedo. En la tabla N° 02 se observan valores de capacidad de campo según la textura de suelo.

000281

TABLA N° 02

PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO, SEGÚN TEXTURA

Textura del Suelo	Velocidad de Infiltración Básica	Volumen Poroso Total	Peso Específico Aparente P _a	Capacidad de Campo Hoc	Punto de Marchitez Permanente P _{mp}	Agua disponible	
						% del volumen	Capa de 1 metro
	(mm/h)	(%)	(g/cm ³)	(%)	(%)	(%)	(m ³ /ha/m)
Arenosa	50 (25-250)	38 (32-42)	1.65 (1.55-1.80)	9 (6-12)	4 (2-6)	8 (6-10)	800 (700-1000)
Franco-Arenosa	25 (23-76)	43 (40-47)	1.50 (1.40-1.60)	14 (10-18)	6 (4-8)	12 (9-15)	1200 (500-1500)
Franco	24 (6-20)	46 (43-49)	1.42 (1.34-1.50)	22 (18-26)	10 (8-12)	17 (14-20)	1700 (1400-1900)
Franco-arcilloso	8.5 (2.5-15)	49 (47-51)	1.35 (1.30-1.40)	17 (23-31)	13 (11-15)	19 (16-22)	1900 (1700-2200)
Arcilloso-Arenosa	4 (3-5)	51 (49-53)	1.30 (1.25-1.35)	31 (27-35)	15 (13-17)	21 (18-23)	2100 (1800-2300)
Arcillosa	0.5 (0.1-1)	53 (51-55)	1.25 (1.20-1.30)	35 (31-39)	17 (15-19)	23 (20-25)	2300 (2000-2500)

Fuente: Azadán, A. 1996. El Régimen de Riego de los Cultivos

De la anterior tabla, partiendo de la textura del suelo, se puede determinar otras propiedades ya mencionadas como la velocidad de infiltración, la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente. Para el presente estudio se tiene un tipo de suelo cuyos parámetros serán obtenidos de la tabla N°02. Se tiene un suelo franco arcilloso, por lo que la velocidad de infiltración adoptada es de 8.5 mm/h, la capacidad de campo de 17 y el punto de marchitez permanente 13%.

5.5. PROFUNDIDAD EFECTIVA DE RAÍCES

La profundidad efectiva de un suelo es el espacio en el que las raíces de las plantas pueden penetrar sin mayores obstáculos, con vistas a conseguir el agua y los nutrimentos indispensables.

000280

5.6. CÁLCULO DE AGUA UTILIZABLE

Corresponde a la máxima cantidad de humedad del suelo que puede ser utilizada por las plantas. Se calcula con la siguiente formula:

$$AU = 10 \times (CC - PMP) \times (da) \times (Pr)$$

Donde:

CC = Capacidad de campo

PMP = Punto de marchitez permanente

Da = Densidad aparente

Pr = Profundidad efectiva de raíces

5.7. AGOTAMIENTO PERMISIBLE DE LA HUMEDAD DEL SUELO

La humedad correspondiente al Nivel de Agotamiento Permisible es la cantidad de agua que el suelo debería tener siempre, como mínimo, para que la producción fuera siempre la máxima posible.

5.8. Dosis neta de riego

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$Dn = \frac{Ah \times Au}{100}$$

Donde:

Dn = Dosis neta de riego

Ah = Agotamiento permisible de la humedad del suelo

Au = Agua utilizable

5.9. MÁXIMO INTERVALO ENTRE RIEGOS

El intervalo de riego cuenta los días entre dos riegos sucesivos en la misma posición. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$Im = \frac{Dn}{Nn}$$

Donde:

Im = Máximo intervalo entre riegos

Dn = Dosis neta de riego

Nn = Necesidad neta de riego

5.10. DOSIS BRUTA DE RIEGO

Se calcula con la siguiente formula:

$$Db = \frac{Dn}{Ea}$$

Donde:

Db = Dosis bruta de riego

000279

Dn = Dosis neta de riego

Ea = Eficiencia de aplicación

5.11. TIEMPO DE APLICACIÓN

Se calcula con la siguiente formula:

$$T_{amin} = \frac{100 \times Db}{Ib \times fp}$$

Donde:

Tamin = Tiempo de aplicación

Db = Dosis bruta de riego

Ib = Precipitación horaria del sistema (mm/hr)

fp = Factor de reducción por pendiente

5.12. NECESIDADES BRUTAS

Se calcula con la siguiente formula:

$$Nb = \frac{Nn \times 100}{Ea}$$

Donde:

