



PERÚ

Ministerio
del Ambiente



CTB AGENCIA BELGA
DE DESARROLLO

PRODERN

LA COOPERACIÓN BELGA
AL DESARROLLO

.be



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCÁVELICA

**GERENCIA REGIONAL DE RECURSOS NATURALES Y
GESTION AMBIENTAL**

**ESTUDIO DE LA CARACTERIZACION DE
CABECERA DE LA CUENCA DEL RIO
PAMPAS, PARA FINES DE CREACION DEL
CONSEJO DE RECURSOS HIDRICOS DE
CUENCAS**



1

REGION HUANCÁVELICA

JUNIO - 2015

MINISTERIO DEL AMBIENTE

Manuel Pulgar Vidal - Ministro

COOPERACION TÉCNICA BELGA

Guy Castadot – Residente CTB

DIRECTOR NACIONAL DE PRODERN

Ing. Erasmo Otárola Acevedo

CO-DIRECTOR NACIONAL DE PRODERN

Freed Prins

**DIRECTOR NACIONAL DE VALORACIÓN ESTRATÉGICA Y
EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PATRIMONIO NATURAL**

Eco. Roger A. Loyola Gonzales

COORDINADOR REGIONAL DEL PROGRAMA PRODERN

Ing. Ms. Floriberto Quispe Cáceres

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA

Clodoaldo Alvarez Oré – Presidente Regional

GERENTE REGIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS Y GESTIÓN AMBIENTAL

Ing. Pedro Cabrera Chacaliza-Gerente Regional de Recursos Naturales y
Gestión Ambiental.

CONSULTOR

Ing. Alcides Auqui Sánchez

**GRUPO IMPULSOR DE CREACIÓN DE CONSEJO DE RECURSOS HÍDRICOS-CUENCA
DEL RIO PAMPAS: Representantes de Instituciones públicas y privadas - Huancavelica**

REVISADO POR: Ing. Ms. Floriberto Quispe Cáceres

APROBADO POR: Ing. Erasmo Otárola Acevedo.

INDICE GENERAL

	PAG.
Resumen Ejecutivo	6
I. CARACTERISTICAS GENERALES	8
1.1 Ubicación, límites y superficie	8
1.2 Población	10
1.3 Fisiografía	11
1.4 Aspectos ecológicos: Zonas de vida	13
1.5 Suelos y clasificación de tierras	15
1.6 Ecosistemas de praderas y humedales altoandinas	27
1.7 Aspectos socio económicos	30
1.8 Recurso agrostológico y diversidad biológica	43
1.9 Area de trasvase de aguas a la cuenca adyacente del río Ica.	57
II. ASPECTOS HIDRICOS	60
2.1 Descripción de la red hidrográfica: Ríos, lagunas, lagunillas y manantes.	60
2.2 Descripción del área de trasvase de aguas a la cuenca adyacente del río Ica.	69
2.3 Potencial de los recursos hídricos	72
2.4 Demanda del recurso hídrico en la parte alta	74
2.5 Infraestructura hidráulica	79
2.5.1 Operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica	94
2.6 Retribución de servicios hidrológicos y tarifa de agua	94
2.7 Calidad de los recursos hídricos	99
III. ACTORES EN LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA CUENCA	103
3.1 Mapa de actores de la cuenca: parte alta	103
3.2 Caracterización y relaciones entre los actores de la cuenca alta y los de la cuenca adyacente del río Ica.	104
IV. PROBLEMAS Y CONFLICTOS EN LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA CUENCA	107
4.1 Antecedentes de conflictos socioambientales en la cabecera de la cuenca del río Pampas	107
4.2 Eficiencia en el uso del agua	110
4.3 Impactos ambientales observados en la CCRP	111
4.4 Contaminación del recurso hídrico	112
4.5 Erosión y transporte de sedimentos en la cuenca	119
4.6 Vulnerabilidad por causas naturales y antrópicos	120
4.7 Políticas económicas y financieras	121
4.8 Conflictos relevantes en la gestión de los recursos hídricos	122
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	125
5.1 Conclusiones	125
5.2 Recomendaciones	127
VI. BIBIOGRAFÍA	128
VII. ANEXOS: Medios de Verificación.	129

INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro N° 01: Microcuencas principales.	9
Cuadro N° 02: Población estimada de la cabecera de la cuenca del río pampas - Huancavelica.	10
Cuadro N° 03: Índice de desarrollo humano (idh) de Pilpichaca y provincia	11
Cuadro N° 04: Variación mensual de temperatura media (°C)	12
Cuadro N° 05: Variación mensual de la temperatura máxima (°C)	12
Cuadro N° 06: Variación mensual de la temperatura mínima (°C)	12
Cuadro N° 07: Variación mensual de la humedad relativa (%HR)	12
Cuadro N° 08: Variación de la evapotranspiración media (mm/mes)	13
Cuadro N° 09: Clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor – cabecera de cuenca distrito Pilpichaca	20
Cuadro N° 10: Distribución de la superficie del ámbito de caracterización	21
Cuadro N° 11: Clasificación natural de suelos – zonas representativas del ámbito de caracterización (distrito Pilpichaca y Santa Ana)	23
Cuadro N° 12: Evolución del número y tamaño de los glaciares en los picos más altos de las nacientes del río pampas y adyacentes (distritos de Pilpichaca y Santa Ana)	29
Cuadro N° 13: Población económicamente activa de 6 años a más – PEA distrito Pilpichaca	33
Cuadro N° 14: Población económicamente activa de 6 años a más – PEA distrito Santa Ana	33
Cuadro N° 15: Producción pecuaria distrito Pilpichaca–campaña 2013 – 2009.	34
Cuadro N° 16: Producción pecuaria distrito Santa Ana–campaña 2013 – 2009.	34
Cuadro N° 17: Producción agrícola del distrito de Pilpichaca y Santa Ana	38
Cuadro N° 18: Potencialidad turística de la cabecera de cuenca	42
Cuadro N° 19: Diagnóstico del problema, causas y alternativas de solución de los pastos naturales	43
Cuadro N° 20: Condición de pastizal y soportabilidades	43
Cuadro N° 21: Población de alpacas por tamaño de hato – distrito de Pilpichaca	44
Cuadro N° 22: Flora de la CC	45
Cuadro N° 23: Flora de la CC	46
Cuadro N° 24: Flora de la CC	47
Cuadro N° 25: Flora de la CC	48
Cuadro N° 26: Fauna silvestre en la CCRP	51
Cuadro N° 27: Lista de aves identificadas en el estudio (ámbito de la CCRP).	53
Cuadro N° 28: Lista algunos mamíferos identificados en el estudio (ámbito de la CCRP).	55
Cuadro N° 29: Algunas especies amenazadas en el estudio (ámbito de la CCRP).	55
Cuadro N° 30: Recursos hídricos del distrito de Pilpichaca	62
Cuadro N° 31: Ríos y riachuelos de la cabecera de cuenca	63
Cuadro N° 32: Inventario del recurso hídrico del distrito Pilpichaca	63
Cuadro N° 33: Características principales del recurso hídrico: caracterización para fines de acuicultura.	68
Cuadro N° 34: Potencial de aprovechamiento de lagunas.	72
Cuadro N° 35: Datos climáticos de la estación Accnocochoa	74
Cuadro N° 36: Evapotranspiración reportada por el método de Penman – Monteith	74
Cuadro N° 37: Datos de precipitación mensual al 75% de eficiencia	75
Cuadro N° 38: Reporte de datos climáticos de la estación Accnocochoa	75
Cuadro N° 39: Cuadro de requerimiento de agua para pasturas (módulo de riego)	75
Cuadro N° 40: Demanda hídrica de pastos naturales	77
Cuadro N° 41: Demanda de agua – cuenca del río pampas (utilizando el método	77

	lutzscholt, 2012).	
Cuadro N° 42:	Balance hídrico – cuenca del río Pampas (utilizando el método lutzscholt, 2012).	78
Cuadro N° 43:	Microcuencas de la cabecera de cuenca.	81
Cuadro N° 44:	Estaciones meteorológicas	81
Cuadro N° 45:	SENAMHI – Estación pluviométrica: Tunel cero	84
Cuadro N° 46:	SENAMHI – Estación pluviométrica: San Genáro	87
Cuadro N° 47:	SENAMHI – Estación pluviométrica: Choclococha	90
Cuadro N° 48:	Precipitación máxima en 24 horas	92
Cuadro N° 49:	Análisis comparativo: Estación Choclococha	93
Cuadro N° 50:	Valores de uso y de no uso priorizados, indicadores y técnicas de valoración aplicables a la zona.	95
Cuadro N° 51	Esquema utilizado para identificar y tipificar el valor funcional de los ecosistemas de la cabecera de la cuenca del río pampas.	96
Cuadro N°52:	Taller en Pilpichaca sobre problemas, alternativas e identificación de proyectos importantes, de Recursos hídricos en la CCRP (14 de abril 2015-Pilpichaca, grupo impulsor de la creación del CRHCP)	98
Cuadro N° 53:	Calidad de las aguas superficiales	100
Cuadro N° 54:	Parametros de calidad del agua – estudio en las inmediaciones de la laguna Orccocochoa	101
Cuadro N° 55:	Principales actores y su intervención interrelacional en ambas cuencas	104
Cuadro N°56:	Institucionalidad de actores en la gestión de recursos hídricos	106
Cuadro N° 57:	Resultados de análisis de la calidad del agua en la cabecera de cuenca	113
Cuadro N° 58:	Resultados: Parasitos y protozoarios	114
Cuadro N° 59:	Resultados: Metales	116
Cuadro N° 60:	Concentracion de metales en el suelo (mg/kg) – estudio en las inmediaciones de la laguna Orccocochoa	118
Cuadro N° 61:	Identificación de los contaminantes de mayor preocupacion - estudio en las inmediaciones de la laguna Orccocochoa	118
Cuadro N° 62:	Vulnerabilidad de la zona frente a diversas variables.	120
Cuadro N° 63:	Efectos de la relación entre la actividad económica y los ecosistemas en la cabecera de cuenca.	130
Cuadro N° 64:	Área de estudio de monitoreo	132
Cuadro N° 65:	Parámetros de campo	133
Cuadro N° 66:	Parámetros de campo	133
Cuadro N° 67:	Resultados de análisis de agua	134
Cuadro N° 68:	Resultados de análisis de agua	134
Cuadro N° 69:	Resultados de análisis de agua	135
Cuadro N° 70:	Resultados de análisis de agua	135
Cuadro N° 71:	Resumen de resultados de laboratorio	136

INTRODUCCION

La gestión sostenible del territorio de las cuencas hidrográficas es de necesidad e interés nacional, regional y Local que se enmarca dentro de los alcances de la Ley N° 29338 Ley de los Recursos Hídricos y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG.

Uno de los recursos naturales renovables y a la vez elemento fundamental de conectividad e integrador de una cuenca, es el recurso hídrico; esta es la razón central que anima a los actores involucrados para caracterizar la cabecera de la cuenca del río Pampas, que es un requisito para la creación del Consejo de Recursos Hídricos de la cuenca del río Pampas (CRHC) que en el futuro se encargará de formular el Plan de Gestión e implementarla con un enfoque de gestión integral y participativo a nivel de la cuenca hidrográfica del río Pampas.

Conceptualmente, la gestión del agua en una cuenca hidrográfica, implica un enfoque sistémico y desarrollo de estrategias de gestión integral (GIRH). El contexto actual es que los gobiernos regionales (GORE) de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica, aún no han tomado con el suficiente interés y la preponderante importancia la co-gestión para impulsar un desarrollo económico sostenible a nivel de toda la cuenca y en la perspectiva de adaptación al cambio climático.

Por su parte, el Consejo Regional de Recurso Hídrico de la Cuenca (CRHC) es un ente que deberá ser creado por Decreto Supremo. Es de naturaleza multisectorial y vigencia permanente que por ser inter regional, se crea a iniciativa de los tres gobiernos regionales. El Consejo depende del ANA que es un Organismo Técnico Especializado adscrito al MINAGRI (numeral 9, Art. III de la Ley). El CRHC se constituye con la finalidad de lograr la participación activa y permanente de los 3 Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales, sociedad civil, Comunidades campesinas y demás integrantes del sistema regional de gestión integral de recursos hídricos (GIRH) que intervienen en la cuenca. El objeto del Consejo es implementar todo el proceso de planificación, coordinación y concertación para la gestión de la cuenca, con particular énfasis en el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico en la cuenca del río Pampas. Es importante resaltar que el uso y gestión sostenible del agua implica la integración equilibrada de los aspectos socioculturales, ambientales y económicos en el desarrollo inter-regional, así como la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones. El uso del agua debe ser óptimo y equitativo, basado en su valor social, económico y ambiental; entendiendo que constituye parte fundamental de los ecosistemas y es un capital natural que debe ser conservado, considerando su naturaleza renovable a través de los procesos del ciclo hidrológico, y en la actualidad, considerando la estrecha relación con el proceso de cambio climático que viene afectando su ciclo normal.

Los GORE Huancavelica, Ayacucho y Apurímac, presentarán a la ANA la propuesta de creación y conformación del CRHC de acuerdo a las disposiciones del reglamento de la Ley N° 29338. En el proceso de creación del CRHC del río Pampas, uno de los requisitos principales es la elaboración de la caracterización de la cuenca, y particularmente para el caso del GORE Huancavelica, es la caracterización de la cabecera de la cuenca del río Pampas (CCRP) en el territorio de los distritos de Pilpichaca y Santa Ana. Dicho documento contiene la descripción de los aspectos: biológicos, fisiográficos, ecológicos, geológicos, cobertura vegetal, flora, fauna, hidrológicos (valores, usos, cantidad y calidad del agua), socio económicos, ambientales, conflictos socioambientales (relacionados con el trasvase

de aguas de una parte de la cabecera de cuenca hacia la cuenca del río Ica), prácticas de conservación del agua y del ecosistema de praderas y humedales, entre otros. La caracterización de la cabecera de la cuenca del río Pampas-Huancavelica, una vez culminada y con la opinión favorable del Grupo Impulsor, será integrada a las otras caracterizaciones que vienen realizándose en los Gobiernos Regionales de Ayacucho y Apurímac.

Por otra parte, se debe tener presente, que en el marco del “Convenio entre el Programa Desarrollo Económico Sostenible y Gestión Estratégica de los Recursos Naturales en las Regiones de Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín y Pasco – PRODERN - MINAM y el Gobierno Regional Huancavelica”, se realiza trabajos conjuntos entre el GOREH y PRODERN como el caso del apoyo para la realización del presente estudio de caracterización con la contratación de un consultor.

A manera de resumen citamos que las principales acciones realizadas, para este documento, fueron la recopilación de la información primaria y secundaria, reuniones con los actores principales a fin de recoger aportes y propuestas y, trabajos de campo para levantar información biofísica, socioeconómica y ambiental para la elaboración de la caracterización. En el análisis de la información se pone particular énfasis la evaluación de recursos naturales, particularmente de los recursos hídricos de acuerdo a los lineamientos establecidos por el ANA para fines de creación del CRHC. Finalmente, se hace las recomendaciones para las acciones futuras que deben implementarse, para la funcionalidad de la gestión sostenible de la cuenca.

I. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA CABECERA DE CUENCA

El estudio tiene por finalidad hacer una caracterización integral del ámbito territorial y ambiental de la cabecera de la cuenca del río Pampas, ubicado en la jurisdicción del departamento de Huancavelica. Entre otras acciones, se delimitará la cabecera de la cuenca en base a las metodologías estandarizadas a nivel mundial y nacional y de acuerdo a los lineamientos de la Ley de Recursos Hídricos y normas complementarias referidas a la creación del CRHC. Se caracterizan los recursos edáficos, hidrológicos, agrostológicos, forestales, aspectos ecológicos (zonas de vida), socio económicas, culturales, ambientales, morfológicas, climatológicas, conflictos socio ambientales, trasvase de aguas, uso de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos en la cabecera de la cuenca.

1.1. Ubicación, Límites y Superficie



Ubicación

El área de estudio comprende los distritos de Pilpichaca y Santa Ana (provincia de Huaytará y Castrovirreya– Dpto. Huancavelica), con los límites naturales del divortium aquarum de la cuenca hidrográfica del río Pampas; particularmente en la cabecera de cuenca.

Es menester entender el concepto de cuenca hidrográfica que define como la unidad hidrológica natural de análisis y manejo de los recursos hídricos y otros aspectos conexos y la acción antrópica inmersa. El eje temático central es el manejo del agua en cuencas que es fundamentalmente no sólo como un asunto operacional y administrativo sino de gestión participativa e inclusiva con equidad, del cual son componentes esenciales la asignación del recurso, el manejo de la cantidad y su calidad, la operación de la infraestructura hidráulica, recuperación de costos, la participación efectiva de las partes interesadas y bajo el concepto de que el recurso hídrico es un bien y servicio ecosistémico.

El área de estudio se ubica dentro de los cuatro puntos UTM con sus correspondientes coordenadas, con datum WGS84 y en la zona 18s como se muestra en el Cuadro siguiente:

Coordenadas UTM de los Límites Máximos del Área de Estudio

Limite	Coordenadas UTM	
NORTE	495445	8553032
SUR	523895	8475070
EST	526275	8529185
OESTE	476282	8543932

FUENTE: Elaboración propia, junio 2015.



Límites

Los límites de la cabecera de cuenca son:

Por el Este: Cuenca del río Urubamba (nacientes de la sub cuenca del río Sicra, afluente del río Urubamba), microcuencas del departamento de Ayacucho.

Por el Oeste: Cuenca del río Pisco

Por el Norte: Cuenca del río Pisco (nacientes del río) y Cuenca del río Urubamba (nacientes de la subcuenca del río Opamayo, afluente del río Urubamba).

Por el Sur: Territorios (continuidad) de la cuenca media del río Pampas.



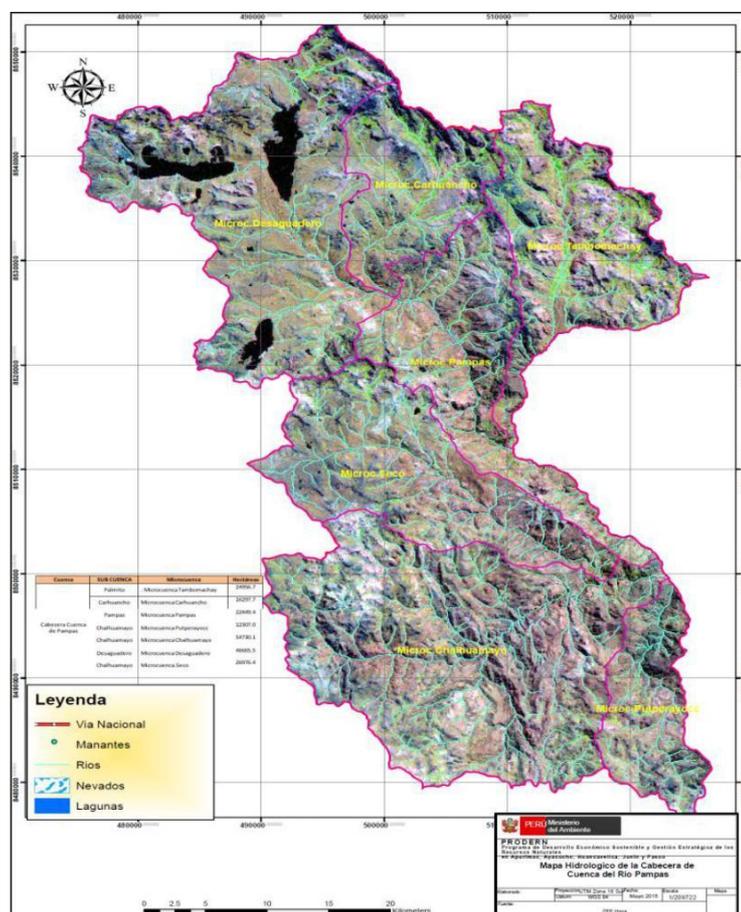
Superficie

La cabecera de la cuenca del río Pampas que queda en el territorio del departamento de Huancavelica, abarca una superficie de 204,382.80 ha.

Comprende 5 sub cuencas que a su vez comprenden 7 microcuencas principales que se muestra en el mapa respectivo.

**CUADRO N° 01
MICROCUENCAS PRINCIPALES.**

CUENCA	MICROCUENCA	SUPERFICIE (ha)	%
Cabecera de Cuenca del río Pampas	Tambomachay	24,956.70	12.21
	Carhuancho	16,297.70	7.97
	Pampas (Pilpichaca)	22,449.40	10.98
	Putperayocc	12,307.00	6.02
	Chalhuamayo	54,730.10	26.78
	Desaguadero	46,665.50	22.83
	Seco	26,976.40	13.20
TOTAL		204,382.80	100.00



1.2. Población

Los distritos que se ubican en la cuenca del río Pampas en el sector del departamento de Huancavelica son los siguientes:

- Pilpichaca con 03 comunidades (Pilpichaca, Carhuancho y Santa Ines) y 07 Anexos: San Felipe, Chaupi, Viscapalca, Totorillas, Huarocco, Pichccahuasi y Pueblo Nuevo.
- Santa Ana con 01 comunidad (Choclococha) y 01 Anexo (San Genaro).

CUADRO N° 02
POBLACIÓN ESTIMADA DE LA CABECERA DE LA CUENCA DEL RÍO
PAMPAS- HUANCAVELICA.

N°	DISTRITO, COMUNIDAD Y ANEXOS	TOTAL DE POBLACION
Distrito de Pilpichaca:		
1	Pilpichaca	673
2	San felipe	183
3	Chaupi*	125
4	Viscapalca*	125
5	Totorillas*	60
6	Carhuancho	56
7	Huarocco	35
8	Santa Ines	277
9	Picchahuasi	451
10	Pueblo Nuevo*	60
Distrito de Santa Ana:		
11	Choclococha*	185
12	San Genaro	886
TOTAL		3,116

Fuente: INEI CPV 2007

*En base a visita a la zona

a) Densidad poblacional

Partiendo de la información de población censada departamental del Censo de 1997, la densidad es de 1.80/Km². Este indicador expresa que los cambios estarían asociados a la evolución demográfica del componente de fecundidad, al proceso de urbanización (rural/urbano) y a la migración interna.

Según los datos de población y superficie encontrada en el estudio de caracterización, la densidad es de 1.52/Km².

b) Migración

La migración definida como el cambio permanente de lugar de residencia; siempre y cuando al ubicarse en el nuevo lugar de residencia, se traspase la frontera política administrativa geográfica.

Los lugares de mayor preferencia de los nativos del ámbito de Pilpichaca y Santa Ana siguen el orden de preferencia siguiente: Lima, Junín, Ica y Ayacucho. Las causas de la migración son: búsqueda de oportunidad de trabajo, de adquisición de algún bien, de estudio y negocios.

A. Índice de Desarrollo Humano (IDH)

El IDH es un “Índice sintético” calculado a partir de los indicadores seleccionados cuyo valor varía entre cero (0) y uno (1). Además se estratifican los índices por quintiles de población. En ese sentido el IDH de Pilpichaca (zona representativa del área de estudio), llega a 0.4945, menor a 0.5, significando que Pilpichaca está en Pobreza extrema.

**CUADRO Nº 03
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH) DE PIPLPICHACA Y PROVINCIA**

DISTRITO/ PROVINCIA REGION	Población 2007	% poblac. Rural	Qui ntil 1/	% poblac . sin agua	% pobla c. sin Ss/H H	% poblac. sin eletric.	% mujere s analf.	% niños 0-12 años	Tasa desnut . Niños 6-9 años	Índice de Desarroll o Humano
PILPICHACA	3'743	82%	1	98%	66%	76%	34%	38%	60%	0.4945
HUAYTARA	23274	71%	1	54%	79%	60%	22%	29%	40%	0.5259
HUANCAVELICA	454'797	68%	1	60%	58%	42%	30%	34%	53%	0.4924

Fuente: Se tomó como referencia de INEI, CPV 2007.

1.3. ASPECTOS CLIMÁTICOS Y FISIAGRÁFICOS.

a) Clima.

La cabecera de la cuenca del río Pampas se caracteriza por presentar una mediana densidad de estaciones meteorológicas. Para paliar este déficit de información es posible obtener de fuentes alternativas, registros históricos para diferentes variables hidrológicas en lugares donde no existen estaciones climáticas in situ.

Según la clasificación de Thornwaite, existen dos tipos de climas en orden de importancia de cobertura territorial: 1) Clima semi frío, lluvioso, con lluvia deficiente entre los meses de sequía y abundante en “verano lluvioso”, con humedad relativa calificada como húmeda. 2) Clima frío, lluvioso, con lluvia escasa entre los meses de abril a setiembre, con humedad relativa calificada como húmeda.

Ambos tipos de clima son características en las punas andinas arriba de los 3500 msnm. Los factores climáticos importantes son:

Precipitación: Promedio de precipitación total anual que varía desde 700 y 1,000 mm, las lluvias con mayor intensidad se producen de diciembre a marzo; sin embargo pueden presentarse precipitaciones esporádicas en los meses de junio a octubre. Además es muy común los eventos extremos en forma de granizo, nieve y lluvias conocidos como “chaparrón” de corta duración. Un aspecto a resaltar de la precipitación en cabecera de la cuenca, es la baja cantidad en algunos sectores de confluencia entre la masa de aire que lleva aguas del lado del pacífico y del lado del Atlántico como ocurre en las inmediaciones de Betania y Tacra, posiblemente la zona más seca de Pilpichaca y cabecera del río Pampas.

Temperatura: La temperatura media mensual máxima es de 13°C, la temperatura media mensual mínima es de -4°C y la temperatura media mensual es de 6°C, conservándose durante las noches un grado constante de congelación. Estas fuertes oscilaciones generan heladas intensas en algunas épocas del año (mayo a agosto).