Nb = Necesidades brutas

Nn = Necesidad neta de riego

Ea = Eficiencia de aplicación

5.13. CAUDAL MÍNIMO

Se calcula con la siguiente formula:

$$Q_{min} = \frac{Nb \times Ai}{3600 \times Tos}$$

Donde:

Qmin = Caudal mínimo

Nb = Necesidades brutas

Ai = Área a irrigar

Tos = Tiempo de operación del sistema

5.14. PRECIPITACIÓN HORARIA DEL SISTEMA

Es la cantidad de agua que precipita en una hora en un área determinada, se expresa en (mm/h).

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$PPh = \frac{Qe \times N^{\circ}laterales}{Dl \times De}$$

Donde:

PPh = Precipitación horaria del sistema

Qe = Caudal del emisor

DI = Distancia entre laterales

De = Distancia entre emisores

000278

5.15. TIEMPO DE RIEGO POR TURNO

Son las horas que dura el turno de riego para reponer la lámina. Se calcula con la siguiente formula:

$$Trxt = \frac{Dbr}{Pph}$$

Donde:

Txrt = Tiempo de riego por turno

Dbr = Demanda bruta a reponer

Pph = Precipitación horaria del sistema

5.16. NÚMERO DE TURNOS POR DÍA

Son los turnos de riego que se pueden hacer por día. Se calcula con la siguiente formula:

$$Tdia = \frac{Tos}{Trxt}$$

Donde:

Tdia = Número de turnos por dia

Tos = Tiempo de operación del sistema

Trxt = Tiempo de riego por turno

5.17. TIEMPO DE RIEGO POR DÍA

Representa las horas que se riegan al día. Se calcula con la siguiente formula:

$$Trxd = \frac{Trxt}{Tdia}$$

Donde:

Trxd = Tiempo de riego por dia

Trxt = Tiempo de riego por turno

Tdia = Número de turnos por dia

Con esto, se procede al diseño agronómico por cada sector propuesto, tal como se detalla a continuación:

CUADRO N° 15

DISEÑO AGRONOMICO

000277

DISEÑO AGRONOMICO	PARAMETROS DE RIEGO
-------------------	---------------------

Cálculo de las necesidades netas de riego máximas

Descripción	Unidad	Valores
Evapotranspiración Potencial (ET _o max)	mm/día	3.85
Coeficiente de cultivo (K _c max)	adimensional	1.01
Evapotranspiración Real (ET _c máx) = (ET _o max) x (K _c max)	mm/día	3.89
Precipitación Efectiva (PE)	mm/día	2.17
Necesidades Neta de Riego (N _n) = (ET _c max) - (PE)	mm/día	1.72

Características de la Fuente de Agua

Descripción	Unidad	Valores
Caudal Disponible	l/s	87.00
Tomas Laterales Utilizados Simultaneamente	und	32.00
Dosis neta de riego bruta por turno	m ³ /turno	473.17
Area de Riego Por Turno	has/turno	15.68
Turnos x ciclo		10.00

Cálculo de parámetros de riego

Descripción	Unidad	Valores
Tipo de Suelo	textura	FrAr
Infiltración básica permitida (I _b)	mm/h	8.50
Densidad aparente (d _a)	gr/cm ³	1.35
Capacidad de Campo (CC)	%	17.00
Punto de Marchitez Permanente (PMP)	%	13.00
Profundidad efectiva de raíces (Pr)	m	0.45
Cálculo de agua utilizable (AU) = 10 x (CC-PMP) x (d _a) x (Pr)	mm	24.30
Agotamiento permisible de la humedad del suelo (Ah)	%	19
Dosis neta de riego (D _n) = (Ah) x (AU) / 100	mm	4.62
Máximo intervalo entre riegos (I _m) = (D _n) / (N _n)	día	3.00
Intervalo entre riegos (I _m) - Adoptado	día	1.00
Dosis neta de riego Ajustada (D _{naj}) = (I _m) x (N _n)	mm	1.54
Eficiencia aplicación (E _a)	%	51
Dosis bruta de riego (D _b) = (D _n) / (E _a)	mm	3.02
Factor de reducción por la pendiente (f _p)	%	100
Tiempo de aplicación (T _{amin}) = (100 x (D _b)) / ((I _b) x (f _p))	hora	1.51
Necesidades brutas (N _b) = (100 x (N _n)) / (E _a)	mm	3.37
Area a irrigar (A _i)	ha	150.00
Tiempo de operación del sistema (T _{os})	h	16.00
Caudal del emisor (Q _e)	L/h	9787.50
Caudal mínimo (Q _{min}) = ((N _b) x (A _i)) / ((3600 x (T _{os}))	L/s	87.75