La información del estudio de la cuenca del río Pampas (ANA, 2010), reporta información de temperaturas que se indican en los cuadros siguientes:

**CUADRO N° 04
VARIACIÓN MENSUAL DE TEMPERATURA MEDIA (°C)**

Subcuenca	ENE.	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Alto Pampas	6.0	6.3	6.3	6.0	5.3	4.3	3.8	4.3	4.8	5.3	5.8	6.3
Bajo Pampas	12.8	13.0	13.0	13.0	12.0	11.0	10.8	11.8	12.6	12.4	13.8	13.4
Caracha	7.5	7.5	7.5	7.5	6.5	5.5	5.5	5.5	6.5	6.5	7.5	7.5
Chicha	9.0	9.5	9.5	9.0	8.0	7.0	6.8	7.5	8.0	8.5	9.5	9.8
Medio Pampas	10.0	10.0	10.0	10.0	9.9	9.9	9.8	10.0	10.3	11.6	11.4	11.4
Sonondo	8.4	8.7	8.7	8.6	7.6	6.4	6.1	6.7	7.7	7.7	8.7	9.0

Fuente: Estudio de la cuenca del río Pampas (ANA, 2010)

**CUADRO N° 05
VARIACIÓN MENSUAL DE LA TEMPERATURA MÁXIMA (°C)**

Subcuenca	ENE.	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Alto Pampas	11.3	11.3	12.3	12.8	13.0	13.0	12.3	12.5	12.3	12.3	12.8	12.8
Bajo Pampas	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.2	19.8	19.8	19.2	20.0	20.0
Caracha	13.0	13.5	13.5	14.5	14.5	14.5	13.5	14.5	13.5	13.5	14.5	14.5
Chicha	14.5	14.8	15.5	15.5	15.5	15.5	16.0	15.8	15.5	15.5	16.3	16.3
Medio Pampas	16.1	16.4	16.8	17.0	17.0	17.0	17.0	17.7	17.4	17.1	18.1	17.8

Fuente: Estudio de la cuenca del río Pampas (ANA, 2010)

**CUADRO N° 06
VARIACIÓN MENSUAL DE LA TEMPERATURA MÍNIMA (°C)**

Subcuenca	ENE.	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Alto Pampas	-0.3	0.0	-0.3	-1.0	-2.8	-4.8	-5.0	-4.3	-2.5	-1.8	-1.3	-0.8
Bajo Pampas	0.6	1.4	2.4	4.4	4.6	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Caracha	1.0	1.5	0.5	0.0	-1.0	-3.5	-3.5	-2.5	-0.5	-0.5	0.0	0.5
Chicha	2.5	2.8	2.0	1.3	-0.3	-2.0	-2.3	-1.5	0.3	0.8	1.8	1.8
Medio Pampas	4.2	4.8	4.0	3.1	1.4	-0.7	-0.7	0.4	1.4	2.4	3.9	3.9
Sonondo	2.0	2.3	1.8	0.8	0.6	-1.1	-2.3	-1.6	0.0	0.1	1.0	1.3
Torobamba	6.0	6.0	5.0	5.0	3.0	1.0	1.0	2.0	4.0	4.0	6.0	6.0

Humedad Relativa: La humedad relativa promedio es de 78%, disminuyendo en los meses de junio a setiembre época de menor precipitación llegando hasta 72%, mientras que en la época lluviosa comprendido de diciembre a marzo los valores promedio llegan hasta 84%.

Existe una gran variabilidad de fenómenos meteorológicos relacionados con eventos extremos como: heladas, sequías, friajes, nevadas, etc, que constituyen una amenaza para las actividades productivas, principalmente la crianza de camélidos sudamericanos que es la que predomina en la cabecera de la cuenca. Así mismo los eventos extremos afectan a la población humana.

**CUADRO N° 07
VARIACIÓN MENSUAL DE LA HUMEDAD RELATIVA (%HR)**

Subcuenca	ENE.	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Alto Pampas	77.0	70.3	77.0	67.5	65.0	56.5	53.3	63.3	65.8	63.5	65.3	71.0
Bajo Pampas	65.4	66.0	68.6	61.2	56.0	50.6	49.0	51.8	54.4	53.6	53.4	59.2
Caracha	72.5	68.5	73.5	64.0	60.0	53.0	50.0	57.5	60.5	58.5	59.5	65.5
Chicha	68.5	67.0	69.5	61.0	56.0	49.8	47.3	52.0	54.8	53.5	54.5	61.0
Medio Pampas	67.7	66.6	69.0	61.6	56.8	50.0	48.7	53.4	55.0	54.6	54.9	61.1
Sonondo	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0
Torobamba	67.0	66.5	70.5	62.5	57.5	52.0	50.5	54.0	56.0	56.0	55.0	61.0

Evapotranspiración Potencial

Metodología de Cálculo: La ecuación utiliza datos climáticos de radiación solar, temperatura del aire, humedad y velocidad del viento.

evapotranspiración potencial para el Alto Pampas (que comprende la cabecera de cuenca del río Pampas) se toma del estudio citado por ANA (2010), calculada por el método de Penman Modificado por la FAO. Los valores mensuales se muestran en el cuadro siguiente.

**CUADRO N° 08
VARIACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN MEDIA (mm/mes)**

Subcuenca	ENE.	FEB	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Alto Pampas	99.1	95.1	92.9	89.1	82.7	79.7	85.2	85.2	91.0	105.5	105.9	106.4
Bajo Pampas	147.1	130.9	134.5	124.6	116.3	108.0	121.4	132.9	141.5	155.6	163.4	159.5
Caracha	111.2	102.6	102.1	98.9	92.1	87.1	94.9	96.3	103.3	116.8	120.6	119.0
Chilva	113.3	116.0	106.6	99.5	96.5	103.3	110.4	116.6	133.1	137.2	136.4	
Medio Pampas	133.5	120.9	122.4	114.0	106.0	103.9	111.5	118.4	126.6	142.3	148.1	145.5
Sondondo	119.9	119.3	110.9	106.6	99.9	93.4	99.6	105.9	115.2	129.4	131.9	130.7
Torobamba	140.6	125.9	127.7	119.1	115.1	106.2	121.0	126.3	136.5	149.9	159.9	154.0

La fisiografía de la cabecera de cuenca es casi homogénea en su configuración morfológica, con pocos espacios accidentados a excepción de los picos elevados de la cadena de cerros como el palomo y ccahuña, así como de algunas quebradas de la parte baja de San Felipe y hacia los límites con la cuenca media del mismo río Pampas.

El relieve varía de ligeras a moderadas ondulaciones, con pendientes promedios que varían entre 12 y 60%, con laderas cortas y largas. Las pequeños áreas de relieve suave con pendientes de 8 á 12% están en Carhuanchó (pequeños humedales tipo valle), las pampas de Santa Inés y Tacra.

1.4. ASPECTOS ECOLÓGICOS:

a) Zonas de Vida:

En la cabecera se han identificado cuatro (4) zonas de vida, según la clasificación de J. Tossi (Mapa Ecológico del Perú, 1976) basado en el sistema de R. L. Holdridge (1947) y citado por (ex) ONERN (1976). La Zona de Vida más extensa es la de Páramo muy húmedo – Subalpino Subtropical (pmh-SaS) seguida de Tundra pluvial- Alpino Subtropical (tp-AS), bosque húmedo – Montano Subtropical (bh-MS), Páramo húmedo-Sualpino Subtropical (ph-SaS) y Nival Sub Tropical (N-S).

Las zonas de vida son consideradas como un conjunto de ecosistemas específicos y están caracterizadas por factores climáticos, edáficos y rangos de franjas altitudinales y el tipo de vegetación como indicadora de las condiciones reinantes de la zona de vida. Las condiciones climáticas están caracterizadas por rangos de precipitación, biotemperatura y humedad relativa.

Estas zonas de vida identificadas fueron reajustadas con recorridos y delineamiento in situ sobre mapa base, para lo cual se ha utilizado como indicador principal la vegetación característica de cada zona de vida que recomienda Tossi (1976). Así se identificaron en orden ascendente altitudinal:

Bosque Húmedo-Montano Sub tropical

Es la franja altitudinal ubicado entre los 3550 y 3800 m.s.n.m, pudiendo llegar en alguna quebradas hasta los 3850 m.s.n.m. El clima es húmedo – templado frío (semifrío, según Thornwaite) con temperatura media anual máxima de 12°C y mínima de 6°C, y precipitación pluvial promedio anual de 700 mm. La

vegetación natural predominante es el quinal, chilca y escasas especies arbustivas en las partes bajas de Vizcapalca. En las partes altas y zonas transicionales al Páramo, se encuentran grandes extensiones de pastos naturales altoandinos y algunos pequeños humedales, aptos para desarrollar una ganadería a base de camélidos sudamericanos.

Páramo muy húmedo-Sub alpino Subtropical (pmh-SaS)

Esta zona se extiende relativamente desde los 3800 hasta 4500 m.s.n.m, cuyo clima es perhúmedo frío, con biotemperatura media anual máxima de 6°C y media anual mínima de 3°C y una precipitación media anual de 740 mm. Es una zona importante para la ganadería, representada por praderas altoandinas de pastos naturales en las que predominan las gramíneas, sin embargo también encontramos composiciones florísticas complejas. Así mismo, se encuentran comunidades de vegetales arbustivos muy degradados (como los bosquetes de quinal y Puya Raymondii). El pmh-SaS representa las mejores condiciones para pastos naturales, aunque este recurso está muy degradado en gran parte del lado occidental como las pampas de Tacra de Pilpichaca, y en menor grado a lo largo de los ríos Carhuancho y Pilpichaca.

Tundra pluvial-Alpino Subtropical (tp-AS)

Se ubica entre 4500 hasta las cercanías de 4950 m.s.n.m. El clima es perhúmedo - muy frío, con temperatura media anual de 2.4°C, y precipitación pluvial promedio anual mínimo de 720 hasta un máximo de 900 mm. La vegetación natural está constituida por pastos altoandinos y otras plantas arborescentes distribuidas en forma muy dispersa. En esta zona se encuentran la mayoría de los humedales y en la parte superior se encuentran musgos y líquenes escasos. Hacia la parte inferior, se observan escasas matas de gramíneas en las zonas pedregosas y escasos pastos altoandinos. En términos generales la cobertura vegetal es muy pobre debido al uso excesivo por la ganadería extensiva no controlada en las comunidades de Choclococha, Huaracco, San Felipe y Chaupi.

Nival Sub tropical

Se ubica en los picos más elevados y cumbres de la cordillera como los cerros de Jahuincho, Palomo, Yahuarcocha, Ritiparata y Lizoncocha que recorren de Sur a Norte; están ubicados sobre los 5000 m.s.n.m. EL clima es húmedo hasta perhúmedo – frío, con temperatura media anual 1.5 °C y promedio de precipitación anual de 900 mm. La cobertura vegetal es casi inexistente, disminuyendo aun más a medida que se asciende a los picos de los nevados que por cierto están ya sin cobertura de nieve como Chonta y el cerro Palomo. Las condiciones ecológicas son desfavorables para la actividad pecuaria; todavía no hay una actividad minera con mucha presencia extractiva (salvo explorativa). La característica principal es la evidente meteorización de las rocas con formaciones morrénicas abundantes que sirve para el mantenimiento vial de la zona.

Según estudios de PRODERN 2012, el análisis multitemporal de la superficie de los glaciares utilizando imágenes satelitales de los años 1970, 1988, 2004, 2010 y 2011, se encontró que entre 1970 y 2011, la superficie de glaciares en la cabecera de la cuenca se había reducido de 68 ha a sólo 6 ha (disminución a 10% de la superficie de casquete de hielo permanente).



Foto N° 1 Vista al cerro de Jahuña-Pilpichaca

b) Geología

Geología general. Según el Estudio de levantamiento de suelos del distrito de Pilpichaca (PRODERN, 2013), el estudio geológico realizado a nivel de reconocimiento proporciona el conocimiento geológico del ámbito de Pilpichaca como base para la interpretación y fundamentación de las diversas disciplinas conexas, como Suelos, Ecología, Agrostología y establecer, además, las características o determinantes geológicos regionales relacionados con el potencial minero de la zona. Desde el punto de vista geológico, la cabecera que queda en el territorio de Pilpichaca y una parte de Santa Ana constituyó parte de una gran cuenca de sedimentación, en donde se depositaron unidades litológicas de orígenes marino y continental, las que posteriormente fueron perturbadas por la intrusión batolítica y por movimientos geológicos tanto de tipo orogénico como epirogenético, como lo testifican el levantamiento de los Andes y el desarrollo de diversas estructuras geológicas. Las rocas que afloran son sedimentarias, metamórficas e ígneas. Las primeras están representadas por calizas, areniscas, diatomita, lutitas, alternancias de sedimentos finos con material volcánico, etc; las segundas, por ortocuarcitas, cuarcitas y mármol; y las ígneas están conformadas principalmente por intrusiones de composición granitoide que forman parte del batolito andino que aflora en esta zona del país y por efusiones volcánicas que cubren parcial o totalmente estructuras y rocas más antiguas. La edad de estas rocas comprende desde el Jurásico Superior hasta el Cuaternario reciente.

Geología Económica. Haciendo una descripción generalizada, la minería metálica es la de mayor importancia tanto por el volumen de producción como por el valor de la misma. Asimismo, su participación en el desarrollo económico de la cuenca alta es importante, por servir como fuente de trabajo a sus pobladores y no tanto por los insumos que requiere del sector agropecuario. Además a nivel nacional aporta a las divisas que ingresan al país como resultado de la exportación.

En el aspecto no-metálico, debe anotarse la existencia de una gran variedad de depósitos, destacando entre ellos, los materiales de ornamentación, materiales de construcción, arcillas, sal gema y diatomita, cuyo volumen y fácil explotación permitiría su aprovechamiento económico.

Geología Estructural. La configuración geoestructural del área comprende las características estratigráficas disturbadas de las rocas sedimentarias por las intrusiones y efusiones magmáticas con cuellos volcánicos, stocks y derrames lávicos en conos volcánicos y rellenos de valles. Las condiciones estructurales de las rocas en el área muestran rasgos moderados a medios. Así las formaciones Aquivilca y Caudalosa presentan estratos con buzamiento moderado, la formación Castrovirreyna con ángulo medio.

1.5. SUELOS Y CLASIFICACION DE TIERRAS

a) Propiedades físicas y químicas de los suelos.

Las principales características físicas y químicas tomadas de los “Resultados del análisis de suelos que forma parte del Diagnóstico Integral de Pilpichaca y Santa Ana” (PRODERN I, 2011), de manera resumida, los suelos de la zona tienen las características siguientes:

El pH generalmente tiende a ácido, variando desde moderadamente ácidos a fuertemente ácidos, cuyo valor promedio es de 4.7 y los valores extremos varían entre 3.9 y 7.6; es importante resaltar que si bien son suelos con tendencia a acidez, sin embargo no hay problemas de acidez potencial por los bajos contenidos de saturación de aluminio (Al). Su textura predominante es medio variando entre Franco Arenoso, Franco y Franco Arcilloso; su Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es relativamente alto, lo que nos indica que son suelos de moderada fertilidad; la Saturación de Bases también es buena variando desde alto a moderadamente alto; el fósforo (P) está predominantemente en niveles bajos con un valor promedio de 5.5 ppm, cuyos valores extremos oscilan entre 2.1 y 25.6 ppm; la materia orgánica se encuentra en niveles bajos y medios con un promedio de 2.5% y valores extremos entre 0.2 y 13% esto posiblemente obedece a la fuerte erosión a que están siendo sometidos estos suelos principalmente por el sobre pastoreo y la erosión consiguiente; mientras que en el elemento potasio no hay problemas se encuentran en niveles altos cuyo valor promedio encontrado es de 190 ppm, fluctuando los valores extremos entre 76 y 400 ppm.

En cuanto a otras características, se debe añadir que la profundidad efectiva es predominantemente superficial con un promedio de 24 cm y los valores extremos se sitúan entre 12 y 70 cm de suelo agrícola donde se aprecian los horizontes A, B y C con ligera predominancia de A/C, lo cual explica que **geológicamente son suelos jóvenes de la clase Entisoles y Inceptisoles.**

A excepción de algunas zonas degradadas por sobrepastoreo, los suelos de las inmediaciones de Vizacapalca, Huaracco, Santa Inés, Ccarhuancho (vallecito) y Pilpichaca (zonas de relieve moderado), todavía presentan algunas reservas de nutrientes naturales debido a la regular y pobre cobertura vegetal, los cuales se pueden agotar si continúan siendo manejados con altas cargas animales (UA/ha-año). Esta situación actual indica la necesidad de un programa de fertilización orgánica para casos de uso ganadero de buen potencial para pastos naturales.

Los suelos con pasturas muestreados a profundidades promedios entre 10 cm (mínimo) y 25 cm (máximo), por lo general muestran tendencia a ácidos en las partes altas (relieve plano o ligeramente ondulados) y descienden con la altitud. Los suelos degradados o en mayor estado de degradación están en Taccra-Betania y Pueblo Nuevo. Estos suelos están desprovistas de vegetación herbácea altoandina por causas de sobrepastoreo, son pobres en la fertilidad química, si bien las bajas temperaturas y el tiempo, al igual que en otras zonas altoandinas, han hecho que la MO se acumule en algo, pero ello no significa necesariamente una buena calidad como una fuente rápida de nutrientes disponibles para la vegetación.

De acuerdo a la información existente para la zona, los niveles de fósforo (P) por lo general son bajos, y esto es muy importante porque no se recicla fácilmente y al llegar a niveles debajo de 7 ppm ya es más difícil recuperarlo. El potasio (k) es un elemento generalmente de medio a alto y es más reciclable en la biomasa siempre y cuando no se quemó los pastos naturales y no se pierdan mucho por lixiviación especialmente en suelos de buen drenaje como en el caso de suelos franco arenosos (caso de terrazas a lo largo del río Pilpichaca y otras zonas de pendiente ligera) con buena infiltración y percolación hídrica. La capacidad de intercambio cationica (CIC) es alta y bien abastecida de cationes (+) cambiables como el calcio (Ca),

magnesio (Mg) y potasio (K). Si bien son suelos con tendencia a acidez, sin embargo no hay problemas de acidez potencial por los bajos contenidos de saturación de aluminio (Al).

b) Clasificación de tierras según su Capacidad de Uso Mayor (CUM)

Comprende la parte interpretativa de la clasificación técnica de tierras del sistema nacional, que expresa el uso adecuado de las tierras para fines agrícola (A), pecuario (P), forestal (F) y de protección (X). En todo el ámbito de la cabecera se ha encontrado diferentes clases de tierras en forma asociada y consociada; pero principalmente una asociación en la que de manera general predomina, son las tierras aptas para Pastos con diferentes calidades agrológicas de media (2) a baja (3) y muy escaso de la calidad buena (1). Según el estudio de clasificación según capacidad de uso mayor (CUM), una característica principal, es que tanto las Clases (P, F y X) como las calidades de tierras (1, 2 y 3) no tienen una distribución homogénea, sino, se encuentran asociadas y consociadas. En segundo orden, en forma homogénea o asociada, predominan los suelos de protección (X).

Se debe resaltar que no existen suelos para Cultivos en Limpio o la Clase A, sin embargo en las partes bajas de Vizcapalca, hay una agricultura de subsistencia sobre suelos de aptitud para Pastos (P) o sobre los escasos suelos forestales (F) de la clase baja (F3).

A continuación se describen las características de las Asociaciones de tierras según su CUM (PRODERN I, 2011), en orden de predominio según su extensión territorial.

1° Asociación X-P2cs.

Tierras de Protección (X) asociadas a tierras aptas para Pastos (P) de calidad agrológica Media (2) con limitaciones de clima (c) y suelo (s), abarca una superficie ligeramente mayor a las otras asociaciones de tierras donde predomina la clase X seguida de tierras aptas para pastos, cuya calidad agrológica predominante es media (P2) ampliamente distribuida en la zona. Las limitaciones de estas tierras son el clima frío (c) y el suelo de poca profundidad (s). Estas tierras no podrían dedicarse para otros fines, como la producción agrícola y forestal debido a la gran limitante del clima (bajas temperaturas con heladas). El relieve varía de ligeramente onduladas a bastante inclinadas. Predominan los suelos poco profundos a superficiales. Son bastante susceptibles a los procesos erosivos y pérdida de cobertura agrostológica, debido al sobrepastoreo existente. Son tierras que requieren prácticas de restauración evitando la presión de la carga animal.

2° Clase X

Estas tierras abarcan una superficie menor al anterior, están constituidas por aquellas que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivos, pastoreo o producción forestal. Se incluyen dentro de este grupo: los picos más elevados entre los divorcios de aguas de los cerros (entre la cuenca en estudio y las cuencas del río Opamayo, Ichu, Pisco, Sicra y Tambo-Santiago-Ica), formaciones rocosas entre los límites entre Huancavelica y Ayacucho, nevados, algunos espejos de agua, cauces de ríos, formaciones morrénicas abundantes en las zonas altas que en el pasado fueron nevados, vías, poblados, infraestructura de riego mayor del proyecto especial Tambo-Caracocha-PETACC, suelos deleznable y otras tierras sin ninguna aptitud productiva. Pueden presentar vegetación natural de líquenes,

musgos, conocas, arbustiva o herbácea pero de uso no comercial, sino más bien, de importancia como germoplasma (caso de los quinales entre rocasidades) o de reserva de biodiversidad (caso del “chicuro” a 4820 msnm) que deben ser manejadas con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos o paisajísticos, científicos, recreativos (como las lagunas y sus inmediaciones) y otros que impliquen beneficio o de interés social y ambiental.

3° Asociación P3cse-P2cs-X

En tercer orden, están las tierras aptas para Pastos (P) de calidad agrologica Baja (2) con limitaciones de clima (c), suelo (s) y pendientes (e), asociadas con tierras aptas para Pastos (P) de calidad agrologica Media (2) limitado por clima (c) y suelo (s) y asociadas también con pequeñas áreas de tierras de Protección (X).

Son asociaciones de tres clase de tierras aptas para pastos, cuyas calidades agrológicas predominantes son baja (P3) seguido por media (P2) y en tercer orden X en menor proporción. En las dos primeras clases, las limitaciones de clima frío y seco, las pendientes erosionables y el suelo con poca o escasa profundidad efectiva, la hacen poco favorables para pastos con buena soportabilidad ganadera. Estas tierras no podrían dedicarse para otros fines, como la agrícola y producción forestal, pero sí a sistemas silvopastoriles en aquellas zonas ubicadas por debajo de los 4000 m.s.n.m. Se encuentran en las laderas de Ccarhuancho, laderas de Pilpichaca, zona de Taccra, laderas de San Felipe y Chaupi hasta el canal de riego que conduce aguas hacia Ica. Presenta zonas de protección en menor proporción (rocosidades, pedregosidades, deslizamientos y suelos efímeros de puna alrededor de 5 á 10%); por el relieve varían de ligeramente ondulada a inclinada; la topografía predominante es ligeramente inclinada a empinada. Predominan los suelos poco superficiales sobre los medianamente profundos. Son suelos con escasa cobertura de pastos altoandinos, por esta razón son susceptibles a los procesos erosivos y pérdida de cobertura agrostológica. En algunos sectores, estos suelos muestran fuertes procesos de degradación por baja cobertura de pastos naturales.

4° Asociación P3cse-P2cs

Tierras aptas para Pastos de calidad agrologica Baja con limitaciones de clima, suelo y pendiente, asociado con Pastos de calidad agrologica Media con limitaciones de clima y suelo. Son asociaciones de tierras aptas para pastos, cuya calidad agrológica predominate sigue el siguiente orden: Baja (P3) y Media (P2). La P3, tiene limitaciones de clima (c), suelo o profundidad efectiva (s) pendiente erosionable (e) y en menor grado por drenaje. Son suelos que conservan regular materia orgánica. Estas tierras no podrían dedicarse para otros fines, como la producción forestal o sistema silvopastoril, debido a la limitante del clima, sólo se pueden destinar a la explotación de pastos y pastoreo extensivo. Estas tierras se les encuentran en zonas de laderas y de relieve ondulado. La topografía predominante es generalmente inclinada. Predominan los suelos poco profundos, susceptibles a los procesos erosivos y cuentan con baja cobertura agrostológica. Los pastos que cubren estos suelos, requieren prácticas de manejo con cercados, riegos donde sea posible dotar de agua y pastoreo controlado.

5° Asociación X- P3ces

Tierras de Protección asociada a tierras aptas para Pastos de calidad agrologica Baja con limitaciones de clima, suelo y pendiente erosionable.

Son asociaciones de tierras con predominancia de X seguida de la calidad agrológica baja (P3). La P3 tiene fuertes limitaciones de clima (c), pendientes con erosiones más notorias (e), suelo con profundidad efectiva superficial (s) menores a 20 cm. Presenta zonas de protección en buena proporción (rocosidades, pedregosidades, material deleznable en laderas y suelos muy efímeros propias de páramo andino y tundra). Evidencian pobreza en materia orgánica. El relieve varía de inclinado a empinado o muy empinado en las partes más altas cercanas al piso Nival. Predominan los suelos superficiales sobre los poco profundos. Son muy susceptibles a los procesos erosivos debido a la escasa cobertura agrostológica por causas de sobrepastoreo.

6° Asociación P1c-X.

Tierras aptas para Pastos de calidad agrológica Alta con limitaciones climáticas, asociada con tierras de Protección. Presentan tierras cuyo predominio en superficie es de la clase P con calidad agrológica alta (1), teniendo como limitante sólo el clima. De manera poco común pueden estar asociadas con pequeñas porciones de 5% de tierras de protección (X); es decir, las calidades agrológicas siempre están asociadas con algunas restricciones pequeñas o mínimas. Estas tierras abarcan pequeñas áreas planas con material de transporte acumulados con mediana profundidad del suelo. Se pueden encontrar en las inmediaciones de quesera, Pilpichaca, parte baja de Ccarhuancho, cercanías de la Lag. Choclococha, Santa Inés y Pichcahuasi, porciones de Vizcapalca y otros lugares en las inmediaciones de los humedales. Aún estas tierras muestran una cobertura agrostológica cuya condición del pastizal es REGULAR (Vizcapalca), por lo que requiere de prácticas de manejo y recuperación o restauración de pastos y humedales.

7° Asociación P3ces-X

Tierras cuya predominancia son aptas para Pastos de calidad agrológica Baja, con limitaciones de clima frío, suelo superficial con promedio de 15 cm de profundidad y pendientes entre 20 y 35%, asociada en segundo orden con tierras de Protección X en una proporción no mayor a 15% que está representada por rocosidades, pedregosidades, material deleznable en laderas y suelos muy efímeros.

Evidencian pobreza en materia orgánica. El relieve en las porciones de X varía de inclinada a empinada o muy empinada. Presentan suelos muy susceptibles a los procesos erosivos por causas de escasa cobertura vegetal muy sobrepastoreada.

8° Consociación P3ces

Tierras para Pastos de calidad agrológica baja con limitaciones de clima, suelo y pendiente. Presentan tierras casi homogéneas de P3 en pequeñas áreas de la zona en las inmediaciones de Huaracco, Ccarhuancho, en algunos sectores de las inmediaciones de las pampas de Tacra y Betania zona donde está severamente degradado los pastos naturales y la precipitación es baja. Presentan una topografía poco variada poco accidentada. Son suelos muy superficiales con alta susceptibilidad a la erosión fluvial. La cobertura de pastos es bastante rala por excesivo sobrepastoreo.

9° Asociación P3cse-F3cse

Tierras para Pastos de calidad agrológica Baja, asociado con tierras aptas para forestales de calidad agrológica Baja. Ambos con limitaciones por el clima, suelo y pendientes erosionables.

Tierras asociadas de Pastos de calidad agrologica baja (con limitaciones de clima, suelo y pendiente) con tierras aptas para protección forestal cuya calidad agrológica es Baja con limitaciones de clima, suelo y pendientes susceptibles a la erosión. Abarca pequeñas áreas de la cabecera de cuenca, presentan tierras muy heterogéneas entre estas clases. Se encuentra en pequeñas porciones de la parte baja de Pilpichaca en las inmediaciones de la unión de los ríos Pilpichaca y Licapa, así como en las inmediaciones de la parte baja de Vizcapalca. Presentan un relieve inclinado con topografía mayormente accidentada. Son suelos superficiales con alta susceptibilidad a la erosión porque se encuentran en zonas de mayor escurrimiento superficial. Cabe señalar que en las cercanías de estas tierras se pueden practicar silvopastura con plantaciones de especies nativas y pino. Finalmente, cabe citar que en estas zonas se encuentran pequeños relictos naturales de quinales y la puya Raymondi.

**CUADRO N° 09
CLASIFICACIÓN DE TIERRAS SEGÚN SU CAPACIDAD DE USO MAYOR –
CABECERA DE CUENCA DISTRITO PILPICHACA**

SIMBOLO	DESCRIPCION	AREA (ha)	%	Predominio
P1c-X	Tierras aptas para Pastos de calidad agrologica Alta con limitaciones climaticas, asociada con tierras de Protección	12,939.48	6.33	6°
P3cse	Tierras para Pastos de calidad agrológica baja con limitaciones de clima, suelo y pendiente	799.14	0.39	8°
P3cse- F3cse	Tierras para Pastos de calidad agrologica Baja, asociado con tierras aptas para forestales de calidad agrologica Baja. Ambos con limitaciones por el clima, suelo y pendientes erosionables	676.51	0.33	9°
P3cse-P2cs	Tierras aptas para Pastos de calidad agrologica baja con limitaciones de clima, suelo y pendiente, asociado con Pastos de calidad agrologica media con limitaciones de clima y suelo.	23,199.49	11.35	4°
P3cse- P2cs-X	Tierras aptas para Pastos de calidad agrologica Baja con limitaciones de clima, suelo y pendientes, asociadas con tierras aptas para Pastos de calidad agrologica Media y asociadas con tierras de Protección	42,534.10	20.81	3°
P3cse-X	Tierras aptas para Pastos de calidad agrologica Baja, con limitaciones de clima, suelo y pendiente, asociada a tierras de Protección.	3,987.51	1.95	7°
X	Tierras de protección con serias limitaciones productivas o de uso comercial.	44,945.82	21.99	2°
X-P2cs	Tierras de Protección asociadas a Pastos de calidad agrologica Media con limitaciones de clima, suelo y pendiente erosionable	61,786.96	30.23	1°
X-P3cse	Tierras de Protección asociada a tierras aptas para Pastos de calidad agrológica Baja con limitaciones de clima, suelo y pendiente erosionable.	13,513.79	6.61	5°
Area Total		204,382.80	100.00	

Fuente: Clasificación basada en el estudio "Levantamiento y análisis de información cuantitativa y cualitativa relacionada al diagnostico de ecosistemas y patrimonio natural en áreas de intervención del proyecto de desarrollo estratégico de los recursos naturales – PRODERN I", 2011

Resumen de clasificación de tierras según su CUM: De acuerdo al análisis de la clasificación, predominan los suelos para Pastos P con diversas calidades agrológicas que varían entre P1, P2 y P3. Asimismo, tienen limitaciones de clima (c) por su ubicación altitudinal en zonas de vida páramo andino y tundra, suelo (s) con profundidad efectiva predominantemente superficial entre 10 y 30 cm, y el factor pendiente (e) predominante entre 10 y 35% que a los suelos los hace susceptibles a la erosión. Una característica a resaltar es que las calidades agrológicas de los suelos no son homogéneas, sino heterogéneas, encontrándose siempre asociadas entre ellas y con la Clase X en forma general.

Aproximadamente el 85% del territorio de la cabecera de cuenca, es considerado como la Clase P para fines de producción de pastos; sin embargo, están mal conservados y la cobertura de pasto natural está muy sobrepastoreado con condición de pastizal Pobre a Muy Pobre.

c) Uso actual de tierras (UAT)

Las tierras se vienen utilizando para diversos objetivos no necesariamente de acuerdo a lo establecido en la clasificación de Tierras según su CUM, por lo tanto existen algunos pequeños conflictos de uso. De acuerdo al uso actual, se ha estimado que las tierras se vienen utilizando tal como se indica en el cuadro siguiente.

**CUADRO N° 10
DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL ÁMBITO DE CARACTERIZACIÓN**

Distribución de uso actual de tierras	Cabecera de cuenca	
	Ha	%
Superficie Total (Has)	204.382.80	100,00
Superficie agrícola	95,50	1,00
- Bajo Riego *	10,50	11,00
- En Secano **	85,00	89,00
Superficie No Agrícola	204,287,30	99,00
Pastos naturales	148363,46	71,90
Manejados (poco manejado sólo con cercos y riego) *	1460,00	0,32
No manejados (sobrepastoreados)	146.903,46	99,68
Bosques (relictos de quinual y Puya Raymondi muy dispersos sobre suelos de protección X) ***	1050,00	0,51
Bosques (relictos de quinual casi homogéneos) ***	850,00	0,41
Otras tierras (consideradas X dentro de la CUM)	54,023.84	26,18

Fuente: Reajustado por el Consultor, en base al Compendio Estadístico Agrario (DIA-MINAG-2007) y lo reajustado por PRODERN I del 2011.

En Secano **: Dato reajustado para este estudio (mayo 2015)

Bajo Riego *: Reajustado para este estudio (mayo 2015)

Bosques *** : Reajustado para este estudio (mayo 2015)

Pasto natural poco manejado *: Reajustado para este estudio (mayo 2015)

d) Conflictos de uso de tierras

Contrastando ambas clasificaciones de CUM y el UAT, se ha encontrado que el conflicto de uso de tierras no es tan significativo, sin embargo, podemos

citar lo más resaltante entre la actividad gasífera (tendido de gas de camisea) y la ganadería, así como el uso de espacios para la infraestructura de trasvase de las aguas hacia el valle de Ica que opera el Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC). También existe pequeños conflicto entre el uso ganadero y la agrícola. Algunas hectáreas de tierras de labranza temporal, roturan y cultivan las tierras de la clase P y luego son abandonadas, lo cual es un tipo de conflicto de uso que se observa en la zona de Vizcapalca y en muy pequeña extensión de las inmediaciones del centro urbano de Pilpichaca. Estos conflictos aún cuando sean pequeñas las áreas, constituyen a su vez impactos ambientales negativos en el ámbito de influencia de la cabecera de cuenca.

e) Clasificación de suelos (Soil Taxonomy)

El recurso suelo constituye la capa superficial natural de la corteza terrestre, compuesta por elementos orgánicos e inorgánicos (minerales) aislados o mezclados en mayor o menor proporción.

La mayor superficie de los suelos de la zona de caracterización (PRODERN I, 2011), se caracterizan físico-químicamente por:

- Están constituidos por coloides minerales y orgánicos, ambos confieren a estos suelos una capacidad de adsorción iónica: aniones como los fosfatos y sulfatos y cationes como el amonio y potasio, estos iones son retenidos por las superficies coloidales denominados arcillo-húmicos y son liberados gradualmente mediante el fenómeno de intercambio catiónico y aniónico a la solución suelo para ser aprovechados posteriormente por las plantas. La riqueza coloidal se pierde por el excesivo sobrepastoreo, por las erosiones continuas de los suelos sean hídricas, eólicas o realizadas por el hombre y por el uso antrópico desmedido del recurso suelo.
- Las arcillas identificadas en la zona son de tipo illitas con CIC entre 20 y 40 me/100g de arcilla, existiendo en las partes bajas un reducido porcentaje de arcillas tipo vermiculita con CIC entre 100 a 120 me/100g de arcilla. Estos suelos con vermiculitas son de mejor fertilidad natural que los suelos de las partes altas.
- En cuanto al coloide orgánico, está distribuido en razón inversa a la temperatura media de los paisajes fisiográficos de la zona en estudio, en la parte alta donde hace mas frío se concentra mayor cantidad de materia orgánica, debido al proceso lento de descomposición de los restos de gramíneas y leguminosas de los pastos naturales. Ello obedece a que los microorganismos trabajan menos en condiciones de bajas temperaturas y su ritmo de humificación es lento a muy lento. Es evidente que el cambio climático global de no lograrse una adecuada adaptación, causará severas e irreversibles daños contra el sistema coloidal de los suelos, responsables de la vida biótica del ecosistema altoandino.
- La fertilidad natural de los suelos de la zona estudiada indica que el grado de fertilidad aumenta a medida que se desciende hacia las partes bajas. Solo los niveles de materia orgánica tienen un comportamiento diferente, de igual modo la capacidad retentiva de agua es mayor en las partes altas, por la presencia de un alto porcentaje de materia orgánica. El pH de los suelos es más ácido en las partes altas, siendo la disponibilidad de los macroelementos

(N, P, K, Ca, Mg, S) baja, mientras que la disponibilidad de elementos menores (Fe, Cu, Zn, Mn) es alta.

La clasificación de suelos tiene como objetivo fundamental proporcionar la información básica sobre las características edafológicas del área en estudio, para lo cual se ha tomado en cuenta los aspectos más relevantes en cuanto al estado físico-morfológico, propiedades químicas, fertilidad y aptitud agronómica.

Para el levantamiento de suelos y la clasificación taxonómica se ha seguido los lineamientos y normas según el SoilTaxonomy (revisión 2010) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

En el estudio realizado por PRODERN I (2011), en la zona de estudio se han realizado sondeos, apertura de calcatas, observaciones de cortes de carreteras y canales, tomas de muestras y análisis físico y químico de suelos, luego se han identificado varios tipos de suelos, en el siguiente cuadro se muestran estos suelos y su clasificación según el SoilTaxonomy y la clasificación FAO.

CUADRO N° 11
CLASIFICACIÓN NATURAL DE SUELOS – ZONAS REPRESENTATIVAS DEL
AMBITO DE CARACTERIZACIÓN (DISTRITO PILPICHACA Y SANTA ANA)

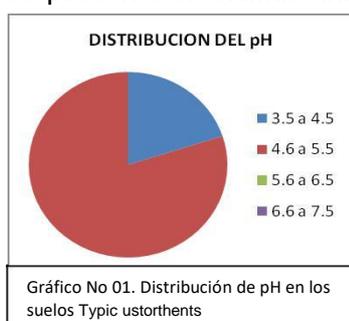
ZONA DE MUESTREO DE SUELOS	SIMBOLOGIA	CLASIFICACIÓN SOIL TAXONOMY				CLASIFICACIÓN FAO	AREA (ha)
		ORDEN	SUB ORDEN	GRAN GRUPO	SUB GRUPO		
PILPICHACA	PI	ENTISOLES	ORTHENTS	USTORTHENTS	TYPIC USTORTHENTS	REGOSOL	85,145.87
PILÍCHACA – AFLORAMIENTO LITICO	PI - R	ENTISOLES	ORTHENTS	CRYORTHENTS	LITHIC CRYORTHENTS	LITOSOL	106,115.55
CHOCLOCOCHA	CH	INCEPTISOLES	AQUEPTS	CRYAQUEPTS	AQUANDIC CRYAQUEPTS	GLEYSOL	13,121.38
AREA TOTAL							204,382.80

A continuación se describe los suelos identificados en el área de estudio:

a. Suelos Entisoles

- Suelo Pilpichaca (Typicustorthents):

Se presenta en el límite inferior y medio del área de estudio, es un Regosol

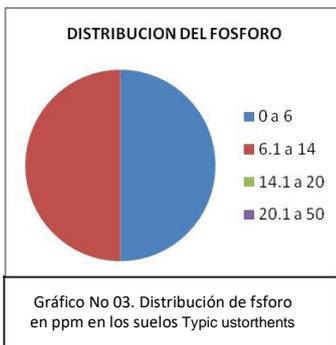
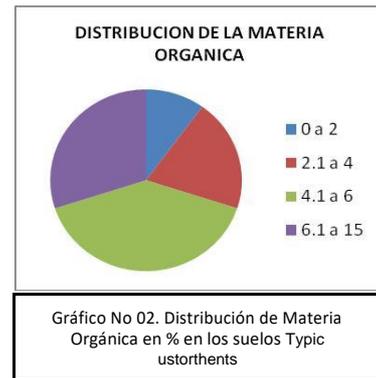


caracterizado por un horizonte A/C, de profundidad variable entre muy superficial a superficial, de topografía accidentada, su pH predominante es ácido, textura dominante es Franco, con presencia de erosión severa laminar, con vegetación herbácea (pastos naturales principalmente gramíneas desmejorados), en el pasado posiblemente fue pastizales de una ganadería bien conducida y rentable, siendo su vocación mayor de pastos y de protección.

La distribución del pH, en donde se puede apreciar que el pH que predomina en estos suelos es de 4,6 a 5,5 calificado como fuertemente ácidos, seguido de los suelos con pH de 3,5 a 4,5 que representan pH fuertemente ácidos, que está relacionado con la altitud y el clima.

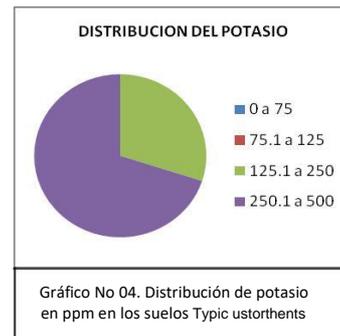
La distribución de la materia orgánica, muestra que gran porcentaje de éstos suelos tienen de alto a muy alto contenido de materia orgánica (4,1 a 15,0 %) y en menor porcentaje los suelos

con bajo contenido de materia orgánica, ésta característica está relacionada principalmente al clima y altitud que es normal en éstos suelos.



La distribución del elemento fósforo, se aprecia que éste elemento se encuentra distribuido en forma variable desde nivel bajo a medio en contenido de fósforo, lo que representa suelos pobres en fósforo, esto se relaciona por el pH ácido.

La distribución del elemento potasio, el presente gráfico muestra que los suelos estudiados tienen de alto a muy alto contenido de potasio, por lo tanto éstos suelos son ricos en este elemento.



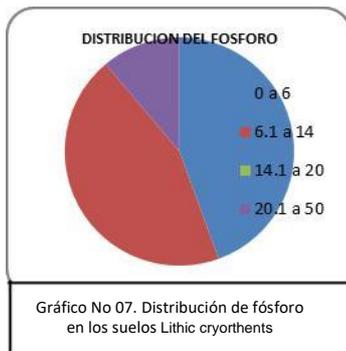
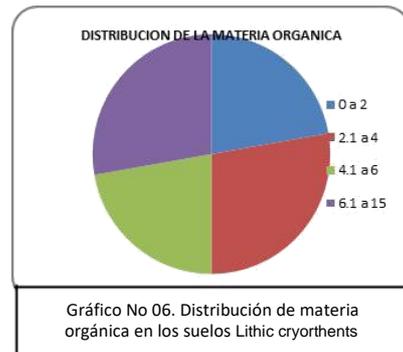
- Suelo Pilpichaca – Afloramiento Lítico (Lithic cryorthents):

Es un Litosol con horizonte genético A/R, formados de materiales residuales derivados de aluvio –glaciales, in situ, a partir de rocas de variada composición Litológica como conglomerados metamórficos, gneis, esquistos, filitas, pizarras y eventualmente areniscas y lutitas. Son superficiales gravosos y pedregosos, con abundancia de afloramientos de rocas, su topografía es agreste, accidentada, sin o con poca presencia de vegetación, las partes altas cubiertas de nieves temporales y perpetuas. No presenta valor agropecuario, forestal, ni pastos, es adecuado sólo para plantaciones silvestres herbáceas como ichu, conoca, humanripa, líquenes, musgos entre otros. Estos suelos pertenecen a su equivalente en el mapa de Clasificación de Uso Mayor a las siguientes Asociaciones: X, X – P2e, X – P3.



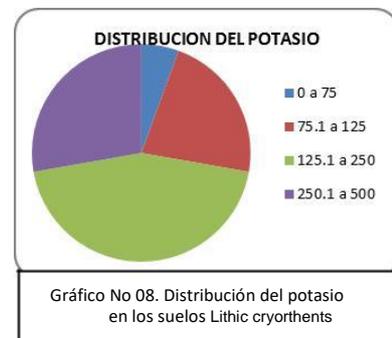
La distribución del pH, característica importante para los cultivos, en éstos suelos se encuentran en niveles de fuertemente ácidos a moderadamente ácidos que son los que predominan, seguidos en pequeñas extensiones los niveles neutros y extremadamente ácidos.

Distribución de la materia orgánica. El contenido es muy variable desde bajo, medio contenido hasta altos contenidos en materia orgánica, esto está relacionado con la erosión severa de éstos suelos y acumulación de restos orgánicos.



La distribución del fósforo, en el presente gráfico se puede apreciar que éste elemento está distribuido desde niveles bajos hasta niveles medios o moderados predominantemente.

La distribución del potasio, presenta que la distribución del elemento potasio en éstos suelos es de nivel alto a muy alto, por lo que se concluye que éstos suelos son ricos en potasio.



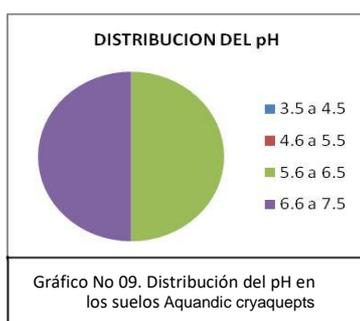
b. Suelos Inceptisoles

- Suelo Choclococha (Aquandicryaquepts):

Son suelos de profundidad moderada a superficiales, con desarrollo genético moderado con perfil, tipo ABC, originados a partir de materiales lacustrinos, con un epipedónhístico delgado a úmbrico, son húmedos por ello son denominados suelos hidromórficos, de color pardo oscuro a pardo amarillentos, de textura media a moderadamente gruesa, con modificadores texturales en una proporción menor al 30 % en el perfil, con drenaje natural imperfecto a pobre.

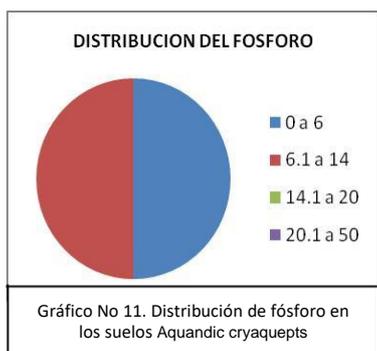
Sus características químicas están expresadas por una reacción ácida, saturación de bases menores de 50%, contenido alto a medio de materia orgánica, bajo en fósforo y alto en potasio, los que determinan una fertilidad natural baja. Presentan pastos naturales de mediana calidad, con abundancia de bofedales.

Estos suelos comprenden a las siguientes Asociaciones de suelos en el mapa CUM: P1c – X, P2 – P1 y P2 – P3.



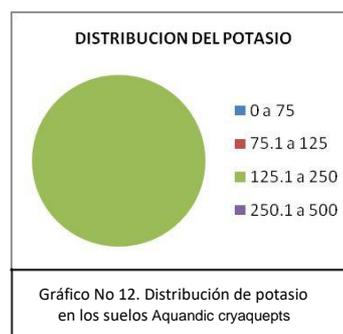
La distribución del pH, presenta que la distribución del pH es de ligeramente ácido (6,11) a ligeramente alcalino (7,57), son suelos que no tienen problemas con el pH.

La distribución de la materia orgánica, el presente nos muestra que la materia orgánica se encuentra distribuido entre nivel bajo y medio de materia orgánica, esto se debe posiblemente a la fuerte erosión que sufren éstos suelos.



La distribución del fósforo, se aprecia que éste elemento está distribuido entre nivel bajo y nivel medio o moderado, muy común en éstos suelos de altura.

La distribución del potasio, el presente gráfico muestra claramente que estos suelos son ricos en potasio por tener niveles altos de este elemento.



DESCRIPCIÓN DE LOS PERFILES MODALES DE SUELOS

SUELO PILPICHACA (PI)

Localización : Cal 55, Carhuancho
 Clasificación : SoilTaxonomy: Entisoles
 Fisiografía : Ladera de montaña
 Pendiente : 12%
 Material parental : Glacial – coluvio - aluvial
 Vegetación : Pastos naturales: ichu
 Drenaje : Bueno



HORIZONTE	prof / cm	DESCRIPCIÓN
A	0 – 30	Franco arenoso, pardo a pardo oscuro (7,5 Y R 5/4), en húmedo, bloques sub angulares medio, reacción ácida (pH 4,86) friable, firme, contenido bajo de materia orgánica, límite de horizonte gradual
C	+ 30	Arena franca, pardo claro (7,5 Y R 5/6), en húmedo, masivo, friable, gravosidad moderada.

SUELO PILPICHACA – AFLORAMIENTO LITICO (PI - R)

Localización : Cal 34, Pucahuayco
Clasificación : SoilTaxonomy: Entisoles
Fisiografía : Ladera de montaña
Pendiente : 40 %
Material parental : Coluvio - glacial
Vegetación : Pastos naturales: ichu
Drenaje : Bueno



HORIZONTE	prof / cm	DESCRIPCIÓN
A	0 – 30	Franco, pardo a pardo oscuro (7,5 Y R 4/4), en húmedo, granular, medio, reacción ácida (pH 5,58), friable, firme, contenido medio de materia orgánica, límite de horizonte gradual
R	+ 30	Afloramiento rocoso.

SUELO CHOCLOCOCHA (CH)

Localización : Cal 52, Huarajo
Clasificación :
SoilTaxonomy: Inceptisoles
Fisiografía : Ladera de montaña
Pendiente : 3 %
Material parental : Coluvio – aluvio - glacial
Vegetación : Pastos naturales:
pojposa, chilhuar, ichu
Drenaje : imperfecto



HORIZONTE	prof / cm	DESCRIPCIÓN
A	0 – 25	Franco arcillo arenoso, color pardo oscuro (7,5 Y R 3/2), en húmedo, reacción ácida (pH 6,11) friable, suave, contenido medio de materia orgánica, límite de horizonte gradual
A/C	25 - 45	Franco arcilloso arenoso, pardo oscuro a negro (7,5 Y R 4/2), en húmedo, reacción ácida (pH 6,11), suave, friable, contenido medio de materia orgánica, límite de horizonte gradual.
C	+ 45	Arena franca, gris parduzco (10YR5/4), en húmedo, masivo, friable, ácida, drenaje imperfecto, presencia de fragmentos gruesos.

1.6. ECOSISTEMAS DE PRADERAS Y HUMEDALES ALTOANDINAS

Según la revisión y análisis de la información antecedente realizado con motivo de la “Microzonificación Ecológica y Económica”, estudios de “flora y fauna” y otros estudios (PRODERN, 2011 y 2012), así como las visitas a las

diferentes zonas con recorridos mediante métodos de transectos; se han identificado en el ámbito de estudio los siguientes ecosistemas:

a) Ecosistemas Glaciales Gélidos: Son muy pequeños biomas gélidos muy escasos debido al deshielo en los picos que hace unos 40 años existía aproximadamente 68 ha de nieve perpetua (cadena montañosa del lado oriental de Choclococha, Carhuancho y Pilpichaca). Casi sin vegetación, con presencia de pequeñas porciones de nieve temporal y poblaciones de líquenes y microalgas.

Según el análisis intertemporal de imágenes de satélite, los glaciares de los picos más altos de Chonta, jahuiña, Palomo, Ritiparata, Yahuarcocha y otros que alimentan de agua la zona de río Carhuancho, Pucamayo y principalmente el sistema de trasvase al río Ica y áreas adyacentes de la cuenca alta del río Pampas, en la **década del 70 al 2011 se han reducido a un 10%**. (Pieter Van de Sype, 2012, especialista SIG de PRODERN).

Las consecuencias esperadas del deshielo son:

- Disminución de la cantidad de oferta hídrica
- La pérdida total de un recurso hídrico amplio, continuo y estable; los recursos hídricos de los distritos provendrán enteramente de la fusión de nieve estacional, cuya cantidad es menor, mucho más variable e impredecible (posiblemente con el cambio climático)
- Resecamiento de humedales y disminución de caudales o secamiento de manantiales
- La pérdida irreversible de ecosistemas raros y frágiles de ecosistema de Nivales.
- Problemas de erosión que seguirán empeorándose con el calentamiento global.
- La desglaciación ha causado problemas de erosión claramente notable en el paisaje, y se espera que con el calentamiento global (mas precipitación combinado con temperaturas mas altas y fusión de nieve mas rápida) este proceso continuará
- Con la superficie de hielo con alta reflectancia desaparecida y las rocas volcánicas (generalmente de color oscuro) expuestas, se espera un impacto en el cambio climático a nivel local, con un aumento de temperatura debido a la menor reflectancia y la mayor absorción de energía solar.