Según el cuadro se determinó que al contar con un caudal disponible de 87 l/s, y al tener una eficiencia de riego de 51% y para los parámetros dados para un suelo tipo Franco arcillo arenoso, se podrán utilizar 32 tomas laterales simultáneamente; cada una tendrá un caudal de 2.72 l/s, con lo cual se irrigarán 150 has.

000276

6. CONCLUSIONES

- El tipo de suelo predominante en la zona de beneficio es franco arcilloso, por lo que la velocidad de infiltración adoptada es de 8.5 mm/h, la capacidad de campo de 17 y el punto de marchitez permanente 13%.
- al contar con un caudal disponible de 87 l/s, y al tener una eficiencia de riego de 51%, se podrán utilizar 32 tomas laterales simultáneamente; cada una tendrá un caudal de 2.72 l/s, con lo cual se irrigarán 150 has



Instituto Nacional de Innovación Agraria

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE - 200



INACAL

000275

INFORME DE ENSAYO N° 020045-24/SU/ LABSAF - SANTA ANA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : Luis Ambrosio Arroyo
Propietario / Productor : Nahui Velasque Bosco Abdel
Dirección del cliente : Jr. Virrey Toledo 398
Solicitado por : Luis Ambrosio Arroyo
Muestreado por : Cliente
Número de muestra(s) : 04 muestras
Producto declarado : Suelo Agrícola
Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plástico
Referencia del muestreo : Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s) : Junin-Huancayo-Chongos Alto
Fecha(s) de muestreo : 2024-01-31 (*)
Fecha de recepción de muestra(s) : 2024-02-06
Lugar de ensayo : Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliaves - LABSAF Santa Ana
Fecha(s) de análisis : 1900-01-00
Colización del servicio : 34-24-SA
Fecha de emisión : 2024-02-27

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4	5	6
Código de Laboratorio	SU0449-SA-24	SU0450-SA-24	SU0451-SA-24	SU0452-SA-24	-	-
Matriz Analizada	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	Suelo Agrícola	-	-
Fecha de Muestreo	2024-01-31	2024-01-31	2024-01-31	2024-01-31	-	-
Hora de Inicio de Muestreo (h)	9:20:00	10:00:00	10:30:00	9:20:00	-	-
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada	-	-
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	M-01	M-02	M-03	M-04	-	-
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
pH	unid. pH	0.1	8.0	7.8	7.8	8.0
Conductividad Eléctrica	mS/m	1.0	5.3	6.6	6.6	6.8
Materia Orgánica	%	0.2	1.8	3.2	2.7	3.9
Nitrógeno (**)	%	-	0.09	0.16	0.14	0.20
Fósforo Disponible (**)	mg/Kg	0.5	0.6	0.6	0.9	0.6
Potasio Disponible (**)	mg/Kg	3.0	118.9	147.7	130.9	111.1
Arena (**)	%	-	60	54	62	58
Limo (**)	%	-	19	19	9	21
Arcilla (**)	%	-	21	27	29	21
Clase Textural (**)	-	-	Inco Arcillo Aren	Inco Arcillo Aren	Inco Arcillo Aren	Inco Arcillo Aren



MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221009

Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliaves
Acreditado con la Norma
NTP-ISO/IEC 17025:2017

Dirección: Carretera Santos Grande - Huatahoyo km. 8 Santa Ana, El Tambo - Huancayo - Junín



NAHUI VELASQUE BOSCO ABDEL
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 268998

Página 1 de 2

Rev. 04

www.inia.gob.pe

INFORME DE ENSAYO
N° 020045-24/SU/ LABSAF - SANTA ANA

III. METODOLOGÍA DE ENSAYO

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
pH	EPA 9045D, Rev. 4, 2004 Soil and waste pH
Conductividad Eléctrica	ISO 11265:1994, First Edition/Cor1 1996 Soil Quality - Determination of the Specific Electrical Conductivity - Technical Corrigendum 1
Textura	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002) Item 7.1.7, AS-09 2000. Determinación de la textura del suelo por procedimiento de Bouyoucos
Materia Orgánica	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002) Item 7.1.7, AS-07 Determinación de Materia Orgánica (AS-07 Walkley y Black).
Fósforo Disponible	Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002) Item 7.1.10, AS-10 2000. Fósforo extraíble, en suelos de neutros a alcalinos. (Procedimiento de Olsen y colaboradores)
Potasio Disponible	Potasio disponible: MET-13 (Basado en la Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Segunda Sección (31 de Diciembre 2002) Item 7.1.12, AS-12 EPA 8810 D, Revision 5 2023). Validad (modificado y aplicado fuera del alcance) Determinación de potasio disponible en suelos con saturación de acetato de amonio 1M, PH 7.0 // Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry

IV. CONSIDERACIONES

- Estado en las que ingreso la Muestras: Buenas Condiciones de almacenamiento
 - Este informe no puede ser reproducido total ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente.
 - Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo
 - Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron
 - Este documento es válido solo para el producto mencionado anteriormente
 - El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados.
 - Medición de pH realizada a 25 °C
 - Medición de Conductividad Eléctrica realizada a 25 °C
- (*) Este dato ha sido proporcionado por el cliente, por lo que el laboratorio no es responsable de dicha información.
(**) El (Los) resultado(s) obtenido(s) corresponde(n) a métodos de ensayo que no han sido acreditados por el INACAL-DA

V. AUTORIZACIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

- El presente Informe de ensayo ha sido autorizado por: Ing. Lidiana Alejandra Méndez - Responsable del laboratorio LABSAF Santa Ana.


Ing. Ivana Cortéz Juro
Directora EEA Santa Ana

FIN DE INFORME DE ENSAYO


MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 221080

Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliaves
Acreditado con la Norma
NTP-ISO/IEC 17025:2017
Dirección: Carretera Sabas Grande - Hualahoyo km. 8 Santa Ana, El Tambo - Huancayo - Junín


NAHUI VELASQUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 288196



PERÚ
Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

INTERPRETACION DE RESULTADOS DE ANALISIS



Pro Suelos y Agua

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN EL VALOR DE LA CONDUCTIVIDAD (CE)				CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN VALOR DE PH			
CLASIFICACION	CE (mS/m)	Efectos	Resultado	pH	Evaluación	Efectos	Resultado
Normal	<100	Efecto despreciable de la salinidad. No existe restricción para ningún cultivo, aunque algunos cultivos muy sensibles pueden ser afectado en sus rendimientos.		<5.0	Fuertemente ácido	Condiciones muy desfavorables	
Muy Ligeramente salino	110 - 200	Los rendimientos de cultivos sensibles pueden verse afectados en sus rendimientos.		5.1 - 6.5	Moderadamente ácido	Deficiente asimilación de algunos elementos	
Moderadamente salino	210 - 400	Los rendimientos de cultivos pueden verse afectados en sus rendimientos.		6.6 - 7.3	Neutro	Efectos tóxicos mínimos	
Suelo salino	410 - 800	El rendimiento de casi todos los cultivos se ve afectado por esta condición de salinidad.		7.4 - 8.5	Medianamente alcalino	Existencia de carbonato cálcico. Deficiente asimilación de algunos nutrientes	
Fuertemente salino	810 - 1600	Solo lo cultivos muy resistentes a la salinidad pueden crecer en estos suelos.		>8.5	Alcalino	Presencia de carbonato sódico. Poca asimilación de algunos nutrientes	
Muy fuertemente salino	> 1600	Prácticamente ningún cultivo convencional puede crecer económicamente en estos suelos.					
MATERIA ORGANICA				POTASIO			
Clasificación	%MO	Resultado	NITROGENO	Clasificación	ppm de K	Resultado	FÓSFORO
Muy Bajo	<0.5		Muy Bajo	Bajo	<120		Clasificación mg/Kg de P Resultado
Bajo	0.6 - 1.5		Bajo	Medio	120 - 240		Bajo <5.5
Medio	1.6 - 3.5		Medio	Alto	240 - 480		Medio 5.5 - 11
Alto	3.6 - 6.0		Alto	Muy alto	>480		Alto >11
Muy Alto	> 6.0		Muy Alto				Nota: ppm = mg/kg
							Nota: 1 dS/m = 100 mS/m

Referencia: Norma Oficial Mexicana NOM-021-REC-2000. Segunda Sección (31 de Diciembre 2002)



MICHAEL J. TOVAR MEDINA
INGENIERO CIVIL
C.I.A. N° 22



INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 268098

000073