CUADRO N° 12
EVOLUCIÓN DEL NÚMERO Y TAMAÑO DE LOS GLACIARES EN LOS PICOS MÁS ALTOS DE LAS NACIENTES DEL RÍO PAMPAS Y ADYACENTES (DISTRITOS DE PILPICHACA Y SANTA ANA)

Año	1970	1988	2011
Área total de Glaciares (km ²)	7,8	1,0	0,4
Numero de Glaciares	50	21	19
Área máxima de Glaciar (km ²) en nacientes del río Pampas y cuencas adyacentes	0,68	0,23	0,06
Altitud mínima promedio (msnm)	4985	5040	5060

Fuente: Pieter Van de Sype (2012), especialista SIG de PRODERN

b) Ecosistemas Montañosos y Rocosos Gélidos: Por su extensión, son zonas relativamente representativas de bioma montañosa gélido irregular, es lo que corresponde a las montañas ubicadas entre las partes altas entre el pueblo de Choclococha (adyacente a la laguna del mismo nombre) que recorre los picos desde la Cumbre San Genaro-cerros Jahuiña, Palomo, Yahuarcocha, Ritiparata, Huajanjallay y otras de las partes altas del lado Norte y Occidental de la cabecera de la cuenca donde se ubican el divorcio de aguas entre la cuenca en estudio del río Pampas-cuenca del río Pisco-cuenca del río Opamayo (Angaraes). Está caracterizado por la vegetación herbácea escasa de algunas graminales, intercalados con grandes afloramientos rocosos muy empinados con escasos líquenes y musgos, excepcionalmente se pueden encontrar especies como la “conoca”, Stipa ichu, líquenes, musgos y otras especies medicinales pero muy escasos. Sirven de refugio de la fauna altoandina como la vicuña, gavián, huallata, zorro, aves nocturnas, etc.

c) Ecosistemas de Pajonales Altoandinos Fríos:

Son en

otras palabras las praderas de pajonales naturales de poco densos a muy ralos de alta montaña con especies representativas como los

Generos: Festuca, Calamagrostis, Estipa, Poa, Aciachni (especie que ha

invadido y es una indicadora del grado de degradación del ecosistema de praderas altoandinas), algunas geraniaceas, escasas leguminosas nativas, etc. Es el ecosistema más importante con recurso natural forrajero que provee biomasa para la ganadería doméstica de camélidos sudamericanos y la fauna silvestre. Este ecosistema es la más importante por que aquí es donde ocurre la regulación del régimen hidrológico de la cabecera de cuenca del río Pampas; este ecosistema también cumple la función de siembra y cosecha de agua, es zona de captura de carbono y protege el suelo de la erosión.



d) Ecosistemas de humedales Fríos:

Son pequeños medios hidromórficos fríos de puna (presentes en tundras y páramos andinos) como los del valle de Carhuancho, Pichccahuasi, lado norte de Choclococha y otros pequeños humedales. Están



formados por afloramientos permanentes de aguas subterráneas corrientes; colonizado por plantas hidrófilas como la *Distichia muscoides* que le otorga la forma almohadillada que sirve de alimento a los camélidos así como muchas otras especies propias de humedales. Constituye el recurso natural más importante de las Comunidades (después de las praderas), para la ganadería de camélidos como las alpacas y vicuñas. Estos ecosistemas no sólo son base para la actividad económica como la ganadería, sino también son fuentes de captura y almacenamiento de carbono y de servicios ecosistémicos hidrológicos.

e) Ecosistemas de Lagunas Frías:

Lagunas como Choclococha, Orcocochoa, Ccaracochoa, Yanacochoa, Azulcochoa, Runtocochoa y otras menores de aguas frías, de excelente calidad y por tanto aptas para la acuicultura con truchas y especies hidrobiológicas nativas, así



como para usos en riego y otros servicios hidrológicos como el ecoturismo y la regulación térmica.

f) Ecosistemas Fluviales Fríos: Corresponde a las corrientes de aguas fluviales siendo las más importantes el río Pampas más conocido como río Pilpichaca, Carhuancho, Vizcapalca o Seco que baja de San Felipe y Chaupi y, el río Pucamayo o Tambomachay. Son ecosistemas que contienen algas y plantas acuáticas; de buena calidad ambiental. Óptima para la acuicultura con trucha y especies nativas.

Todos los ecosistemas, actualmente están alterados o modificados debido a que en la zona se han desarrollado pueblos, obras hidráulicas y sus actividades ganaderas, los cuales configuran un paisaje modificado por la acción antrópica.

1.7. ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS Y CULTURALES

a) Actores Locales y sus características

Instancias de Concertación. Como parte del proceso de institucionalización con diversos fines, se tiene: El Comité de Microzonificación de Pilpichaca constituido por PRODERN con fines del proceso de implementación de la Micro ZEE del distrito (2013-2014); Comité de defensa de los recursos hídricos, constituido con fines de defensa de los recursos hídricos en la zona; Comités de Desarrollo Distrital y Comité de Desarrollo Local, estas últimas se constituyen a nivel de las jurisdicciones administrativas intradistritales (centros poblados mayores) y agrupa a todas las autoridades de nivel local, así como a representantes

de los caseríos y anexos que la conforman, tiene como función participar en la planificación y ejecución de las acciones de desarrollo en el ámbito de su localidad, en estrecha coordinación con las autoridades distritales y el Comité de Desarrollo Distrital; asimismo, están presentes los Comités de Presupuesto Participativo que lidera la Municipalidad, este espacio es presentado anualmente para la definición de sus presupuestos para proyectos que las comunidades campesinas de los distritos vienen demandando. Finalmente, existe el Frente de Defensa distrital de Pilpichaca como una organización de carácter reivindicativa.

Estas instancias tienen la finalidad de facilitar la participación de los diferentes actores sociales, en el proceso de planificación, gestión de los recursos naturales y gestión del desarrollo de los distritos en Pilpichaca y Santa Ana.

Municipalidades. Distritos de Pilpichaca y Santa Ana, con sus respectivos Concejos Municipales y Comisión de Regidores. En los Centros Poblados Mayores están los Alcaldes y en los Anexos están los Agentes Municipales que representan al Alcalde distrital. Sus funciones están relacionadas con la gestión local en el marco de la Ley de Municipalidades.

Comunidades campesinas: Las comunidades campesinas aun mantienen parvamente sus tradiciones y particularidades en su organización, y existe gran respeto a las autoridades y líderes. Se rigen por sus Estatutos, siendo la máxima autoridad la Asamblea General. Entre una de sus funciones es la decisión de distribución de las tierras comunales para el usufructo de los comuneros empadronados.

Las comunidades campesinas de los distritos de la cabecera de cuenca, son:

Distrito Pilpichaca:

- Comunidad Campesina de Pilpichaca, que comprende la capital del distrito y los poblados de Chaupi, San Felipe y Totorillas.
- Comunidad Campesina de Santa Inés.
- Comunidad Campesina de Carhuanchó (comunidad indígena) que comprende el Anexo de Huaracco.

Distrito de Santa Ana:

- Comunidad Campesina de Choclococha
- Anexo de San Genaro.

Otras Autoridades. Gobernadores distritales y Tenientes gobernadores en las comunidades y anexos y, Jueces de Paz en los distritos y en los Centros Poblados Menores.

Organización de Productores. Asociación de criadores de Alpaca Carhuanchó; asociación de productores en Pichcahuasi, Pilpichaca, Santa Inés, Choclococha, organizaciones de pequeños artesanos.

Organizaciones Sociales de Base (OSB). Las organizaciones de base existentes en los distritos son: Clubes de Madres (03 comedores en Pilpichaca) y en Choclococha, Comités de Vaso de Leche.

Instituciones que Prestan Servicios en la Zona. Las Instituciones Públicas que brindan servicio a la población de manera permanente son:

En Pilpichaca: Municipalidad Distrital de Pilpichaca, Sector Salud, Sector Educación, Comisaría de la Policía Nacional del Perú – Pilpichaca, Ministerio de Agricultura y Senasa. Estas instituciones desarrollan sus funciones en el marco de las Normas Institucionales o de sus Sectores respectivos, coordinan algunas acciones con la Municipalidad y las autoridades comunales y participan en acciones sociales integrando Comités o Comisiones de Trabajo que se conforman en cada lugar.

En el distrito de Santa Ana: Municipalidad Distrital de Santa Ana/Centro Poblado Chococha, Sector Salud, Sector Educación y Senasa. Estas instituciones cumplen iguales o similares funciones que las descritas en el párrafo anterior.

Otros actores:

- Proyecto Especial Tambo – Caracocha (PETAC). Que tiene presencia de impacto en la operación de la infraestructura de riego mayor para trasvasar un promedio de 20 m³/s de agua hacia el valle de Ica, captando las aguas almacenadas en Orcochaca, Choclococha y Caracocha, además de recolectar en zonas no reguladas del área de trasvase a través de canales recolectores o de entrega al canal de 53 Km de longitud.
- DESCO. Una ONG con presencia de mucho tiempo en la zona, apoyando la actividad ganadera de alpacas.
- INDESCO. Otra ONG con presencia en menor tiempo en la zona, apoyando igualmente la actividad ganadera de alpacas.
- Proyecto Especial Tambo – Ccaracocha (PETAC),
- ONG YACHAYHUASI: Hace transferencia tecnológica y brinda servicios de asistencia técnica.
- PRODERN-MINAM-CTB: Programa de Desarrollo Económico Sostenible y Gestión Estratégica de los Recursos Naturales en laS Regiones de Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín y Pasco
- Otros: Empresa de gas de camisea como GLP; PRONATURALEZA como operador de la Empresa gasífera que hace monitoreo.

b) Aspecto económico

En los cuadros que sigue corresponden a las PEA mayor de 6 años de Pilpichaca y Santa Ana y se muestra que la principal actividad económica productiva de la zona es la predominancia de la crianza de alpacas y en menor proporción la de ovinos, llamas y vacunos (este último sólo en Vizcapalca). La agricultura de cultivos andinos es mínima en las partes bajas. La actividad agropecuaria absorbe el 64.82 % de la PEA (Pilpichaca) y 18.65% en Santa Ana. Se debe notar que en Santa Ana la PEA mayor, corresponde a la actividad minera con 48.49%.

La segunda actividad más importante en cuanto a generación de empleo es la construcción, debido a los altos ingresos recibidos por los gobiernos locales y regional a través del canon minero que ha posibilitado la construcción de obras civiles, a lo que se agrega la presencia del proyecto especial Tambo Ccaracocha.

CUADRO Nº 13
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 6 AÑOS A MAS – PEA
DISTRITO PILPICHACA

P6a+: Actividad según agrupación	P: Según Sexo			%
	Hombre	Mujer	Sub Total	
Agri. Ganadería, caza y silvicultura	344	185	529	64.82
Pesca (*)	1	-	1	0.12
Explotación de minas y canteras	24	-	24	2.94
Industrias manufactureras	3	2	5	0.61
Construcción	75	4	79	9.68
Comercio por mayor	2	-	2	0.25
Comercio por menor	15	10	25	3.06
Hoteles y restaurantes	3	8	11	1.35
Transp.almac.y comunicaciones	10	-	10	1.23
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	1	-	1	0.12
Admin.pub.y defensa;p.segur.soc.afil.	70	4	74	9.07
Enseñanza	19	17	36	4.41
Servicios sociales y de salud	3	6	9	1.10
Otras activi. Serv.comun.,soc.y personales	1	-	1	0.12
Hogares privados y servicios domésticos	1	1	2	0.25
Actividad económica no especificada	4	3	7	0.86
Total PEA distrito	576	240	816	100.00

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007 – INEI

CUADRO Nº 14
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 6 AÑOS A MAS – PEA DISTRITO
SANTA ANA

P6a+: Actividad según agrupación	Casos	%	Acumulado %
Agri.ganadería, caza y silvicultura	285	18.65%	18.65%
Pesca	2	0.13%	18.78%
Explotación de minas y canteras	741	48.49%	67.28%
Industrias manufactureras	90	5.89%	73.17%
Suministro electricidad, gas y agua	5	0.33%	73.49%
Construcción	97	6.35%	79.84%
Venta,mant.y rep.veh.autom.y motoc.	30	1.96%	81.81%
Comercio por menor	37	2.42%	84.23%
Hoteles y restaurantes	61	3.99%	88.22%
Transp.almac.y comunicaciones	71	4.65%	92.87%
Activit.inmobil.,empres.y alquileres	66	4.32%	97.19%
Admin.pub.y defensa;p.segur.soc.afil.	10	0.65%	97.84%
Enseñanza	8	0.52%	98.36%
Servicios sociales y de salud	10	0.65%	99.02%
Otras activi. Serv.comun.,soc.y personales	7	0.46%	99.48%
Hogares privados y servicios domésticos	2	0.13%	99.61%
Actividad económica no especificada	6	0.39%	100.00%
Total	1528	100.00%	100.00%

Las otras actividades son la administración pública, defensa, servicios de salud y seguridad, que absorbe el 9.07% (Pilpichaca) y 0.65% (Santa Ana); la minería (en la cabecera de Orcococha); enseñanza; la acuicultura considerado con un enorme potencial que ha empezado en los últimos años a incrementarse (más concesiones otorgadas por la DIREPRO Huancavelica) a escala familiar y empresarial como la PACSAC.

Se concluye que las principales actividades de la cabecera de cuenca son fundamentalmente primarias con escaso valor agregado (hilados y tejidos).

La actividad pecuaria se realiza sobre la base de una vasta extensión de pastizales, siendo sus principales características la crianza extensiva con una producción que se muestra en los cuadros siguientes:

CUADRO Nº 15
PRODUCCIÓN PECUARIA DISTRITO PILPICHACA-CAMPAÑA 2013 – 2009.

CRIANZAS	Población 2013	Carne		Fibra /Lana	
		Unidades saca	TM	Animales esquila	TM
Alpacas	56,390	8,295	206.14	1,450	3.71
Llamas	26,764	1,308	45.02	189	0.46
Vicuñas	632	--	--	*27	*10.31
Ovinos	48,270	3,223	41.54	2,750	6.90
Vacunos	4,470	691	90.46	(Ordeño) 876	1,318
Caprinos	1,393	27	0.33	(Leche) 19	11.41
Cuy	4,545	1,625	0.84	--	--
Equino	277	28	3.38	--	--
Porcino	752	83	2.52	--	--
Aves	1,165	255	0.39	--	--

Fuente: Compendio estadístico 2013 de la DRA Huancavelica

Fuente: *Compendio estadístico 2009 de la DRA Huancavelica

CUADRO Nº 16
PRODUCCIÓN PECUARIA DISTRITO SANTA ANA-CAMPAÑA 2013 – 2009.

CRIANZAS	Población 2013	Carne		Fibra /Lana	
		Unidades saca	TM	Animales esquila	TM
Alpacas	37,825	2,195	58.95	4,705	7.67
Llamas	8,510	275	8.35	255	0.64
Vicuñas	565	--	--	--	--
Ovinos	22,535	1,634	19.66	4,460	9.25
Vacunos	685	86	3.61	(Ordeño) 37	8.72
Caprinos	54	35	0.44	(Leche) 4	2.60
Cuy	4,025	3,820	1.96	--	--
Equino	425	4	0.47	--	--
Porcino	85	30	0.91	--	--
Aves	404	618	0.98	--	--

Fuente: Compendio estadístico 2013 de la DRA Huancavelica

Fuente: *Compendio estadístico 2009 de la DRA Huancavelica

➤ **PRODUCCIÓN DE ALPACAS COMO LA MÁS RELEVANTE EN LA CABECERA DE CUENCA**

Esta actividad es la más importante con sistemas de producción extensiva sobre pastos naturales actualmente degradados, con técnicas tradicionales de manejo de ganado, con rebaños mixtos (alpacas, llamas y ovinos) y no son las adecuadas a las exigencias de productividad y rentabilidad económica.

En muy pocos casos se utiliza tierras con riego precario (asequias artesanales y por gravedad), especialmente en la zona de Carhuanchó y Pilpichaca donde la actividad tiene un relativo mayor grado de desarrollo.

Solamente en la Comunidad de Carhuanchó se crían alrededor de 30,000 cabezas de alpacas. Y se ha puesto en funcionamiento el complejo alpaquero donde se realizan actividades de esquilado, clasificación y categorización de fibra dándole un valor agregado a la fibra. Este Complejo viene permitiendo el acopio de fibra para la venta conjunta y directa a las empresas arequipeñas sin intermediarios, logrando un mejor precio.

Otras de las especies importantes de la zona, es la presencia de **vicuñas**, las que son explotadas mediante el “Chaccu” para obtener su fina fibra. Las comunidades de Pilpichaca, Ccarhuanchó y Chaupi, realizan “Chaccu” y esquila de vicuñas, cuyo fibra es de alto valor comercial. Esta especie sufre la amenaza de los cazadores furtivos que realizan matanzas para quitar la fibra y comercializar clandestinamente.

➤ **Sistema de Comercialización de los productos de alpaca**

El sistema de comercialización de la producción ganadera está representado por la comercialización de la fibra de alpaca principal producto que afronta muchas deficiencias y distorsiones en los precios unilaterales que fijan los intermediarios con dependencia de la gran industria textil de Arequipa y Puno (como Michelle; Inca Tops), A esta forma de comercialización se suman la falta de organización de los criadores de alpacas, aunado a la falta de información de mercado y la desprotección de organismos públicos con competencia para proporcionar la información oportuna de precios y mercado. Se carece de centros de acopio en las comunidades en donde se pueda clasificar y categorizar la fibra, o para en base a los mayores volúmenes tener mejor capacidad de negociación que tampoco lo tienen los ganaderos. La comunidad de Carhuanchó es una excepción en la zona, que sí clasifican y categorizan la fibra, logrando negociar directamente con empresas textiles a un precio concertado.

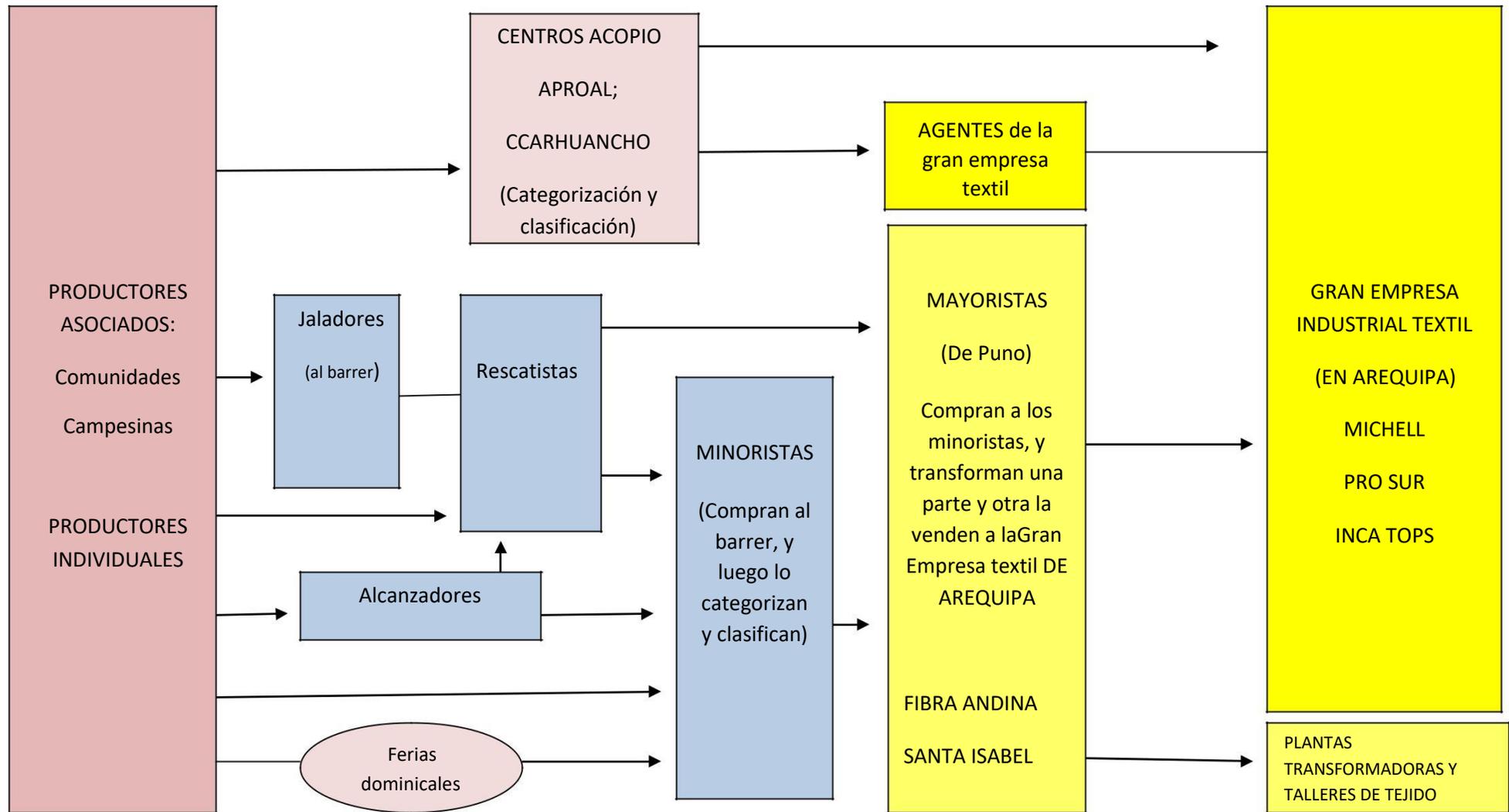
Resulta importante la presencia de la Asociación de Productores Alpaqueros de Huancavelica – APROAL (aunque no agrupa a todos los pequeños productores) que acopia y comercializa la fibra de alpaca utilizando la modalidad de la Licitación. Sin embargo en la zona predomina la modalidad de al barrer que utilizan los intermediarios mayoristas y minoristas, con el apoyo de rescatistas y alcanzadores adquieren aproximadamente el 50% de la producción total de la fibra, dejando un 40% para APROAL y el centro de acopio de Ccarhuanchó que venden directamente a la gran empresa o sus agentes comerciales y, un 10 % es adquirido por los pequeños artesanos textiles y el autoconsumo.

En la cabecera de la cuenca, todavía sigue vigente el uso del Trueque, especialmente por los pequeños productores, que llevan sus productos carne y textiles a otros centros poblados agrícolas para intercambiarlos por productos agrícolas que ellos no producen.

En cuanto a infraestructura de beneficio, existe en Pilpichaca un Camal Alpaquero utilizado principalmente por los pequeños intermediarios que adquieren la carne de alpaca. Su ubicación es cuestionada por razones de salud y tratamiento sanitario; asimismo su capacidad es limitada que no abastece a la demanda de todos los ganaderos de la cabecera de cuenca.

En el siguiente esquema, se puede observar el canal de comercialización existente en la zona y de manera general en la zona andina de los camélidos sudamericanos.

CIRCUITO DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACION DE LA FIBRA DE ALPACA – CC RIO PAMPAS (Referencia GOREH)



➤ PRODUCCIÓN DE CULTIVOS AGRICOLAS

La Agricultura es desarrollada solamente en las zonas bajas Vizcapalca del distrito de Pilpichaca, siendo los principales cultivos y en pequeñas extensiones la papa, la oca, la mashua, el olluco la cebada y haba grano seco. Sus rendimientos no superan los 7 000 Kg/ha (caso de papa) y mayormente para autoconsumo.

Las amenazas para la agricultura es el clima (heladas y sequías) debido a la altitud sobre el nivel del mar (mayor a 3000 msnm).

Es común el uso del trueque para obtener los productos que los ganaderos y otros productores pequeños de las comunidades no pueden producir. El intercambio de la pequeña producción tanto de productos ganaderos y agrícolas, se realiza en las ferias, como las de San Felipe, Pilpichaca, Huaracco y en zonas vecinas al distrito de Pilpichaca.

CUADRO N° 17
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DEL DISTRITO DE PILPICHACA Y SANTA ANA

DESCRIPCION DEL CULTIVO	VARIABLES	DISTRITO DE PILPICHACA	DISTRITO DE SANTA ANA
		TOTAL EJEC.	TOTAL EJEC.
ARVEJA GRANO SECO*	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	7.00	0.00
	Cosechas (ha.)	7.00	0.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	1,471.43	0.00
	Produccion (t.)	10.30	0.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	1.81	0.00
CEBADA GRANO	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	12.00	30.00
	Cosechas (ha.)	12.00	30.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	1,500.00	1,500.00
	Produccion (t.)	18.00	45.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	0.95	0.94
HABA GRANO SECO	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	14.00	12.00
	Cosechas (ha.)	14.00	12.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	1,450.00	1,458.33
	Produccion (t.)	20.30	17.50
	Precio Chacra (S/Kg.)	2.15	2.04
HABA GRANO VERDE	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	7.00	4.00
	Cosechas (ha.)	7.00	4.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	3,571.43	6,075.00
	Produccion (t.)	25.00	24.30
	Precio Chacra (S/Kg.)	0.90	1.00

MAIZ AMILACEO*	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	6.00	0.00
	Cosechas (ha.)	6.00	0.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	1,516.67	0.00
	Produccion (t.)	9.10	0.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	2.07	0.00
MAIZ CHOCLO*	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	3.00	0.00
MASHUA O IZANO	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	6.00	0.00
	Cosechas (ha.)	6.00	0.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	6,166.67	0.00
	Produccion (t.)	37.00	0.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	0.90	0.00
OCA	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	3.00	4.00
	Cosechas (ha.)	3.00	4.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	5,666.67	6,750.00
	Produccion (t.)	17.00	27.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	1.02	1.00
OLLUCO	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	3.00	12.00
	Cosechas (ha.)	3.00	12.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	6,000.00	5,333.33
	Produccion (t.)	18.00	64.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	1.03	1.06
PAPA NATIVA	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	8.00	49.00
	Cosechas (ha.)	8.00	49.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	7,987.50	10,346.94
	Produccion (t.)	63.90	507.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	1.00	0.56
PAPA YUNGAY	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	11.00	0.00
	Cosechas (ha.)	11.00	0.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	10,818.18	0.00
	Produccion (t.)	119.00	0.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	0.46	0.00
QUINUA	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	1.00	0.00
	Cosechas (ha.)	1.00	0.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	560.00	0.00

	Produccion (t.)	0.56	0.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	7.00	0.00
TRIGO*	Sup.Verde (ha.)	0.00	0.00
	Siembras (ha.)	3.00	0.00
	Cosechas (ha.)	3.00	0.00
	Rendimiento (Kg./ha.)	1,260.00	0.00
	Produccion (t.)	3.78	0.00
	Precio Chacra (S/Kg.)	1.10	0.00

Fuente: Compendio Agropecuario 2013

*= Son cultivos dentro del ámbito del distrito de Pilpichaca pero fuera del ámbito de la cabecera de cuenca

c) Actividad de la acuicultura

En la cabecera de cuenca existen varias lagunas que ostentan un alto potencial para la acuicultura, que aún cuando no es lo suficientemente asistida técnica y financieramente, ha mostrado un repunte en los últimos años, pudiendo colocar en el mercado internacional, nacional, regional (Huancavelica, Ayacucho e Ica) y local. Actualmente existen piscicultores (a nivel comunal e individual) en los centros poblados de Santa Inés, Choclococha, Pilpichaca y Anexos aledaños, dedicándose a esta actividad a nivel de subsistencia y pequeña escala artesanal con **sistemas de producción** para el mercado, generando utilidades que resultan atractivas para los socios o para los productores individuales. Aquí es importante citar la presencia de la Empresa Peruvian Aquaculture (PACSAC) que produce a escala comercial para la exportación; su actividad ha generado un efecto arrastre que viene contagiando un incremento de esta actividad con mayor tecnificación. Uno de los primeros efectos es que la trucha ahora forma parte de la dieta alimenticia de una parte de la población y contribuye con la seguridad alimentaria de la población de la región y el bienestar de la población de la zona.

Las principales lagunas con crianza de truchas en jaulas flotantes por asociaciones privadas y públicas o personas individuales son: Choclococha, Santa Inés y Huaraco (Lag. Chocochca a 4522 msnm), San Felipe (Lag. Taccracocha a 4473 msnm), Pilpichaca (Lag. Ccaracocha a 4547 msnm).

La actividad de acuicultura, es sostenible en la actualidad, debido a que son recursos con ciclos de regeneración, con mercado y precios que cubren el costo de producción, siempre y cuando el nivel de producción sea cercano o mayor a 7 TM al año.



Riesgos de la acuicultura en las lagunas:

Aunque a la actualidad no se tienen evidencias o denuncias de contaminación de la laguna de Choclococha por efecto de la minería y la misma actividad de PACSAC, tampoco se han realizado evaluaciones técnicas al respecto. Sin embargo cabe advertir los riesgos que la acuicultura de truchas podría estar generando, en lo relacionado al uso de productos terapéuticos usados en la actividad que comprenden un amplio rango de antibióticos, vacunas, pesticidas, desinfectantes y anestésicos, que se utilizan para controlar las infecciones de los peces. Además los residuos sólidos producto de las biodeposiciones de los peces y los residuos de alimentos no consumidos, podrían contaminar el fondo de las lagunas por la posible eutrofización con la

consiguiente disminución de la calidad de las aguas y la biodiversidad lacustre con serios impactos ambientales en el futuro.

d) Minería.

Si bien no hay unidades de producción minera en actividad en el mismo territorio del distrito de Pilpichaca, sí las hay en Santa Ana (San Genaro y Caudalosa). Se evidencia los efectos de esta actividad en los suelos y aguas como el caso de Orcococha.

Aunque es sabido que cuentan con variedad de recurso minerales metálicos y no metálicos como: cobre, zinc, plata, azufre, arcilla, cal, greda. En materia de contaminación ambiental producido por la actividad minera, algunos de sus comunidades se han visto afectados especialmente Santa Inés, pues se han generado agua acida y relave desembocado en la laguna Orcococha, hoy en día con mínimas señales biológicas. Igual riesgo ocurre con la laguna de Choclococha. También están afectando extensiones de praderas, perjudicando enormemente a la población que viven alrededor de estas.

El Ministerio de energía y minas ha otorgado concesiones mineras por 64,978 ha que quedan en las inmediaciones de la cabecera de cuenca y zonas vecinas.

e) Artesanía.

En la zona se desarrolla la artesanía textil a base de la fibra de alpaca, llamas y lana de ovino. Se producen artesanalmente mantas, medias, chompas, frazadas, gorros, chalinás, makos, watanas, chullos, escarpines y otras prendas menores. Para esta actividad cuentan con telares artesanales y tejidos que les permite elaborar estas prendas en pequeña escala para el mercado y para uso familiar. Son las mujeres quienes desarrollan mayor destreza en esta actividad.

f) Otras actividades económicas.



Agroindustria

Esta actividad actualmente se reduce a la elaboración artesanal de Quesos en la comunidad de Vizcapalca, los mismos que tienen reconocida calidad en el mercado zonal y regional.

En años anteriores algunos pobladores de Pilpichaca incursionaron en la transformación de la carne de alpaca, produciendo charki y embutidos de alpaca que llegaron a ser comercializados en los supermercados de Lima, en base a un contrato con la conocida empresa Otto Kunz; sin embargo, actualmente se ha abandonado esta actividad en lugar de mejorar.



Comercio

Esta actividad tiene una relativa importancia en Pilpichaca, Santa Ana y comunidades, debido a la dinamización de la economía por las inversiones del sector público (construcción de obras), los programas sociales como el Programa Juntos y pensión 65 y, más aun por el paso vial y localización estratégica de pueblos a lo largo de las vías que unen los centros poblados de Pilpichaca y Santa Inés al ser interconectados por dos tramos de carreteras

nacionales: Pisco – Ticrapo – Castrovirreyna – Santa Inés – Huancavelica; y el tramo Pisco – Huaytará – Pilpichaca – Santa Inés – Huancavelica, estas vías ayudan al comercio fluido con las ciudades de la costa principalmente (Ica, Pisco y Chincha), seguido de Ayacucho y Huancavelica.

Las vías indicadas arriba, son un medio que fortalece a los corredores económicos que articulan a los centros poblados de la cabecera de la cuenca. Además, la actividad comercial se complementa con las ferias locales de Pilpichaca, San Felipe y Huaracco.



Infraestructura para la comercialización

En el distrito de Pilpichaca se cuenta con el Camal Alpaquero, construido en el año 2003, por el concejo distrital, con el apoyo de la ONG DESCO (elaboración del expediente técnico) y el proyecto PROALPACA (en la rielería y poza de oxidación). En la actualidad, el promedio de camélidos beneficiados en este camal son de 50 animales diarios (250 animales semanalmente). La Municipalidad asume el rol de proveedor de servicios limitándose al cobro por el alquiler de esta infraestructura. Se carece de una propuesta de comercialización eficiente de los productos o sub productos del camal.

g) Actividad Turística

Esta actividad no se ha desarrollado en la zona pese a contar con muchos recursos turísticos de tipo paisajístico y costumbrístico, que requieren de una planificada promoción y difusión. El potencial turístico, es de carácter natural, paisajístico, cultural, medicinal, vivencial y científico. La belleza de las lagunas habitada por una variedad de aves silvestres (wallatas, patos, parihuanas y otras especies de aves); cumbres y nevados para la práctica del andinismo y deportes de aventura, repoblamiento de vicuñas para disfrutar del turismo vivencial, lagunas para la práctica de la pesca deportiva y la gastronomía para la degustación de platos típicos de la zona y, la artesanía textil.

**CUADRO N° 18
POTENCIALIDAD TURÍSTICA DE LA CABECERA DE CUENCA**

Recurso Turístico	Localización	Uso actual y/o potencial
Laguna Choclococha	Santa Inés Alta	Recreación, paseo, Pesca deportiva y estudios
Laguna Taccracocha	San Felipe	Pesca deportiva
Laguna Corcocha	Pilpichaca	Pesca deportiva
Ríos Carhuancho y Pilpichaca	Pilpichaca	Pesca deportiva
Fuentes termales Huachocolpa	Pilpichaca	Recreación
Aguas termales	Vizcapalca	Recreación, medicinal
Nevado de Huajanjallay	Pichccahuasi	Andinismo
Cerro Mirador Antamaccana	Ccarhuancho	Belleza paisajística
Bosque de puyas de Raimondi	Rumichaca	Belleza escénica, turismo científico
Bosque de puyas Raimondi yuncaccasa	Vizcapalca	Belleza escénica y Turismo científico
Iglesia de piedra	Ccarhuancho	Turismo histórico
Ruinas de Lima – Ccahuarina	Pilpichaca	Turismo histórico

Fuente: Talleres participativos, encuestas de Estudio Económico 2013 (PRODERN)

1.8. RECURSO AGROSTOLOGICO Y DIVERSIDAD BIOLÓGICA.

➤ Pastos Naturales y sus características

Uno de los recursos naturales muy importantes base de la cadena de valor de alpacas y sustento de la ganadería altoandina en general, es el ecosistema de praderas naturales. La situación actual según varios estudios entre ellos el estudio agrostológico para fines de la Micro ZEE de Pilpichaca realizado por PRODERN (2012-2014), la condición del pastizal por lo general, oscila entre 1 y 0.3 Ual/ha-año con la excepción de 2 Ual/ha-año en Viscapalca porque son cercados de propiedad privada. Sin embargo de manera predominante el promedio es de 0.8 Ual/ha-año, por lo que la condición es de **pobre a muy pobre**; las causas son el sobrepastoreo por la sobrepoblación de alpacas y otras especies. Las características de la producción de los pastos naturales de la zona de la cabecera de cuenca, según estudios y análisis en talleres participativos, se muestra resumidamente en los siguientes cuadros.

**CUADRO N° 19
DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA, CAUSAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION DE LOS
PASTOS NATURALES**

PROBLEMA	CAUSAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCION	INVOLUCRADOS EN LA SOLUCION
1. Bajos índices de producción de pastos por sobrepastoreo (que degrada), erosión y falta de medidas de conservación. 2. Pocas especies palatables para animales mayores (vacunos, alpacas), resultado del sobrepastoreo.	1. Sobrepastoreo generalizado. 2. Débil organización comunal e intercomunal para el manejo de las praderas. Naturales. 3. Es una zona muy degradada y escasa agua accesible por la formación topográfica.	1. Realizar la recuperación en la zona con especies palatables y cercados. 2. Aprovechar las mejoras épocas de producción de pastos, almacenar agua de lluvias y siembra de pastos.	1. Comunidad campesina 2. GRRNyGA. 3. MINAG – Sede Agraria 4. Municipalidades 5. ONGs 6. Asociación de ganaderos
3. Presencia de algunas zonas de “canllares” y “paco paco” que expresa el grado de degradación. 4. Bajo rendimiento de producción de pastos sin criterio de manejo técnico y suelos superficiales expuestos a la erosión.	1. Débil organización comunal para el manejo de las praderas naturales. 2. Ausencia de asistencia técnica en el manejo de los pastizales. 3. Propiedad comunal de pastos que no permite inversión y mejoras. Los suelos son de formación geológica reciente.	1. Proponer la creación de proyectos de conservación y eliminación de malezas en los campos de pastoreo. 2. Aprovechar el agua en los tiempos de lluvia (construcción de represas, diques y reservorios para riego de pastos).	1. Beneficiarios 2. Municipalidad distrital 3. MINAG – Sede agraria 4. GRH – GRRNyGMA, PETACC 5. Asociación de ganaderos.

Fuente: Elaboración propia del consultor (mayo 2015).

**CUADRO N° 20
CONDICIÓN DE PASTIZAL Y SOPORTABILIDADES**

Lugar de evaluación	Condición de pastizal	Soportabilidad	Producción Tm/Ha
Santa Inés e inmediaciones	Predominio de Muy Pobre, Pobre y Regular	0.5, 0.8 y 1,0 Ual ha/año, respectivamente.	1.062 (caso de Regular)
Huaracco e inmediaciones	Predominio de Muy Pobre, Pobre y Regular	0.4, 0.7 y 1,0 Ual ha/año, respectivamente	0.74 (caso de Pobre)

Carhuancho y parajes	Predominio de Muy Pobre, Pobre y Regular	0.6, 0.8 y 1,5 Ual ha/año, respectivamente	0.79 (caso de Pobre)
Pilpichaca y parajes	Pobre a Regular – Zona baja Muy Pobre a Pobre- Zonas altas	0.8 y 1,0 Ual ha/año 0,4 y 0.8 UAl/ ha-año, respectivamente	0.76 (caso de Pobre)
Vizcapalca e inmediaciones	Regular y Buena (cercos) a Pobre	1.0 y 2,0 Ual ha/año (cercos) y 0.8 zonas comunales	1.5 (caso de Regular)
San Felipe e inmediaciones	Predominio de Muy Pobre, Pobre y Regular	0.3, 0.6 y 1,0 Ual ha/año.	0.783 (caso de Pobre)
Santa Rosa de Chaupi (incluye la zona de Taccra)	Predominio de Muy Pobre a Pobre.	0.2 y 0.6 Ual ha/año.	0.740 (caso de Pobre)

Fuente: "Diagnostico de Ecosistemas y patrimonio natural" – Pilpichaca – PRODERN 2012. Utilizando el método de Flores,M; Malpartida, E; San Martin, F; manual de forrajes, Convenio UC Davis-INIAA. 1992. Adaptado por el Consultor, según muestreo para esta Caracterización (Mayo, 2015).

Como se puede ver la condición y producción de los pastos naturales en esas comunidades son Muy Pobres, Pobres y escasas zonas en condición Regular; en algunas zonas hay áreas desnudas o muy degradadas resultado del sobrepastoreo por décadas.

De acuerdo a la información del Censo Agropecuario 2012, se tiene, en el distrito de Pilpichaca, 56,227 cabezas de alpacas en 731 Unidades Agropecuarias, variando el tamaño de los hatos desde "1 a 2 cabezas" hasta "500 a más cabezas" de algunos alpaqueros como en Carhuancho.

CUADRO N° 21 POBLACION DE ALPACAS POR TAMAÑO DE HATO – DISTRITO DE PILPICHACA

TAMAÑO DEL HATO	TOTAL		U.A Sin Tierras		U.A Con Tierras	
	N° U.A	N° Cab.	N° U.A	N° Cab.	N° U.A	N° Cab.
Distrito Pilpichaca	731	56,227	381	30,072	350	26,155
De 1 a 2 cabezas	4	7	2	3	2	4
De 3 a 4 cabezas	25	90	23	83	2	7
De 5 a 9 cabezas	105	714	96	654	9	60
De 10 a 19 cabezas	50	632	27	317	23	315
De 20 a 49 cabezas	150	4,710	37	1,162	113	3,548
De 50 a 99 cabezas	183	12,592	63	4,338	120	8,254
De 100 a 199 cabezas	152	20,166	91	12,146	61	8,020
De 200 a 499 cabezas	60	16,106	41	10,859	19	5,247
De 500 a más cabezas	2	1,210	1	510	1	700

FUENTE: Censo Agropecuario 2012

BIODIVERSIDAD DE LA CABECERA DE CUENCA

a) FLORA.

La flora de la cabecera de la cuenca está representada por una rica biodiversidad del ecosistema de praderas y humedales altoandinas que se muestran en los cuadros siguientes:

CUADRO N° 22: FLORA DE LA CC

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
· Dactylis glomerata	dactylis, pasto ingles	· P. humboldtianum	maicillo, sara-sara
· Dissanthelium minimum	crepillo	· P. notatum	sara- sara
· Dissanthelium peruvianum	crepillo	· P. pilgerianum	Paja
· Dissanthelium breve	crepillo	· P. tuberosum	sara- sara
· Dissanthellium densum	crepillo	· Pennisetum weberbaueri	Tuntuy
· D. calcynum	crepillo	· Pennisetum clandestinum	grama, kikuyo
· D. macusaniensi	crepillo	· Poa annua	Kcehua
· D. mathewessi	crepillo	· Poa brevis	Orcco soclla
· Elymus temulentum	carrizo	· Poa horridula	Desconocido
· Eragrostis nigricans	Desconocido	· Poa candamoana	Desconocido
· Eragrostis montufari	Desconocido	· Poa gymnantha	Desconocido
· Eragrostis lurida	Desconocido	· Poa aequigluma	Desconocido
· Festuca breviaristata	Desconocido	· Poa staffordii	Desconocido
· F. dichoclada	sorsa	· Polypogon elongatus	Desconocido
· F. dolichophylla	chillhua- ichu	· Polypogon interruptus	Desconocido
· F. horridula	sorsa	· Scirpus rigidus	Desconocido
· F. humilior	Desconocido	· Setaria geniculata	Desconocido
· F. procera	Pusa ichu	· Sorghastrum sp. Aff. S. stipoides	Desconocido
· F. rigescens	Huaylla ichu	· Sporobulus poiretii	Gramma
· Festuca compressifolia	ichu	· Stipa brachyphylla	Desconocido
· Festuca inarticulata	Desconocido	· Stipa mexicana	Soclla
· Festuca dolichophylla	Desconocido	· S. hans-meyeri	Desconocido
· Festuca rigescens	ichu	· S. ichu	ichu, peccoy
· Festuca megalura	Shicao	· S. plumosa	Ichu
· Festuca horridula	Pejoy ichu	· S. obtusa	Desconocido
· Hordeum muticum	cola de ratón	· Stipa depauperata	Desconocido
· Ichnanthus minarum	Desconocido	· S. inconspicua	Desconocido
· Lepydophyllum quadrangulare	Desconocido	· S. mucronata	Desconocido
· Lolium temulentum	“ballico”, “zizaña”	· Tovarochloa peruviana	Soclla
· Lycurus phleoides	Desconocido	· Tragus berteronianus	Ichu
· Melica scabra	Desconocido	· Triniochloa stipoides	Desconocido
· Muhlenbergia angustata	Desconocido	· Trisetum floribundum	Desconocido
· Muhlenbergia ligularis	Desconocido	· Trisetum spicatum	Desconocido
· Muhlenbergia peruviana	Desconocido	· Vulpia megalura	Desconocido

· Muhlenbergia rigida	ichu	Familia Juncaceae	
· Nassella meyeniana	Paccpa ccora	· Distichia muscoides	Turbera
· Nassella pubiflora	Pasto de montaña	· Luzula peruviana	Chilhua
· Paspalum bondplandianum	sara- sara	Familia Fabaceae	
· Paspalum candidum	maicillo	· Trifolium amabile	Tribol
· P. ceresia	Desconocido	· Vicia sp.	Arverja silvestre

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 23: FLORA DE LA CC

Nombre científico	Nombre común
· Lathyrus longipes	Desconocido
· Astragalus brackenridgei	garbancillo
· Astragalus minimus	Nutu occe grabancillo
· Lupinus mutabilis	chocho
· Lupinus ananeanus	tarwi silvestre
· Lupinus sp.	Tarwi silvestre
· Cassia hookeriana	mutuy
· Astragalus sp.	Ccello garbanso
Familia Malvaceae	
· Nototriche pinnata	Uña suncho
· Nototriche obcuneata	Obcuneata
· Nototriche sulcata	Suncho
· Nototriche tovari	Purun suncho
· Malvastrum acaule	Malva
· Tarasa jorgensenii	malva
Familia Rosaceae	
· Alchemilla pinnata	alquimila alpina, estellaria
· Alchemilla andicola	Pie de leó
· Margyricarpus pinnatus	Hierba de la perilla
· Margyricarpus strictus	Llampo canlla
· Polylepis incana	quinual
· Polylepis racemosa	quinual
· Polylepis sp	quinual
Familia Berberidaceae	
· Berberis lutea	Airampo
· Berberis flexuosa	Checche
Familia Caryophyllaceae	
· Arenaria tetragyna	Yurac tacsana
· Pycnophyllum bryoides	Poccpo
· Pycnophyllum molle	cuncush, tacsana, tacksana
Familia Ephedraceae	
· Ephedra americana	suelda con suelda
Familia Iridaceae	
· Orthrosanthus chimboracensis	Esterilla
Familia Lamiaceae	
· Lepechinia longipes	Llama pasto
· Lepechinia meyeri	pacha salvia
· Minthotachys mollis	Muña
· Marrubium vulgare	Ojejora
Familia Oxalidaceae	

· Oxalis martiana	oca silvestre
Familia Plantaginaceae	
· Bougueria nubicola	Desconocido
· Plantago hirtella	Chili llanten
· Plantago lanceolata	llantén, plantago
· P. lamprophylla	Desconocido
· P. major	Llantén
· P. rigida	champa estrella
· P. weberbaueri	Desconocido
Familia Polygonaceae	
· Muhlenbeckia volcánica	Mullaca
· Rumex crispus	Rumanza
Familia Apiacea	
· Azorella diapiensoides	Champa pocpcosa
· Azorella multifida	Alto pocpcosa
Familia Valerianaceae	
· Valeriana sp.	Valeriana
Familia Urticaceae	
· Urtica flabellata	Yana tullo itana
· Urtica sp.	Huayra itana
Familia Cactaceae	
· Opuntia floccosa	Huaracco
· Opuntia subulata	ancu quichca
· Opuntia tunicata	pusurco quichca
· O. lagopus	Nutu huaracco
· O. ignescens	Occe huacacco
· Cereus candelaris	Anco quichca
Familia Licopodiaceae	
· Lycopodium saururus	Pamap matara
Familia Asclepiadaceae	
· Asclepias curassavica	Asclepias

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 24: FLORA DE LA CC

Nombre científico	Nombre común
Familia Amaranthaceae	
· Amaranthus hybridus	atajo
Familia Papaveraceae	
· Argemone mexicana	cardosanto
Familia Solanaceae	
· Datura stramonium	chamico
· Solanum lycioides	chilifruta
· Solanum hispidum	nahuy toccyachi
· Solanum tuberosum subsp andigena	Runtus papa
· Solanum acaule subesp acaule	Pocya papa
· Solanum bukasovii	Arak papa; atokk papa
· S.chaucha	Puka papa
· S.curtilobum	Yurac suytu papa
· S. juzepczukii	Yana mauna
· S. phureja	Papa peruanita
· S. stenotomu subesp goniocalyx	Yurac canca papa

· S stenotomum subesp stenotomum	Yana canca papa
Familia Bromeliaceae	
· Pitcarnia ferruginia	Ccaca ccesce
· Puya gracilis	Jesje
· Puya guancavelicae	Pampa ccesce
· Flouencia peruviana	Occe quischca
· Liabium tovari	Saco blanco
· Lophopappus berberidifolius	puya
· Puya raimondii	puya de raimondi
Familia Convolvulaceae	
· Ipomea Vargasiana	jemantoy
Familia Euphorbiaceae	
· Cuidoscolus urens	monte hitana
Familia Verbenaceae	
· Verbena litoralis	Verbena
Familia Rubiaceae	
· Arcytophyllum thymifolium	pichic pichic
· Gallium huancavelicaum	duraznito
Familia Melastomataceae	
· Axinaea tovari	Tuno Roso
· Brachyotum huancavelicae	Desconocido
Familia Araliaceae	
· Aralia soratensis	jello pati
Familia Begoniaceae	
· Begonia octopetala	begonia de las lomas
Familia Buddleiaceae	
· Buddleia coriacea	Ccolle

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 25: FLORA DE LA CC

Nombre científico	Nombre común
· Hypochoeris taraxacoides	pilli-pilli
· Werneria nubigera	Pocposa
· Baccharis tricuneata	taya
· Baccharis genistelloides	tola
· Baccharis salicifolia	chilca blanca
· Baccharis odorata	taya
· Baccharis sp.	Chilca
· Bidens andicola	Flor de estrela
· Bidens pilosa	sillco
· Gnaphalium lacteum	hierba del tomento
· Liabum ovatum	Desconocido
· Lucilia tunariensis	Desconocido
· Perezia coerulescens	valeriana
· Taraxacum officinale	diente de leon
· Werneria apiculata	Pocposa
· Werneria caespitosa	Pocposa
· Werneria pygmaea	Pocposa
· Chuquiraga spinosa	huamanpinta
· Parastrephia lepidophylla	tola tola
· Senescio spinosus	china canlli
· Xanthium spinosus	amor seco

· Tajetes multiflora	chincho
· Ophiosporus origancides	huarisacha
· Senecio melanolepsis	maicha
· Eupatorium azangaroense	marmaquilla
· Eupatorium percisifolium	toro toro
· Ambrosia arborescens	marco
Familia Cyperaceae	
· Eleocharis albibracteata	Ñuto totorila
· Scirpus rigidus	Toto-Rilla
Familia Geraniaceae	
· Geranium sessiliflorum	ojotilla
· Gentianella calcarea	ojotilla
· Gentianella scarlatinostrata	ojotilla
· Gentianella sp.	Ojotilla
Familia Poaceae	
· Agrostis breviculmis	Champa pacupacu
· Agropyron attenuatum	Trigo Soclla
· Aegopogon cenchroides	Desconocido
· Alopecurus hitchcockii	Desconocido
· Andropogon saccharoides var. Parvispiculus	cola de gato
· Andropogon altus	cola de gato
· Andropogon hirtiflorus	cola de gato
· Avena sterilis	Cebadilla
· Axonopus elegantulus	sara- sara
· Aciachne pulvinata	Paku paku
· Aristidia adscencionis	Desconocido
· Bouteloua curtipendula	Desconocido
· Bouteloa simples	Desconocido
· Briza monandra	Tembleque
· Brachypodium mexicanum	Desconocido
· Bromus catharticus	Soclla
· Bromus pitensis	Soclla
· Bromus trinii	Soclla
· Bromus lanatus	soclla de la puna
· Calamagrostis brevifolia	Moqapasto
· C. chrysantha	Llama pasto
· C. eminens	sora-sora
· C. intermedia	Ocsha
· C. jamesonii	Moqapasto
· C. macrophylla	Ichu
· C. nitidula	Chili ichu
· C. preslii	Ccehua ichu
· C. recta	Ichu pichana
· C. rigescens	sora-sora
· C. tarmensis	Huaylla ichu
· C. vicunarum	Crespillo
· C. coronalis	Puccuy ccehua
· C. swallenii	Desconocido
· C. heterophylla	Sisa pasto
· C. rigida	Ichu
· Chloris halophila	Desconocido
· Cenchrus echinatus	pega- pega, rata- rata
· Cortaderia rudiusscula	"cortadillo, jescce, sacuara

Fuente: Elaboración propia



AMENAZAS ACTUALES Y POTENCIALES QUE PERTURBAN EL VÍNCULO ENTRE LOS ECOSISTEMAS Y LAS ACTIVIDADES

ECONÓMICAS. Limitaciones para la Ganadería:

Los procesos de producción ganadera tienen limitaciones que caracterizan por manejo inadecuado de pastos, deficiente administración de las unidades de producción, usufructo de la tierra y del suelo, ausencia de linderos de las estancias y echaderos, el desconocimiento de la capacidad de soporte de los pastos, la ausencia de normas de uso de los pastos y la no planificación para la rotación y descanso de las canchas, y la carencia de infraestructura de riego. Uno de los principales problemas es el sobrepastoreo que deteriora la calidad de los pastos y facilitando la predominancia de los pastos indeseables; la escasez de agua en época de estiaje (mayo-noviembre), y una ganadería con bajos rendimientos tanto en carne, fibra y lana.

Otra limitación es la Comercialización que ha devenido en inadecuada: recibiendo los productores precios que generalmente no justifican el costo de inversión (y más de dos años de crianza) y también porque la calidad de la fibra no satisfacen la calidad del producto requerido en el mercado. Aunado a la escasa o débil capacidad de negociación, la que se hace de forma individual a excepción de algunas comunidades como Carhuancho. Son las empresas que monopolizan la industria textil las que se encargan de variar el precio en función de la demanda del mercado internacional y de sus propias necesidades de materia prima.

También es limitante la falta de Organización, de los productores que ha devenido en debilidad de las comunidades y algunas asociaciones para la comercialización de la fibra de alpaca, no se ha podido consolidar, a pesar de los esfuerzos realizados por el gobierno regional y ONGs.

Limitaciones por trasvase de aguas:

Un factor limitante es la presencia del PETAC que restringe el acceso al uso de las aguas de Choclococha y Ccaracocha, para fines de riego de pastos naturales, aun cuando la demanda sea pequeña, es necesario la dotación de agua a los pastos y humedales, principalmente ahora que están degradados y expuestos a la vulnerabilidad del cambio climático.

Limitaciones por causas de contaminación:

En materia de contaminación ambiental producida por la actividad minera, algunas comunidades como el caso de Santa Inés ha sido afectada por las aguas acidas y relaves mineros de la mina caudalosa grande, vertidos en la laguna Orcococha, hoy en día con mínimas señales biológicas. Igual riesgo ocurre con la laguna de Choclococha que recibe aguas contaminadas de Orcococha. Las aguas contaminadas limitan su uso para riego de praderas, perjudicando enormemente a la población que viven alrededor de estas fuentes de agua.

Limitaciones por el Gaseoducto Camisea:

El Gaseoducto de Camisea que pasa por el distrito de Pilpichaca a decir de los pobladores, ha generado algunos problemas temporales de tipo ecológico como el caso de las excavaciones que probablemente han dado lugar a la pérdida de algunos ojos de agua que son el sustento de las comunidades para su sobrevivencia.

En el territorio del distrito, el gaseoducto se inicia en la frontera con los terrenos de la comunidad de Carhuapampa y se prolonga hasta el anexo San Felipe perteneciente a la comunidad de Pilpichaca.

Es latente durante la etapa de operación el riesgo de derrame o fuga de gas, debido a sismos, lo que podría producir contaminación de aguas superficiales y subterráneas y de suelos; pese a que la ONG PRONATURALEZA es la encargada de monitorear las actividades de la empresa Perú GLP.

b) FAUNA SILVESTRE:

Las especies registradas en diferentes estudios antecedentes que se realizaron en la CCRP, son típicas del ecosistema de Puna Seca, humedales, lagunas y lagunillas alto andinas, en diferentes épocas del año que incluyen aves migratorias australes. Debe considerarse a la vicuña como la especie más representativa. Para esta caracterización se ha compilado y comparada la información existente que en el siguiente cuadro se describe, detallando la fauna ornitológica, mamíferos y otras especies presentes en la zona andina.

**CUADRO Nº 26
FAUNA SILVESTRE EN LA CCRP**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Presencia en la zona
Tinamiformes	Tinamidae	Nothoprocta ornata	Perdiz Cordillerana	Escasa
		Tinamotis pentlandii	Perdiz de la puna	Escasa
Podicipediformes	Podicipedidae	Podiceps occipitalis	Zambullidor plateado	Escaso
Ciconiiformes	Ardeidae	Nycticorax nycticorax	Huaco común	Raro
	Threskiornitidae	Plegadis ridgwayi	Ibis de la puna	Escaso
		Theristicus branickii	Bandurria andina	Raro (estacional)
	Cathartidae	Vultur gryphus	Cóndor andino	Muy escaso
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	Phoenicopterus chilensis	Flamenco chileno	Escaso (migratoria)
Anseriformes	Anatidae	Merganetta armata	Pato de los torrentes	Escaso
		Chloephaga melanoptera	Cauquén o huallata	Buena
		Lophonettas pecularioides	Pato crestón	Regular
		Anas flavirostris	Pato barcino	Regular
		Anas puna	Pato de la puna	Buena
		Oxyura ferruginea	Pato andino	Regular
Falconiformes	Accipitridae	Geranoaetus melanoleucus	Aguilucho de pecho negro	Regular
	Falconidae	Phalcoboenus megalopterus	Caracara cordillerano	Escaso
		Falco sparverius	Cernícalo americano	Regular
		Falco femoralis	Halcón aplomado	Raro
		Falco peregrinus	Halcón peregrino	Raro

Gruiformes	Rallidae	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Rascón plumizo	Raro
		<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua común	Buena
		<i>Fulica ardesiaca</i>	Gallareta andina	Buena
		<i>Fulica gigantea</i>	Gallareta gigante	Buena
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Ave fría andina	Escasa
		<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado americano	Raro
		<i>Charadri usalticola</i>	Chorlo de la puna	Raro
		<i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlo cordillerano	Raro
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Playero pata amarilla menor	Raro
		<i>Calidris bairdii</i>	Playerito de Baird	Raro
		<i>Gallina gojamesoni</i>	Becasina andina	Raro
		<i>Phalaropus tricolor</i>	Faláropo tricolor	Raro
	Thinocoridae	<i>Attagisgayi</i>	Agachona de vientre rufo	Raro
		<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de pecho gris	Raro
	Laridae	<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	Buena
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Bolborhynchus aurifrons</i>	Perico cordillerano	Raro
Apodiformes	Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Oreja-Violeta de vientre azul	Raro
		<i>Patagonagigas</i>	Colibrí gigante	Raro
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	Regular
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero común	Rara
		<i>Geositta axicolina</i>	Minero andino	Rara
		<i>Geositta tenuirostris</i>	Minero de pico largo	Rara
		<i>Upucerthia serrana</i>	Bandurrita peruana	Rara
		<i>Upucerthia jelskii</i>	Bandurrita de Jelski	Rara
		<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete de ala con banda	Rara
		<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de ala blanca	Rara
		<i>Cinclodes palliatus</i>	Churrete de vientre blanco	Rara
		<i>Leptasthenura andicola</i>	Tijeral andino	Rara
		<i>Asthenes huancavelicae</i>	Canastero de pecho cremoso	Escasa
		<i>Asthenes humilis</i>	Canastero de garganta rayada	Rara
		<i>Asthenes wyatti</i>	Canastero de dorso rayado	Rara
		Formicariidae	<i>Grallaria andicolus</i>	Torroi de cabeza listada	Rara
	Tyrannidae	<i>Agriornis montanus</i>	Arriero de pico negro	Rara
		<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de la puna	Escasa
		<i>Muscisaxicola alpina</i>	Dormilona de taczanowski	Rara
		<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Dormilona cinérea	Rara
		<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona de frente blanca	Rara
		<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de nuca ocrácea	Sin información
	Tyrannidae	<i>Lessoniaoreas</i>	Negríto andino	Escasa
Hirundinidae	<i>Petrochelidon andecola</i>	Golondrina andina	Escaso	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sicalisuropygialis</i>	Chirigüe de lomo brillante	Rara
		<i>Diucas peculifera</i>	Diuca de ala blanca	Sin información
		<i>Phrygilus punensis</i>	Fingilo peruano	Rara
		<i>Phrygilus unicolor</i>	Fringilo plumizo	Sin información
		<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo de pecho cenizo	Sin información
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de collar rufo	Sin información
		Fringillidae	<i>Carduelis atrata</i>	Jilguero negro	Rara
Roedores		<i>Lagidium peruanum</i>	Vizcacha	Abundante

Mamíferos	Camelidae	Vicugna vicugna	Vicuña	Regular (en repoblamiento)
		Pseudalopex culpaeus	Zorro andino	Regular
	Cervidae	Hippocamelus antisensis	Taruka	Rara
	Felidae	Felis concolor	Puma andino	Rara
Otras especies identificadas	Gavilán (<i>Buteo magnirostris</i>), cernícalo (<i>Sparverius peruvianus</i>), jellopisco (<i>Sicalis uropygialis</i>), búho (<i>Bubo virginianus</i>), zorrino (<i>Conepatus rex</i>), gato andino peruano (Leopardus pajeros), gorrión (<i>Zonotrichia capensis</i>), jilguero (<i>Carduelis magellanica</i>), yanavico (<i>Plegadis ridgwayi</i>), francolina (<i>Tinamotis pentlandii</i>), venado gris (<i>Odocoyleus virginianus</i>), etc. Rana (<i>Gastrotheca peruana</i> y <i>Pleurodema marmorata</i>), lagartija (<i>Tropidurus sp</i>), sapo (<i>Bufo spinulosus</i>) y serpientes.			

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de "Inventario y evaluación de la agrobiodiversidad, la vegetación y fauna silvestre en el distrito de Pilpichaca – Huaytará, Hvca- PRODERN 2013. Diagnóstico de ecosistemas y patrimonio natural, distrito de Pilpichaca-PRODERN 2012. PETAC- EIA, 2009.

En los siguientes cuadros se muestran resultados de un "Inventario y evaluación de la agrobiodiversidad, la vegetación y fauna silvestre en el distrito de Pilpichaca – Huaytará, Hvca- PRODERN 2013. Se opta por citar estos resultados, por la confiabilidad de su metodología para el caso de la fauna silvestre, que consistió en instalar once (11) transectos y estaciones de muestreo, 20 trampas (cámaras trampas de fotos) Sherman y 4 trampas Tomahawk durante 12 días, haciendo un total de 288 trampas/noche, se hizo recorridos y avistamientos directos y toma de evidencias de huellas, excretas, etc. Parte de la metodología, incluye uso de equipos como: Redes de Neblina, binoculares 8 x 42, GPS Garmin Map 62S, 20 trampas Sherman, 4 trampas Tomahawk, 13 cámaras trampa y cámaras fotográficas. Los puntos de muestreo, todos fueron establecidos en la CCRP: 01 en las inmediaciones de la laguna Choclococha, otros 3 en la zona de pajonal o pastizal (2) y un cuarto en la zona de bosque tipo matorral cerca de Vizcapalca.

CUADRO N° 27 LISTA DE AVES IDENTIFICADAS EN EL ESTUDIO (ÁMBITO DE LA CCRP).

N°	Nombre científico	Nombre Común	San Felipe	Cerca Vizcapalca	Parte alta Pte. Licapa
1	<i>Nothoprocta ornata</i>	Perdiz Cordillerana			x
2	<i>Chloephaga melanoptera</i>	Cauquén Huallata	x		x
3	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Crestón	x		x
4	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Barcino	x		x
5	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Rana			x
6	<i>Rollandia rolland</i>	Zambullidor Pimpollo			x
7	<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor Plateado			x
8	<i>Plegadis ridgwayi</i>	Ibis de la Puna	x	x	x
9	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor Andino		x	
10	<i>Circus cinereus</i>	Aguilucho Cenizo	x		
11	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro			x
12	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho Variable	x	x	x
13	<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Caracara Cordillerano	x	x	x
14	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano		x	
15	<i>Fulica gigantea</i>	Gallareta Gigante			x
16	<i>Fulica ardesiaca</i>	Gallareta Andina			x
17	<i>Vanellus resplendens</i>	Avefría Andina	x		x
18	<i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlo Cordillerano	x		
19	<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de Campo			
20	<i>Gallinago andina</i>	Becasina de la Puna	x		x

21	<i>Tringa melanoleuca</i>	Playero Pata Amarilla Mayor			x
22	<i>Calidris bairdii</i>	Playerito de Baird			x
23	<i>Attagis gayi</i>	Agachona de Vientre Rufo		x	
24	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de Pecho Gris	x	x	x
25	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota Andina			x
26	<i>Metriopelia aymara</i>	Tortolita de Puntos Dorados	x	x	x
27	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de Collar Blanco		x	
28	<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo Andino		x	
29	<i>Oreotrochilus melanogaster</i>	Estrella de Pecho Negro		x	
30	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero Andino	x	x	x
31	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común	x		
32	<i>Geositta tenuirostris</i>	Minero de Pico Largo	x		
33	<i>Geositta saxicolina</i>	Minero Andino	x	x	x
34	<i>Upucerthia jelskii</i>	Bandurrita de Jelski	x		
35	<i>Cinclodes albiventris</i>	Churrete de Ala Barrada	x	x	x
36	<i>Cinclodes atacamensis</i>	Churrete de Ala Blanca	x	x	x
37	<i>Leptasthenura pileata</i>	Tijeral de Corona Castaña	x	x	
38	<i>Leptasthenura striata</i>	Tijeral Listado		x	
39	<i>Asthenes modesta</i>	Canastero Cordillerano	x	x	x
40	<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero de Pecho Cremoso		x	
41	<i>Anairetes parulus</i>	Torito Copetón		x	
42	<i>Lessonia oreas</i>	Negrito Andino			
43	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona Chica	x	x	
44	<i>Muscisaxicola griseus</i>	Dormilona de Taczanowski	x		
45	<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Dormilona de la Puna	x		
46	<i>Muscisaxicola albifrons</i>	Dormilona de Frente Blanca			x
47	<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona de Nuca Ocrácea	x	x	
48	<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona de Nuca Rojiza	x		
49	<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona de Frente Negra	x		
50	<i>Agriornis montanus</i>	Arriero de Pico Negro	x	x	
51	<i>Myiotheretes fumigatus</i>	Ala-Rufa Ahumado		x	
52	<i>Polioptila rufipennis</i>	Ala-Rufa Canelo	x	x	x
53	<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo de d'Orbigny		x	x
54	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Azul y Blanca	x		
55	<i>Orochelidon murina</i>	Golondrina de Vientre Pardo	x	x	
56	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común	x	x	
57	<i>Turdus fuscater</i>	Zorzal Grande	x		
58	<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal Chiguanco			x
59	<i>Oreomanes fraseri</i>	Pico-de-Cono Gigante		x	
60	<i>Zonotrichia capensis</i>	Gorrión de Collar Rufo	x	x	
61	<i>Phrygilus punensis</i>	Fringilo Peruano	x	x	x
62	<i>Phrygilus unicolor</i>	Fringilo Plomizo		x	
63	<i>Phrygilus plebejus</i>	Fringilo de Pecho Cenizo	x	x	x
64	<i>Diuca speculifera</i>	Diuca de Ala Blanca		x	x
65	<i>Sicalis uropygialis</i>	Chirigüe de Lomo Brillante	x	x	x
66	<i>Catamenia inornata</i>	Semillero Simple		x	
67	<i>Carduelis atrata</i>	Jilguero Negro	x	x	x

Fuente: Inventario y evaluación de la agrodiversidad, la vegetación y fauna silvestre en el distrito de Pilpichaca – Huaytará, Hvca- PRODERN 2013.

CUADRO N° 28
LISTA ALGUNOS MAMÍFEROS IDENTIFICADOS EN EL ESTUDIO (ÁMBITO DE LA CCRP).

Orden	Familia	Especie	San Felipe	Cercanías de Vizcapalca	Parte alta del Pte. Licapa
CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>		X	
CARNIVORA	Felidae	<i>Puma concolor</i>		X	
		<i>Leopardus pajeros</i>		X	
	Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>		X	
ARTIODACTYLA	Cervidae	<i>Hippocamelus antisensis</i>		X	
	Camelidae	<i>Vicugna vicugna</i>	X		X
RODENTIA	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	X	X	
		<i>Thomasomys aureus</i>	X	X	
		<i>Auliscomys sp.</i>		X	
	Chichillidae	<i>Lagidium peruanum</i>	X	X	X

Fuente: "Inventario y evaluación de la agrobiodiversidad, la vegetación y fauna silvestre en el distrito de Pilpichaca – Huaytará, Hvca- PRODERN 2013.

El estudio ha logrado identificar las siguientes especies en alguna categoría de protección nacional (Decreto Supremo N° 034-2004-AG) o internacional (Lista roja de la UICN).

CUADRO N° 29
ALGUNAS ESPECIES AMENAZADAS EN EL ESTUDIO (ÁMBITO DE LA CCRP).

Especies	D.S. 034-2004-AG	UICN
AVES		
<i>Vultur gryphus</i>	EN	NT
<i>Nothoprocta ornata</i>		LC
<i>Buteo polyosoma</i>		LC
<i>Falco sparverius</i>		LC
MAMÍFEROS		
<i>Puma concolor</i>	NT	LC
<i>Leopardus pajeros</i>	SI	SI
<i>Hippocamelus antisensis</i>	VU	VU
<i>Vicugna vicugna</i>	NT	LC

Fuente: "Inventario y evaluación de la agrobiodiversidad, la vegetación y fauna silvestre en el distrito de Pilpichaca – Huaytará, Hvca- PRODERN 2013.

EN = En Peligro / NT = Casi Amenazado / VU = Vulnerable / LC = Preocupación menor / SI = Sin información.

c) PROBLEMAS Y AMENAZAS PRINCIPALES RELACIONADOS CON LOS RECURSOS NATURALES Y LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA:

Los problemas y amenazas, según la Línea Base del proyecto piloto de adaptación al cambio climático (PACC) "Fortalecimiento de Capacidades y Estrategias de Adaptación de los Sistemas Productivos, Ecosistemas y la Población Vulnerable de Alta Montaña, para enfrentar al Cambio Climático-Pilpichaca-Huancavelica" (PRODERN-abril 2015); de manera resumida, las características de la calidad ambiental de la cabecera de cuenca, están relacionadas con: aprovechamiento inadecuado de los recursos naturales, deteriorando los ecosistemas cuya consecuencia trae la disminución y pérdida de bienes y servicios de los recursos naturales y la biodiversidad; aprovechamiento y manejo inadecuado de los residuos sólidos y efluentes domésticos e industriales (caso de camal de Pilpichaca); contaminación por pasivos

ambientales de la actividad minera, particularmente en la microcuenca de la laguna Orccococha y en menor grado en la microcuenca de la laguna Choclococha; uso inapropiado e inequitativo de los recursos hídricos por el trasvase hacia la cuenca del río Ica; la construcción de vías de comunicación sin la respectiva categorización y certificación ambiental; eventos extremos de la variabilidad climática; degradación de pastos naturales y humedales por causas de sobrepastoreo, sobrepoblación ganadera y falta de manejo. De manera detallada los principales problemas podemos resumir en:

- Extinción de pequeñas lagunas y lagunillas por la colmatación de sedimentos arrastrados por la escorrentía sobre un suelo con poca cobertura y erosionado por sobrepastoreo que destruye la cobertura vegetal de praderas y humedales.
- Desbalance o alteración del caudal hídrico y de la recarga de acuíferos en las microcuencas, principalmente en la zona del sistema de trasvase de la cabecera de la cuenca del río Pampas y posiblemente por causas de deshielo por efecto de cambio climático.
- Falta de manejo planificado de praderas y humedales alto andinas por los “estancieros” no organizados y que no invierten, que genera un desequilibrio de ecosistemas, proceso de degradación, fuga de fauna silvestre y pérdida de recursos hidrobiológicos.
- Disminución del rendimiento de pastos con condición de pastizal predominante de Pobre y Muy Pobre por empobrecimiento de la calidad agrostológica con un promedio de 0.8 Ual/ha-año, con suelo pobre y expuesto a la erosión.
- Modificación de micro climas, retroceso de áreas glaciares con incremento de áreas descubiertas de rocosidades y material morrénico, hechos atribuibles al cambio climático y eventos extremos de la variabilidad climática (zona vulnerable a las amenazas del cambio climático).
- Bajo rendimiento de la producción ganadera por la escasez y baja calidad del pastizal alto andino, con el consecuente bajo ingreso económico de las familias.
- Débil capacidad adaptativa para la producción sostenible, escasas tecnologías adaptativas, escaso conocimiento y formación del recurso humano para procesos de adaptación al cambio climático
- Débil organización comunal, Municipal y de otras instituciones para la gestión de recursos naturales y ecosistemas así como para la negociación entre los actores de la cabecera de la cuenca y los de la cuenca vecina del río Ica.
- Escasos instrumentos de gestión para la conservación del patrimonio natural, la gestión territorial y ambiental e implementación de estrategias de Adaptación al Cambio Climático.

- Contaminación de suelos y recurso hídrico, por evacuación de relaves mineros, provenientes principalmente de pasivos mineros, ocasionando conflictos sociales, económicos y ambientales.
- Conflictos socioambientales entre las comunidades de la cabecera de cuenca y el PETACC, debido al uso inequitativo de aguas superficiales que trasvasa 15 m³/s en forma regulada y 20m³/s entre enero y marzo.
- Limitada capacitación en temas de Educación Ambiental, que ha conllevado a decisiones inadecuadas respecto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales, por parte de la población en general y autoridades relacionadas con la conservación de los recursos naturales y medio ambiente.
- Limitado conocimiento y participación efectiva de manera orgánica de la ciudadanía en la conservación de los recursos naturales, en asuntos ambientales y en prácticas estratégicas de adaptación al Cambio Climático.

1.9 AREA DEL SISTEMA DE TRASVASE DE AGUAS A LA CUENCA ADYACENTE DEL RIO ICA.

El “sistema Choclococha” fue denominado así por PETACC, en este documento de caracterización, denominaremos “sistema de trasvase” porque técnica e hidrológicamente reúne estas características.

El “sistema de trasvase” de las aguas de la cabecera de la cuenca del río Pampas hacia la cuenca Santiago-Tambo-Ica que lleva aguas al valle de Ica, está ubicado en la parte alta de la cuenca del río Pampas y está referido a un conjunto de embalses y obras hidráulicas de regulación, que permiten la derivación trasandina de aproximadamente 240 MMC anuales de recursos regulados y naturales de una parte de la referida cuenca alta del río Pampas que desemboca en la vertiente del Atlántico; el trasvase se hizo más de seis décadas, con el objeto de incrementar las disponibilidades hídricas del río Ica en época de estiaje. El “Sistema de trasvase”, tiene un área de influencia total de 560.2 (GTRAH, 2011) y 392 km² (como “sistema Choclococha”, según PETACC), se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas: 13°10' – 13°34' S y 75°01' – 75°20' W, y con una altitud media: 4 600 msnm. Capta y trasvasa aguas de las microcuencas de Choclococha, Orcococha y Ccaracocha así como de áreas no reguladas a lo largo del lado altitudinal superior del canal de 53 Km. Políticamente pertenece al distrito de Pilpichaca, provincia de Huaytará y Santa Ana, provincia de Castrovirreyna del departamento de Huancavelica. Ver el ámbito territorial en el mapa siguiente.

Según el PETACC, el denominado “Sistema Choclococha” (Grafico. N° 01), está conformado por un canal de derivación de 53 Km y tres lagunas reguladas en las nacientes del río Pampas- lado de la vertiente del Atlántico: La laguna Orcococha, su microcuenca colectora tiene un área de drenaje de 104 km²; la laguna Choclococha, tiene un área de drenaje de 145 km² y la laguna Ccaracocha, regula un área de 38 km².

MAPA DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE TRASVASE DE AGUAS DE LA CABECERA DE CUENCA HACIA LA CUENCA DEL RIO ICA

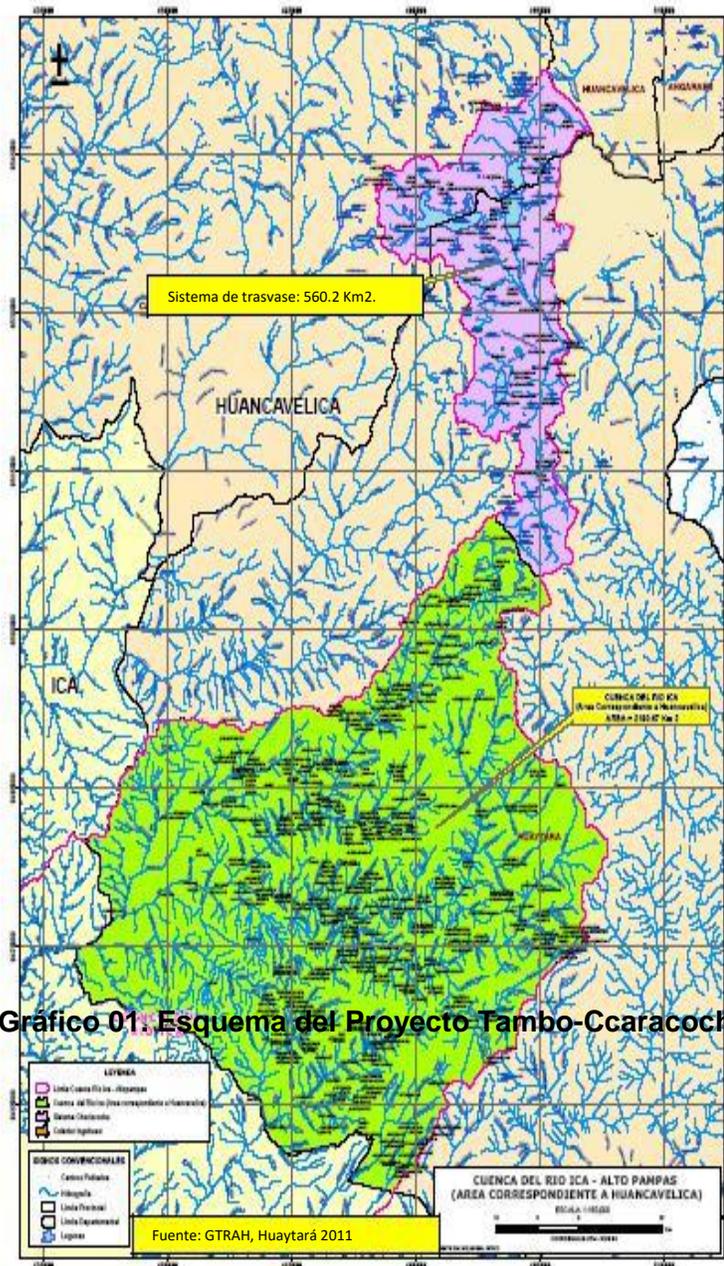


Gráfico 01. Esquema del Proyecto Tambo-Ccaracocha

Gráfico 01. Esquema del proyecto Tambo-ccaracocho



Fuente: D3. ICA-Versión A. De La Torre (2006) y PETACC

- El Canal de trasvase de Choclococha, para conducir 18m³/s, tiene una longitud de 53 Km, se inicia en la estructura de toma del embalse Choclococha, y se desarrolla de Norte a Sur hasta la laguna Pariona (naciente del río Tambo de la cuenca del río Ica). Intercepta y recolecta la producción hídrica de microcuencas o minicuencas de una parte de la cabecera de la cuenca en una superficie hidrológica de aproximadamente 105 km². (incluido en los 392 Km²).

II. ASPECTOS HÍDRICOS

2.1. Descripción de la red hidrográfica: Ríos, lagunas, lagunillas y manantes

La importancia y función integral de los recursos hídricos empieza en la cuenca alta o cabecera de la cuenca del río Pampas que corresponde a gran parte del territorio del distrito de Pilpichaca y en menor área al territorio de Santa Ana, ambos distritos del departamento de Huancavelica. Las aguas del río Pampas tienen sus orígenes en el embalse de Choclococha que almacena aguas de los glaciares de Jahuiña e Inmediciones, de la quebrada de Astohuaraca y de la laguna Orccocochoa; otra zona alta de importancia hidrológica se ubica en los picos montañosos de los cerros Palomo, Ritiparata, Yahuarcocha y otros, cuyos glaciares permanentes hoy ya han desaparecido casi en su totalidad, que según un análisis intertemporal de imágenes satelitales (1970 al 2011) se estima que se ha reducido de 66 ha a 6.2 ha (10%).

La evaluación del recurso hídrico, tiene el propósito de conocer la función y el valor del agua en relación al ambiente y al hombre y su economía, particularmente en la cabecera de cuenca que corresponde al territorio de Huancavelica. Se busca identificar las fuentes; los usos actuales y potenciales; desarrollar un modelo conceptual de las relaciones naturales considerando su carácter como bien y como servicio ambiental; su importancia económica y socio ambiental, mediante una aproximación metodológica fundamentada en enfoques de economía ambiental, puesta en valor como patrimonio natural y sistema hidrológico valorable que oferta bienes y servicios ecosistémicos empezando en la cabecera de cuenca hacia la cuenca media y baja del río Pampas.

La gestión integral de los recursos hídricos (GIRH) es un enfoque que busca asegurar un uso óptimo y sustentable del agua para el desarrollo económico, social y ambiental, mientras se conserve y/o mejore el valor del recurso hídrico tanto como bien y como servicio para utilizar racionalmente en las actividades humanas considerando su función ambiental.

El servicio ambiental hídrico se refiere a la capacidad que tienen los ecosistemas para interceptar, almacenar, recargar acuíferos y mantener una oferta hídrica a la sociedad y al mismo ecosistema que a su vez forma parte de otros ecosistemas conexos o sistemas complejos mayores como el ciclo hidrológico y las biomas.

Por su parte, la cuenca en sí suministra entre otros servicios, la regulación de los flujos hidrológicos, a fin de proveer de agua que se emplea para el riego, la agroindustria, el transporte acuático, la recreación, la acuicultura, la minería y otros usos. Es la cabecera una zona importante donde ocurren procesos de: interceptación, infiltración, retención, almacenamiento y recarga de los acuíferos para la funcionalidad de toda la cuenca.



La oferta y demanda hídrica. Se basa en los requerimientos antrópico, del mismo ecosistema y de los ecosistemas conexos en relación a la calidad o características físico químicas y biológicas particulares del agua; por lo tanto, el análisis de oferta y demanda no puede realizarse exclusivamente en términos cuantitativos de rendimientos o de caudales. La oferta hídrica se fundamenta en la ecuación del balance hídrico (oferta-demanda=Balance con déficit o superávit), dado el valor resultante de elementos como:

precipitación, escorrentía superficial, escorrentía subterránea, evotranspiración real, variación de humedad del suelo, variación de humedad de la vegetación, almacenamiento y el término residual de discrepancia.



El valor económico del recurso hídrico. Implica cambios en la política, en la economía y gestión del agua para evitar el deterioro creciente de la calidad de los recursos hídricos y promover un uso eficiente del mismo articulado a la conservación de los ecosistemas altoandinos y al desarrollo socioeconómico de las poblaciones de Pilpichaca y Santa Ana.

Para la evaluación del recurso hídrico, se recopiló la información básica (estadísticas o registros), estudios de Micro ZEE de PRODERN, Meso ZEE del GOREH, PDLC de Pilpichaca, otros estudios temáticos e información de PETACC. Como material cartográfico se utilizaron: Cartas Nacionales a escala 1/100,000 – Instituto Geográfico Nacional (IGN y de INGEMET), mapa Ecológico Nacional a escala 1/100,000 – Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ex ONERN), mapas de Micro ZEE, imágenes satelitales recientes e información digital.

a) Inventario de recursos hídricos e infraestructura hidráulica

En el ámbito del distrito de Pilpichaca y Santa Ana, se encuentra la naciente de cuenca del río Pampas, con fuentes hídricas como: 3 lagunas reguladas, 7 ríos tributarios principales en igual número de microcuencas, 01 canal como infraestructura hidráulica de trasvase de aguas de una parte de la cabecera de cuenca hacia la cuenca adyacente del río Tambo-Santiago-Ica con 53 Km de longitud y capacidad de 18 m³/s; además existen alrededor de 119 manantes inventariados en el ámbito de Pilpichaca (PRODERN, 2013).

b) Características de la cabecera de la cuenca del río Pampas.

La cabecera de esta cuenca está conformada por el sistema hidrológico de las lagunas de Choclococha, Orcococha y Ccaracocha. Las aguas de estas tres lagunas, desde hace más de 60 años, fueron derivadas hacia la cuenca vecina del río Ica en un caudal de 15 m³/s y actualmente en 18m³/s, pudiendo entregar aguas a la laguna Parionacocha hasta 20 m³/s entre los meses de enero a marzo; este caudal es exclusivamente para resolver la demanda legal de agua del valle agroexportador de Ica y un mínimo caudal para la demanda (no autorizada) de Santa Rosa de Tambo-Huancavelica.

En la actualidad, hacia la cuenca media y baja del río Pampas, van las aguas de los ríos Pilpichaca, Seco, Tambomachay, Carhuancho, Putperayocc, Challhuamayo y Desaguadero; además el río Licapa, este último está entre los límites de Huancavelica y Ayacucho; así mismo, se vierten aguas de reboce de la laguna Choclococha (represado con dique de 4 m de altura) donde nace realmente el río Pampas. Cabe resaltar que al embalsar Choclococha no se ha respetado el caudal ecológico para mantener los ecosistemas conexos como los humedales y pastos altoandinos que quedan en la parte baja del Choclococha y el canal de 53 km.

En el cuadro siguiente se muestran el conjunto de lagunas (12) y lagunillas (28) del ámbito del distrito de Pilpichaca que abarca la mayor superficie de la CCRI.

**CUADRO N° 30
RECURSOS HÍDRICOS DEL DISTRITO DE PILPICHACA**

Nombre	Lagunas		Lagunillas		
	Ubicación	Uso actual	Nombre	Ubicación	Condición
Choclococha	Santa Inés	Piscicultura y riego de Ica	Ayachayoc (2)	Santa Ines	Permanente
Orcococha	Santa Inés	Contaminado por minería	Atayarasca	Carhuanchó	Permanente
Asulcocha	Santa Inés	Riego	Yuracctorre	Carhuanchó	Permanente
Patacocha	Santa Inés	No definido	Yawarcocha	Carhuanchó	Permanente
Alpaccocha	Carhuanchó	No definido	Azuloccocha	Carhuanchó	Permanente
Azuloccocha	Carhuanchó	No definido	Ccochaorcco	Carhuanchó	Permanente
Milagrococha	Carhuanchó	No definido	Angascocha	Pilpichaca	Permanente
Yanaccocha	Carhuanchó	No definido	Asurccocho	Pilpichaca	Permanente
Runtoccocha	Carhuanchó	No definido	Orcococha	Pilpichaca	Permanente
Ccaraccocha	Pilpichaca	Piscícola	Toroccocha	Pilpichaca	Permanente
Tracaccocha	Pilpichaca	No definido	Cceulloccocho	Pilpichaca	Temporal
Achaya	Pilpichaca	No definido	Champaccocha	Pilpichaca	Temporal
			Incaccocha	Pilpichaca	Permanente
			Manchaylla	Pilpichaca	Permanente
			Valdenegro	Pilpichaca	Permanente
			Yanaccocha	Pilpichaca	Permanente
			Asurccocho	Pilpichaca	Permanente
			Bercapocchoyo	Pilpichaca	Permanente
			Supay	Pilpichaca	Permanente
			Ccello	Pilpichaca	Permanente
			San Felipe	Pilpichaca	Permanente
			Totora	Vizcapalca	Permanente
			Ceniga	Vizcapalca	Temporal
			Cochapata	Vizcapalca	Temporal
			Pamapahuajay	Vizcapalca	Temporal
			Anaccocha	Vizcapalca	Permanente
			Chaquiccocho	Vizcapalca	Temporal
Total	12		28		

Fuente:1) Plan de desarrollo Local Concertado 2015- 2021.

2) Reajustado por el Consultor (Elaboración propia 2015)

Las aguas de las lagunas, lagunillas, ríos y riachuelos existentes en la zona de estudio, aún no están siendo adecuadamente aprovechados en beneficio de las poblaciones de los distritos y sus comunidades o Anexos, con la excepción de las obras de infraestructura mayor de riego de gran embergadura como los embalses de 3 lagunas reguladas y 01 canal, que captan y cubren el déficit de agua no de la cabecera de cuenca y cuenca media o baja sino del valle de Ica.

En los siguientes cuadros, se presentan características por fuentes como: Usos y ubicación, superficies, longitudes y algunas características físico-químicas para uso en acuicultura.

CUADRO N° 31
RÍOS Y RIACHUELOS DE LA CABECERA DE CUENCA

Ríos y riachuelos		Uso y condición	
Nombre	Ubicación	Uso actual	Condición
Ríos principales:			
Pampas (Desaguadero)	Pilpichaca	Piscícola y riego muy limitado	Permanente
Carhuanco	Carhuanco	Piscícola y riego muy limitado	Permanente
Pampa (Pilpichaca)	Pilpichaca	Riego muy limitado por el caudal	Permanente
Seco	Vizcapalca	Riego muy limitado por topografía	Permanente
Challhuamayo	Vizcapalca	Piscícola limitado y riego muy restringido por topografía	Permanente
Putpurayocc	Vizcapalca (límites con Ayacucho)	Riego muy restringido por topografía	Permanente
Palmitos	Límites con Ayacucho	Riego muy restringido por topografía	Permanente
Riachuelos principales:			
Usuru	Pilpichaca	Indefinido	Permanente
Palate	Pilpichaca	Indefinido	Permanente
Huaylla	Pilpichaca	Indefinido	Permanente
Chaupi	Pilpichaca	Indefinido	Permanente
Orcococha	Santa Inés	Indefinido	Permanente
Carhuanco	Santa Inés	Riego artesanal muy restringido	Permanente
Supay	Santa Inés	Indefinido	Permanente
Tucumachay	Santa Inés	Indefinido	Permanente
Chaupi	Santa Inés	Indefinido	Permanente
TOTAL	17		

Fuente: Plan de desarrollo local concertado 2015- 2021 (reajustado para este estudio)

CUADRO N° 32
INVENTARIO DEL RECURSO HÍDRICO DEL DISTRITO PILPICHACA

MICRO CUENCA	RECURSO HIDRICO	NOMBRE	SUPERFICIE
PAMPAS (llamado también Desaguadero)	Lagunas y lagunillas	Lagunas Microcuenca Pampas	ha
		Lag. Cochasaca	1.04
		Lag. Allpacocho	27.08
		Lag. Angascocha	2.16
		Lag. Angiacocha	11.70
		Lag. Azulcocha	63.50
		Lag. Caracocha	346.79
		Lag. Cceullacocho	1.50
		Lag. Champacocho	8.27
		Lag. Choclococha	905.50
		Lag. Chullumpiocha	2.60
		Lag. Cochacucho	4.66
		Lag. Huachhuacha	12.37
		Lag. Huisacococha	1.58

	Lag. Jochaorcco	7.57
	Lag. Laguna Yanacocha	1.63
	Lag. Orcococcha	502.39
	Lag. Patacocha	7.20
	Lag. Patahuasi	18.14
	Lag. Runtucocha	7.53
	Lag. Runtuncocha	8.26
	Lag. Suitucocha	2.40
	Lag. Totoracocha	13.52
	Lag. Venecocha	0.91
	Lag. Vicuña	7.44
	Lag. Yahuarcocha	2.80
	Lag. Yanacocha	11.69
	Lag. Yurac-cocha	1.71
	Otras Lagunas	50.73
	Area Total (ha):	2032.65
Rios y Qdas.	Qdas. Y Rios Microcuenca Pampas	Longitud (m)
	Qda. Acchahuachana	2957.21
	Qda. Accto	3330.80
	Qda. Agua Morada	14868.88
	Qda. Ajohuayco	3538.64
	Qda. Ajojasahuayjo	3605.12
	Qda. Alfonso Chuyocc	3593.30
	Qda. Auccanca	2849.89
	Qda. Cancahua	2069.51
	Qda. Ccenciaorcco	2684.32
	Qda. Ccorcohua	4174.25
	Qda. Chahuarma	1382.69
	Qda. Changlala	10050.40
	Qda. Chaupiorcco	3868.54
	Qda. Cienega	5269.53
	Qda. Colehuayjo	7032.89
	Qda. Cuypalla	1484.34
	Qda. Hauycco Corral	7866.25
	Qda. Huaylacaca	5488.17
	Qda. Huaylapampa	3560.61
	Qda. Huayllahuaycco	5528.27
	Qda. Huillcani	5753.40
	Qda. Jaccachayocc	1579.87
	Qda. Jasacancha	3754.28
	Qda. Jatunhuaycco	3876.81
	Qda. Jatunmachay	5017.23
	Qda. Jenhuamayo	5739.74
	Qda. Jochapampa	3193.79
	Qda. Jollota	2602.02
	Qda. Lachocc	4061.94
	Qda. Machocondor	2975.11

		Qda. Montero	2268.49
		Qda. Ninaccasa	807.00
		Qda. Occecocha	4373.84
		Qda. Pajale	1580.43
		Qda. Pallaocco	1909.23
		Qda. Pasamayo / Pampahuarajo	6767.63
		Qda. Pichjahuasi	2567.46
		Qda. Potahuasi	1997.97
		Qda. Pucahuayco	4746.79
		Qda. Pucapaccha	4605.55
		Qda. Pucapampa	7031.08
		Qda. Quincho	5239.69
		Qda. Rangracucho	3957.52
		Qda. Rangrahuayjo	2677.28
		Qda. Rangramojo	3812.89
		Qda. Runtucocha	2799.62
		Qda. Sacsaccacca	5668.05
		Qda. Supay Mayo	5937.70
		Qda. Tacsana	6465.21
		Qda. Tocllahuasi	3244.19
		Qda. Tomaspallca	2704.45
		Qda. Toropuñunan	9288.55
		Qda. Tranca	2761.62
		Qda. Uñacorral	447.29
		Qda. Yanaccocha	1622.46
		Rio Carhuanchu	15630.28
		Rio Palmitos	628.43
		Rio Pampas	36388.61
		Rio Portachuelo	1119.57
		Rio Pucamayo	4278.01
		Rio Tambomachay	1255.97
		Otros Rios y Qdas.	330878.17
		Longitud Total (ml.):	619218.85
RUMICHACA (ámbito de Pampa-Pilpichaca)	Lagunas y lagunillas	Lagunas Microcuenca Rumichaca	ha
		Lag. Ueullacocha	1.40
		Lag. Geollococha	1.69
		Lag. Huincococha	21.87
		Lag. Tunsucocha	12.29
		Otras Lagunas	2.52
		Area Total (ha):	39.77
	Rios y Qdas.	Qdas. Y Rios Microcuenca Rumichaca	Longitud (m)
		Qda. Acchehuayjo	3362.20
		Qda. Caillahua	4765.65
		Qda. Chaupicancha	5456.39
		Qda. Huamanpaguachana	4361.34
		Qda. Huarmilla	1629.16

Qda. Incahuasi	3043.34
Qda. Quellocasa	3825.99
Qda. Secleyacasa	6048.36
Qda. Tunsucocha	5022.82
Rio Rumichaca	10524.55
Otros Rios y Qdas.	32410.20
Longitud Total (m):	80449.99
Lagunas Microcuenca Challhuamayo	ha
Lag Incacocha	0.86
Lag. Ccochapata	1.55
Lag. Chaquicocha	2.91
Lag. Huicasasapa	0.78
Lag. Huincacocha	1.75
Lag. Llullucha	2.48
Lag. Orccococha	2.11
Lag. Tagracocha	25.43
Lag. Chaquicocha	0.91
Otras Lagunas	13.39
Area Total (ha):	52.17
Qdas. Y Rios Microcuenca Challhuamayo	Longitud (m)
Qda . Ayalas	2472.17
Qda. Añazo	1685.14
Qda. Aguada	2019.75
Qda. Amaru	3530.45
Qda. Antacancha	2550.96
Qda. Caballo Rumi	1822.12
Qda. Ccaccapaquil	1458.73
Qda. Ccarhuapampa	4671.20
Qda. Ccatunhuaycco	2463.06
Qda. Ccellocruz	4569.43
Qda. Ccochapata	2053.01
Qda. Ccollpahuaycco	3798.66
Qda. Cenega	2521.23
Qda. Cenegahuaycco	1649.47
Qda. Chaupi	3531.45
Qda. Chaupicalla	3013.53
Qda. Chilhua	3597.97
Qda. Chunomana	3118.78
Qda. Chuyuncuaycco	1532.05
Qda. Collpa	868.62
Qda. Contadera	2237.02
Qda. Cuchuhuasi	2717.28
Qda. Cunucana	3117.05
Qda. Curiray	2314.74
Qda. Ñuñuna	2653.26

Qda. Huanca	2437.16
Qda. Huayccohuasi	946.13
Qda. Huayccopampa	2411.83
Qda. Ichupacancha	2693.37
Qda. Incahuasi	358.90
Qda. Infiernomachay	5114.47
Qda. Llihuapata	1058.03
Qda. Llipllina	1242.48
Qda. Malpaso	1615.32
Qda. Mancancoto (Callampihuaycco)	4401.38
Qda. Millpo	489.80
Qda. Moyurac	3635.72
Qda. Occecorral	4390.77
Qda. Orconcancha	2210.28
Qda. Pallcca	2642.59
Qda. Pampahuasi	2046.04
Qda. Potreruyoc	2413.46
Qda. Pucacallpa	2909.38
Qda. Pucani	1640.03
Qda. Pucarumi	1418.13
Qda. Pucaruni	3163.42
Qda. Pucrohuasi	1766.61
Qda. Runapuquio	2466.91
Qda. Santa Rosa	3196.81
Qda. Sapa	3246.33
Qda. Sayhua	1777.84
Qda. Seneca	776.38
Qda. Sirihuayjo	3000.07
Qda. Sora	1485.19
Qda. Tacsá	986.27
Qda. Tacsañuñunga	2788.25
Qda. Tacsacuna	3532.72
Qda. Tallacancha	1103.88
Qda. Taruca	1217.86
Qda. Tayarangra	2486.11
Qda. Uñahuatana	7080.79
Qda. Vacaparuro	1657.86
Qda. Veta	2474.63
Qda. Viscacha	2200.07
Qda. Yañaooco	3273.97
Qda. Yurac Cancha	1975.50
Qda. Yurac Ccolpa	993.15
Qda. Yuraccancha	3248.22
Rio Chalhuamayo	36882.58
Rio Leche Leche	1647.90

Rio Seco	24224.39
Rio Suytorumi	151.24
Rio Taccracocha	3798.63
Otros Rios y Qdas.	334177.64
Longitud Total (m):	568823.67
Lagunas Microcuenca Supaymayo	ha
Lag. Asna / lag. Asno	1.11
Lag. Itana	2.34
Lag. Jesoscocha	7.98
Lag. Occhala	136.73
Lag. Pajarococha	1.05
Lag. Putumana	1.97
Lag. Saicala	2.67
Lag. Supococha/Supacocha	2.09
Lag. Tambococha	0.32
Lag. Tugraculan/ Tugraculana	1.46
Area Total (ha):	157.71
Qdas. Y Rios Microcuenca Supaymayo	Longitud (m)
Qda. Ayamachay	2662.28
Qda. Desaguadero	8970.61
Qda. Pajonulhuay/ Pajonalhuayjo	2812.02
Qda. Pampasora	5644.15
Qda. Roirococha	2691.22
Qda. Sayacpampa / Sayapampa	7799.62
Qda. Supococha	4800.15
Qda. Tambo	13331.04
Qda. Tugracutana	3425.99
Otros Rios y Qdas.	43637.65
Longitud Total (m):	95774.73

Fuente: Elaboración propia del Consultor, Mayo, 2015, a partir del inventario de manantes y otras fuentes de la micro ZEE Pilpichaca.

En el cuadro siguiente se presentan las características físicas y químicas principales de algunos ríos y lagunas del distrito de Pilpichaca; de alguna manera estos ríos Ccochacorcco, Lillurio, Pampas y Tocramachay contribuyen al desarrollo de la acuicultura, en las partes altas de la cuenca.

**CUADRO N° 33
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL RECURSO HÍDRICO: CARACTERIZACIÓN PARA
FINES DE ACUICULTURA.**

Fuente recurso hídrico	Area (ha)	Profundidad Media (m)	T°	Ph	O ₂ (ppm)	CO ₂ (ppm)
Laguna Ccaracahua	10	12	10.5	7.25	8.6	3
Laguna Huachocacha	10	10	10	7.5	9.5	2
Laguna Trocracocha	-	-	10	8.5	8.4	2

Río Ccochacorcco	-	-	8	7.5	9	2
Río Lillurio	-	-	9	8	9	0.2
Río Pampas	-	-	7	7.5	8	2
Río Tocramachay (Carhuancho)	-	-	10	8	9	0.2

Fuente: PRODUCE Ministerio de la Producción 2004. Dir. Nac. Acuicultura Recursos Hídricos

2.2. Descripción del área de trasvase de aguas a la cuenca adyacente del río Ica.

Está caracterizado por 03 embalses y canal de trasvase que almacenan y trasladan respectivamente, las aguas de las microcuencas de la cabecera de la cuenca del río Pampas en los territorios de los distritos de Pilpichaca y parte de Santa Ana del departamento de Huancavelica. Las características hidrológicas principales de la zona del “sistema de trasvase”, están representadas por las áreas de cobertura y almacenamiento e infraestructuras hidráulicas, cuyos detalles se describen a continuación:

- La laguna Orcococha, ubicada en las nacientes del río Pampas, se ubica al Oeste de la laguna Choclococha en la cual desagua en forma directa, formando un sistema en serie. Sirve básicamente con fines de generación de energía para uso minero, cubriendo las demandas de la Central Hidroeléctrica de Santa Inés, y en forma indirecta afianzando hídricamente al valle de Ica. Su microcuenca colectora tiene un área de drenaje de 104 km². El relieve topográfico está constituido por montañas que abarcan altitudes desde los 4 625 hasta los 5,101msnm, donde se producen precipitaciones en forma de líquido y nieve, que luego se almacenan en el embalse.
- La laguna Choclococha, localizada también en las nacientes del río Pampas, se ubica ligeramente aguas debajo de la laguna Orcococha; tiene un área de drenaje de 145 km²; el relieve topográfico está constituido por planicies y montañas, cuyas altitudes varían entre los 4 529 y 5 288 msnm, donde se producen precipitaciones pluviales y niveles, que luego van a almacenarse en el embalse. La pendiente de los cursos principales que desembocan a la laguna son moderadas, siendo la más importante la quebrada Astohuaraca y la que baja del lado Oeste del cerro Jahuiña.
- La laguna Ccaracocha, se halla localizada en las nacientes de la quebrada Ccaracocha, afluente por la margen derecha del río Pampas, y está situada al Sur del embalse Choclococha, distante 1,5 km, desagua en el Canal de Derivación Choclococha; regula un área de 38 km². La microcuenca presenta montañas que abarcan altitudes entre los 4 530 y 4 750 msnm, donde ocurren las precipitaciones pluviales que constituyen el aporte hídrico al embalse.
- El Canal de trasvase de Choclococha (que en este estudio se cita por su gran impacto socioeconómico y ambiental entre los departamentos de Ica y Huancavelica), está actualmente diseñado para conducir 18m³/s, tiene una longitud de 53 Km, se inicia en la estructura de toma del embalse Choclococha, y se desarrolla de Norte a Sur, bordeando las faldas de las estribaciones de la Cordillera y recolectando aguas de las quebradas y riachuelos hasta entregar sus aguas a la laguna Pariona (naciente del río Tambo, en el lado de la vertiente del Pacífico). En su recorrido intercepta la producción hídrica de microcuencas o miniccuencas de una parte de la cabecera de la cuenca del río Pampas en una superficie total aprovechable hidrológicamente de aproximadamente 105 km²

a) Impactos estimados del trasvase de aguas: almacenamiento en 3 lagunas y canal de 53 Km.

La construcción de las infraestructuras como son los 03 diques de represamiento, la construcción de 53 Km de canal de trasvase y la conducción de 15 m³/s a 20 m³/s de agua de la cabecera de la cuenca del río Pampas hacia el valle de Ica por más de 6 décadas, muestran entre otros, los siguientes impactos estimados cualitativa y cuantitativamente:

- El trasvase afecta al primer eslabón de la producción de camélidos como son los pequeños bofedales y pastos naturales, y consecuentemente, a la cantidad y calidad de carne y fibra de aproximadamente 38 000 alpacas y miles más entre vicuñas, llamas y ovinos que son la base económica de las comunidades altoandinas (CAA).
- Privación de oportunidades económicas de uso alternativo del agua como por ejemplo en: turismo paisajístico, piscigranjas, riego de praderas, etc, estos efectos negativos son cargados a las CAA de la cuenca alta.
- Migración de los ganaderos para convertirse en peones temporales del PETACC, la costa y de centros mineros, ya que su situación económica empeora con muerte de ganados que caen al canal, escasez de agua y disminución del rendimiento forrajero de los pastos y humedales por restricción del uso de agua para riego.
- Inundación y reubicación (no compensada en aquel entonces) de la Comunidad de Choclococha debido al recrecimiento por embalse de la laguna Choclococha.
- El PETACC en la percepción de los líderes y autoridades locales, ha generado conflictos entre comunidades y entre autoridades locales mediante la oferta “condicionada” de aceptar o negar puestos de trabajo.
- La ALA Ica hace prevalecer el derecho adquirido sobre el derecho consuetudinario, lo cual implica que no se puede utilizar el agua en riego de grandes extensiones de pastos naturales, siendo esto, entre otros, uno de los factores para la paulatina disminución de la biomasa forrajera (Tms/ha-año) de unas 500 ha de humedales (con 0.8UAI/ha-año), y de 6000 ha de pastos naturales que se estima un promedio de 0,80 UAI/ha-año).
- Extracción irracional de canteras de piedras, agregados, incluso destrucción de estancias y cercos de piedras sin recompensa alguna.
- Uso de explosivos para obtener piedra sin considerar el daño en praderas ecológicamente vulnerables alterando el hábitat de la fauna silvestre.
- Alteración del régimen de caudales en ríos y riachuelos debido a la función recolectora del canal de 53 Km que interrumpe los flujos naturales; además devide al territorio en 2 zonas incomunicadas, esta situación interrumpió el corredor de la vicuña como vida silvestre de importancia económica.

- El proyecto fue concebido y se viene operando sólo en función de la demanda de agua del valle de Ica, sin considerar el beneficio para la población del territorio huancavelicano, a tal punto que no se ha previsto la disponibilidad de agua para las comunidades y menos los caudales ecológicos.
- El PETACC no invierte en proyectos de “siembra y cosecha de agua”, con fines de interceptación de lluvias, almacenamiento a través de diques, conservación de pastos, rehidratación de humedales y reforestación; todas estas acciones (de considerarse en los proyectos), finalmente contribuirían a una recarga hídrica cuenca abajo tanto para beneficio de los usuarios de Ica como para los de la cuenca del río Pampas.

2.3. Potencial de los Recursos Hídricos: Principales fuentes hídricas de almacenamiento

CUADRO N° 34: POTENCIAL DE APROVECHAMIENTO DE LAGUNAS.

LAGUNA	USO POTENCIAL	AMENAZAS O LIMITACIONES	ALTERNATIVAS DE SOLUCION AL PROBLEMA	ACTORES INVOLUCRADOS
Choclococha	<ul style="list-style-type: none"> - Crianza de truchas. - Aprovechamiento para fines agrícolas y pecuarios del departamento de Huancavelica e Ica. - Turismo y recreación. - Reserva hídrica - Otros servicios ecosistémicos. 	<p>Desde hace 20 años se ha notado un descenso del volumen existente en el vaso de agua de la laguna por la no regeneración de los nevados que la generan. El 95 % de su volumen hídrico almacenado es aprovechado para irrigar los campos de cultivo del valle Ica (travase de aguas: 15 á 20 m3/s). El volumen promedio actual es de 150 MMC</p> <p>Existe la posibilidad de eutrafización por la acuicultura intensiva de PACSAC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Efectuar una evaluación minuciosa para establecer el volumen hídrico y el tiempo que viene aprovechando Ica. - Formular un Programa de aprovechamiento del agua por las comunidades de Hvca. - Investigación referente al descenso de la capa de nieve que generan el agua de la laguna. - Promover su aprovechamiento racional y equitativo. - Revisar la legislación referente a uso bi-regional del agua y travase. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gobierno Regional de Huancavelica - Gerencias Sub-Regionales - D.R. Camélidos Sudamericano - D.R. Agraria - D.R. Salud - D.Reg. Produce - D.R. Comercio, Artesanía y Turismo - ALA Pampas - Municipalidades Provinciales - Municipalidades Distritales - Comunidades Campesinas - Comités de Riego - PRODERN - ONGs - Asociaciones
Orcocochoa	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechamiento para fines agrícolas en el Valle de Ica. - Recurso turístico - Genera energía para la empresa minera (en territorio Sta. Inés). - Reserva hídrica. - Otros servicios ecosistémicos. 	<p>Se ha verificado un descenso de su volumen por la no regeneración de los nevados que la generan. Su volumen promedio es de 98 MMC. El 90 % del agua fluye a Choclococha y de ahí hacia el Valle Ica y no se atiende a la demanda de las comunidades altas. Este recurso ha sido contaminado por los relaves de la Mina "San Genaro" y "Caudalosa", ambas de Cía Minera Castrovirreyna que vierten aguas acidas y relaves.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Exigir a la mina "San Genaro" la descontaminación de este recurso hídrico. - Promover su aprovechamiento racional y equitativo previa remediación por ambos departamentos (Huancavelica e Ica). - Conservar esta laguna para fines turísticos y de aventura. - Formular un proyecto de remediación y aprovechamiento de las aguas de esta laguna a 	<ul style="list-style-type: none"> - Gobierno Regional de Huancavelica - Gerencias Sub-Regionales - D.R. Agraria - D.R. Salud - D.R. Comercio, Artesanía y Turismo - D.R. Energía y Minas - D.R. Producción - ALA Ica - Municipalidades Provinciales - Municipalidades Distritales - Comunidades Campesinas - Comités de Riego - PRODERN - ONGs - Empresas Mineras

LAGUNA	USO POTENCIAL	AMENAZAS O LIMITACIONES	ALTERNATIVAS DE SOLUCION AL PROBLEMA	ACTORES INVOLUCRADOS
			efectos de irrigar los pastos naturales.	
Ccaracocha	<ul style="list-style-type: none"> - Actividad Piscícola - Aprovechamiento para fines agrícolas del valle de Ica. - Recurso turístico. 	Limitación de los productores agropecuarios del distrito de Pilpichaca para aprovechar este recurso en sus actividades debido a las restricciones de la ATDR Ica.		

Fuente: Estrategia Regional de Gestión Integral de Recursos Hídricos de Hvca. PRODERN, 2012.

2.4. Demanda del recurso hídrico en la parte alta

La demanda de recurso hídrico en todas las microcuencas de la parte alta está representada por los requerimientos de los pastos naturales, humedales, la población para consumo humano y la fauna doméstica y silvestre en la cabecera de la cuenca del río Pampas por encima de los 3700 msnm.

Se ha diagnosticado que existen grandes extensiones de praderas degradadas a ambos lados del río Carhuancho, con demanda actual y potencial de riego de pastos naturales. De manera similar, se ha encontrado demanda de grandes extensiones en Santa Inés, Huaracco y en la parte baja a lo largo de los 53 Km del canal que trasvasa aguas hacia Ica.

Para fines de este estudio, el requerimiento de agua se ha realizado por el método de Penman – Monteith del software CROPWAT. Los registros de estaciones meteorológicas, cuadros y esquemas siguientes, muestran las características hidrológicas de la cabecera de cuenca, particularmente la demanda estimada.

Método: Utilizando el software CROPWAT:

Cuadro N° 35: Datos climáticos de la estación Accnocochoa (Se utiliza la información de esta estación por su cercanía a los cerros elevados de San Genaro que forman parte de la microcuenca de Orcocochoa).

Country	Peru	Station	Accnocochoa
Altitude	4520 (m)	Longitude	75.10 ° W
Latitude	13.20 ° S	Month	January
Mean Maximum Temp.	8.5 Celsius	Mean Minimum Temp.	-1.7 Celsius
Air Humidity	73.0 %	Wind Speed (@ 2m)	138.2 km/d
Daily Sunshine	5.7 hrs	Calculate ETo	2.75 (mm/day) [Penman-Monteith]

Cuadro N° 36: Evapotranspiración reportada por el método de Penman – Monteith

Month	ETo (mm/day)
January	2.75
February	2.62
March	2.56
April	2.50
May	2.40
June	2.47
July	2.60
August	2.85
September	2.89
October	3.06
November	3.15
December	3.08

Cuadro N° 37: Datos de precipitación mensual al 75% de eficiencia

	Total	Effective	
January	139.7	104.8	(mm/month)
February	144.3	108.2	(mm/month)
March	129.2	96.9	(mm/month)
April	56.2	42.2	(mm/month)
May	18.1	13.6	(mm/month)
June	6.8	5.1	(mm/month)
July	6.1	4.6	(mm/month)
August	11.2	8.4	(mm/month)
September	23.7	17.8	(mm/month)
October	43.1	32.3	(mm/month)
November	52.6	39.4	(mm/month)
December	90.4	67.8	(mm/month)
Total	721.40	541.10	

Cuadro N° 38: Reporte de datos climáticos de la estación Accnocochoa

Month	Max Temp. [C]	Min Temp. [C]	Humidity [%]	WindSpeed [km/d]	SunShine [hours]	Solar Radiation [MJ/m2/d]	ETo [mm/d]
January	8.5	-1.7	73.0	138.2	5.7	19.2	2.8
February	8.1	-1.0	76.0	172.8	5.4	18.5	2.6
March	8.3	-1.3	73.0	191.8	5.5	17.9	2.6
April	8.7	-1.7	68.0	152.9	6.6	17.9	2.5
May	9.0	-3.7	62.0	176.3	7.7	17.4	2.4
June	9.0	-4.7	55.0	220.3	8.5	17.3	2.5
July	8.5	-6.6	53.0	263.5	8.5	17.7	2.6
August	9.6	-6.4	53.0	230.7	7.8	18.7	2.8
September	9.4	-4.9	59.0	216.0	6.6	18.8	2.9
October	10.2	-3.9	60.0	129.6	7.0	20.7	3.1
November	9.9	-3.7	60.0	146.0	7.0	21.1	3.2
December	9.3	-2.2	66.0	156.4	7.0	21.1	3.1
Average	9.0	-3.5	63.2	182.9	6.9	18.9	2.7

Cuadro N° 39: Cuadro de requerimiento de agua para pasturas (módulo de riego)

Date	ETo [mm/period]	Crop Area [%]	Crop Kc	CWR (ETm) [mm/period]	Total Rain [mm/period]	Effect. Rain [mm/period]	Irrig. Req. [mm/period]	FWS [l/s/ha]
1/1	85.14	100.00	0.85	72.37	132.53	99.81	0.00	0.00
31/1	80.06	100.00	0.85	68.05	154.06	115.51	0.00	0.00
2/3	75.68	100.00	0.85	64.32	119.91	89.65	0.00	0.00
1/4	72.99	100.00	0.85	62.04	56.43	42.23	19.81	0.19
1/5	72.61	100.00	0.85	61.94	18.64	2.66	59.28	0.57
31/5	74.62	100.00	0.89	66.61	1.79	0.00	66.61	0.64
30/6	78.60	100.00	0.94	73.85	0.00	0.00	73.85	0.71
30/7	83.63	100.00	0.95	79.45	1.08	0.81	78.64	0.76
29/8	88.51	100.00	0.95	84.09	21.51	16.15	67.94	0.66
28/9	91.94	100.00	0.95	87.35	40.68	30.48	56.86	0.55
28/10	92.85	100.00	0.95	87.83	51.17	38.33	49.50	0.48
27/11	90.78	100.00	0.89	81.12	83.16	62.36	18.76	0.18
27/12	14.74	100.00	0.85	12.60	18.57	13.93	0.00	0.00

Gráfico N° 2: De evapotranspiración mensual

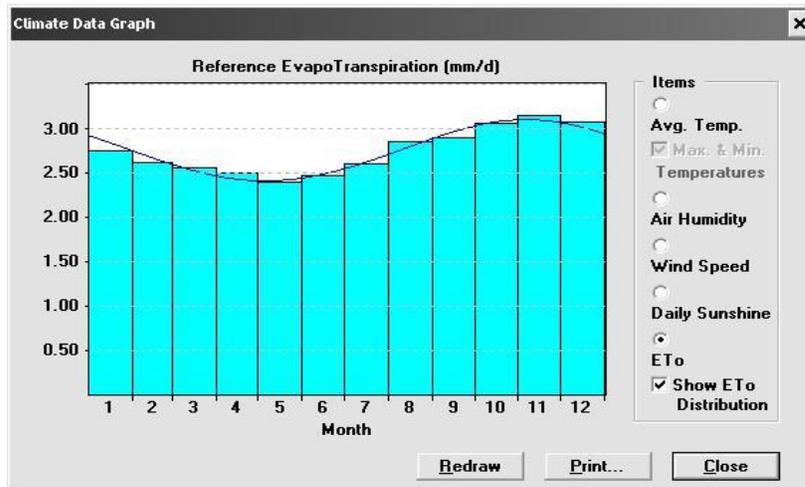


Gráfico N° 3: De precipitación total y efectiva

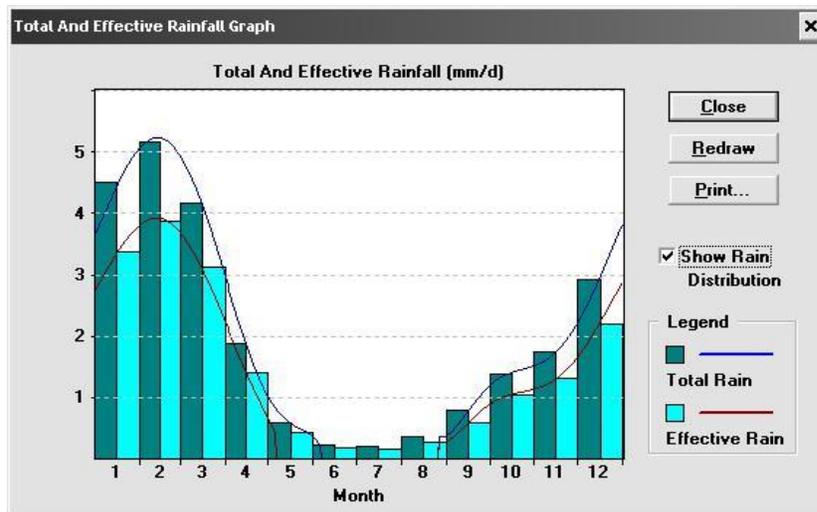


Gráfico N° 4: Cedula de cultivo (pastos naturales)

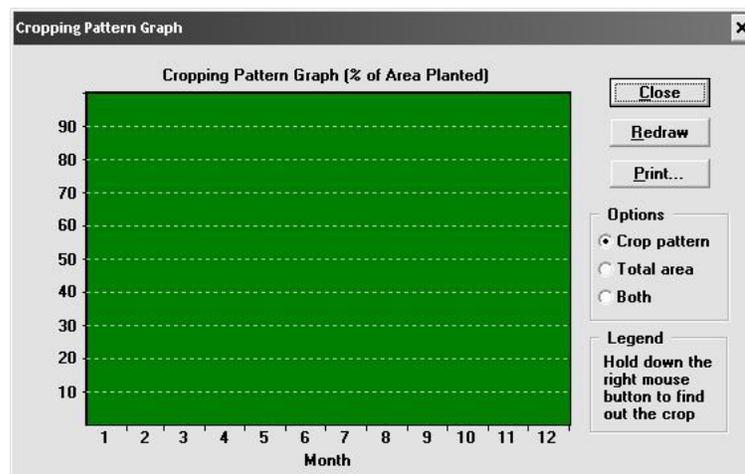
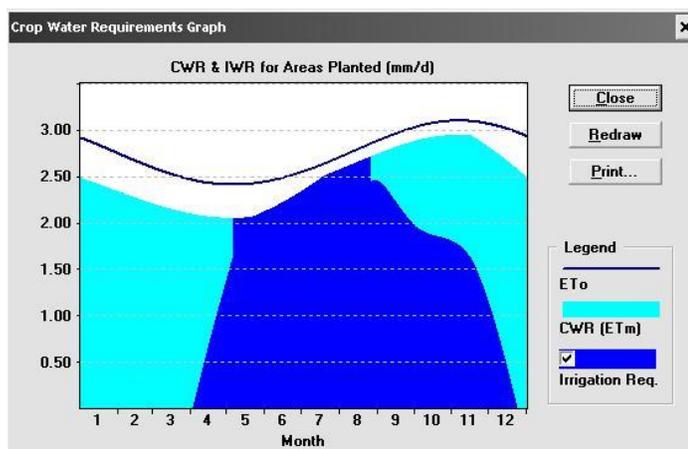


Gráfico N° 5: Requerimiento de agua por el cultivo (pastos naturales)



➤ Requerimiento de agua por el cultivo (pastos naturales): La demanda hídrica para los pastos altoandinos que se encuentran en todas las zonas planas, laderas de pendiente medianas y empinadas por hectárea, se muestra en el cuadro para todos los meses del año, dentro de ello se puede observar que la mayor demanda es de 0.76 l/s en el mes de julio y la que no se requiere de riego es en los meses de diciembre – marzo como se muestra en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 40: DEMANDA HÍDRICO DE PASTOS NATURALES

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MODULO DE RIEGO (lps/ha)	0.00	0.00	0.19	0.57	0.64	0.71	0.76	0.66	0.55	0.48	0.18	0.00

Se estima que debe de implantarse el sistema de riego por aspersión en las zonas de topografía plana a mediana, mas no se recomienda en topografía de fuerte pendiente y suelos de textura ligera; además para implantar el sistema de riego se debe considerar también el tipo de suelo según el CUM, las mismas que deben contener un buen porcentaje de materia orgánica, buena profundidad efectiva y tipo de suelo de drenaje moderado.

**CUADRO N° 41
DEMANDA DE AGUA – CUENCA DEL RÍO
PAMPAS (UTILIZANDO EL MÉTODO
LUTZSCHOLT, 2012).**

MES	DEMANDA AGRÍCOLA (m ³)	DEMANDA C. HUMANO (m ³)	DEMANDA TOTAL (m ³)
E	5438834.19	59080.20	5497914.39
F	6331739.63	53362.76	6385102.39
M	1979895.03	59080.20	2038975.23
A	3914302.01	57174.39	3971476.40
M	4426811.60	59080.20	4485891.80
J	5450292.66	57174.39	5507467.05
J	7181341.31	59080.20	7240421.52
A	9568945.04	59080.20	9628025.24

S	7950669.98	57174.39	8007844.37
O	7995894.09	59080.20	8054974.29
N	3758588.72	57174.39	3815763.11
D	3909714.98	59080.20	3968795.18
TOTAL	67907029.21	695621.75	68602650.95

Fuente: Equipo Técnico de ERGIRH- PRODERN, 2012.



BALANCE HÍDRICO: Son 7 las microcuencas principales de la cabecera de cuenca del río Pampas, donde la producción de recurso hídrico es alta en los meses de Octubre a Abril y presenta estiaje en los meses de mayo a setiembre, pero la mayoría de quebradas medianas a grandes presenta recurso hídrico en estos meses de estiaje, las cuales provienen de las precipitaciones temporales y flujo base, es decir el brote de aguas subterráneas.

En este balance hídrico (en la cabecera de cuenca del río Pampas), cualitativamente se puede mencionar que la oferta hídrica es mayor a la demanda hídrica actual, ya que existen pequeñas cantidades de áreas con demanda de riego y existe agua para mayores áreas de riego en todos los sectores de las microcuencas siendo el relieve y las topografías agrestes el principal factor limitante.

Sin embargo, existe un aspecto importante de conflicto de uso de aguas entre las comunidades de la parte alta de la cuenca y los usuarios de agua de Ica; es decir, las comunidades altoandinas, tienen sus demandas de agua, pero no pueden hacer uso debido a que todo el caudal de 15 m³/s á 20m³/s y el volumen total aproximado de 290 MMC de las tres principales lagunas, están destinadas a satisfacer la demanda de los usuarios de agua de Ica, previamente autorizadas por la Autoridad Local de Agua Ica (ALA). Esta situación los mantiene a ambos departamentos vecinos en una latente confrontación de tipo social, económica y ambiental en torno al uso no equitativo del agua que se trasvasa de la cabecera de cuenca del Pampas hacia Ica.

CUADRO N° 42
BALANCE HÍDRICO – CUENCA DEL RÍO PAMPAS
(UTILIZANDO EL MÉTODO LUTZSCHOLT, 2012).

MES	OFERTA (m ³)	DEMANDA (m ³)	(+) EXEDENTE/ (-) DÉFICIT	INDICE DE ESCASEZ
E	97761209.22	5497914.39	92263294.83	5.62
F	107171608.11	6385102.39	100786505.73	5.96
M	93733785.71	2038975.23	91694810.48	2.18
A	47900129.64	3971476.40	43928653.24	8.29
M	10981874.33	4485891.80	6495982.53	40.85
J	2251085.17	5507467.05	-3256381.88	244.66
J	3183420.51	7240421.52	-4057001.01	227.44
A	4457292.99	9628025.24	-5170732.25	216.01
S	15372465.04	8007844.37	7364620.68	52.09
O	34348982.82	8054974.29	26294008.53	23.45
N	44695670.65	3815763.11	40879907.55	8.54
D	81399122.11	3968795.18	77430326.93	4.88
TOTAL	543256646.30	68602650.95	(+) 487138110.49 (-) 12484115.14	12.63

Fuente: Equipo Técnico de ERGIRH- PRODERN, 2012.

2.5. Infraestructura Hidráulica

a) Infraestructura mayor y menor.

La infraestructura de embalse de la laguna Choclococha almacena las aguas del sistema hidrológico del mismo nombre, en un promedio de 150 MMC. La obra hidráulica, está conformado por diques, bocatomas y el canal de 53 km para un caudal de 15 m³/s que actualmente se ha ampliado a 18 m³/s, sin embargo en los meses de enero a marzo, a la laguna Parionacocha llega a aportar hasta 20 m³/s. En las lagunas de Orccococha, Choclococha y Ccaracocha, se han levantado diques de concreto para almacenar agua de lluvias para la época de estiaje y trasvasar hacia Ica.

- Infraestructura de compuerta y canal de derivación que nace en la laguna Choclococha



Canal de riego artesanal

Además de las obras hidráulicas mayores que trasvasan hacia Ica, en muchos lugares como Ccarhuancho, totorillas, Santa Inés, Huaracco, Pilpichaca, Vizcapalca y otros lugares, se ha encontrado más de 120 pequeños canales de riego artesanales, construidos para dar mantenimiento a los pastos naturales y algunos humedales.

Sistemas de riego tecnificado.

En los últimos años, surgieron proyectos piloto cuya experiencia innovativa es la dotación de agua mediante riego por aspersión como en el caso de Santa Inés, Huaracco, Carhuancho, Pilpichaca, Totorillas y Pichccahuasi. Estos proyectos han demostrado la alternativa de hacer “siembra y cosecha de agua” para almacenar en reservorios y pequeños vasos naturales, y utilizar para el riego con fines de restauración de las praderas altoandinas degradadas y rehidratar humedales. Una de estas experiencias exitosas es la coejecución reciente por PRODERN y la Municipalidad de Pilpichaca, de nueve (9) pequeños proyectos piloto de riego por aspersión con “siembra y cosecha de agua” para restaurar pastos naturales degradados y humedales reseca-



b) Análisis de la hidrología de la cabecera de la cuenca del río pampas.

El río nace en la laguna Choclococha y en otras fuentes de las inmediaciones de los pueblos de Choclococha y Santa Inés. El análisis hidrológico tiene como objetivo el estudio de la hidrología superficial para la determinación de las fuentes de agua superficiales actuales y futuras que se han de manifestar en series de descargas medias mensuales simultaneas para un período de análisis de 40 años como mínimo, series que se requieren para los modelos de balance hidrológico por simulación.

Dado que en la cabecera de la cuenca no existen suficiente número de estaciones hidrométricas, es necesario recurrir a técnicas de modelación numérica a fin de generar caudales y poder inferir la producción hídrica que pudiera tener la zona de estudio.

Las estaciones utilizadas para el análisis hidrológico son 4 y están en Santa Ana (Estación Accnocochoa, San Genaro y Choclococha) y en Pilpichaca (Estación Tunel Cero). A continuación se describen las características hidrológicas y el análisis respectivo con la información de cada estación metereológica.

c) Oferta hídrica o disponibilidad de agua

La disponibilidad de recurso hídrico en la cabecera de la cuenca del río Pampas, está representada por los ríos Carhuancho de un promedio mínimo de 60 l/s y promedio máximo de 9m³/s, Licapa que varía entre 200 l/s y promedio máximo de 20 m³/s (medido en el puente). El río Pilpichaca a la altura del puente Rumichaca (carretera los Libertadores), se estima que alcanza promedios mínimos y máximos de 270 l/s y 30 m³/s, respectivamente. Además existen otros pequeños ríos que son afluentes de estos tres como Chalhuamayo, Seco, Putperayocc y Tambomachay. La oferta hídrica está principalmente representada por el volumen promedio de agua almacenada en Choclococha 150 MMC, Orccocochoa 100 MMC y Ccaracochoa con 40 MMC, estos volúmenes son producto de nevados o deshielos, humedales y aguas subterráneas que emanan como manantiales o a través del flujo base.

d) Microcuencas en la cabecera de cuenca

En el ámbito se han delimitado 07 microcuencas, las cuales son:

- Microcuenca de río Ccarhuancho
- Microcuenca de río Desaguadero o Huaracco (naciente del río Pampas) que abarca las microcuencas menores de la parte superior de Orccocochoa y Choclococha.
- Microcuenca del río Seco
- Microcuenca del río Challhuamayo (incluye 5 riachuelos afluentes principales)
- Microcuenca del río Pilpichaca
- Microcuenca del río Putperayocc
- Microcuenca del río Tambomachay (incluye Palmitos y Pucamayo)

CUADRO N° 43: MICROCUENCAS DE LA CABECERA DE CUENCA.

VERTIENTES	CUENCA	MICROCUENCA	SUPERFICIE (ha)	%
Del Atlántico	Pampas (Cabecera de Cuenca)	Tambomachay	24,956.70	12.21
		Carhuancho	16,297.70	7.97
		Pampas (Pilpichaca)	22,449.40	10.98
		Putperayocc	12,307.00	6.02
		Chalhuamayo	54,730.10	26.78
		Desaguadero	46,665.50	22.83
		Seco	26,976.40	13.20
TOTAL			204,382.80	100.00

Fuente: Inventario de Manantes- Consultoría contratado por PRODERN, 2014.

En el cuadro anterior se observa que la microcuenca con mayor extensión es la de Chalhuamayo con 54 730.10 ha (26.78%) ubicado a lado sur del distrito pero caracterizada por tener una densidad poblacional muy baja, sin embargo la microcuenca con mayor importancia es la de Desaguadero en la que se encuentra poblados importantes como la capital del distrito, Santa Ines, Huaracco y las lagunas de Choclococha, Orcocochoa y Ccorocochoa.

e) Análisis de la información meteorológica

Las estaciones meteorológicas usadas para fines del presente estudio se muestran en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 44: ESTACIONES METEOROLÓGICAS

N°	ESTACION	TIPO	PROPIETARIO	UBICACIÓN GEOGRAFICA		ALTITUD (msnm)	DPTO.	PROVINCIA	DISTRITO
				LATITUD (S)	LONGITUD (W)				
1	Choclococha	PLU	SENAMHI	13°06'	75°02'	4,406	Huancavelica	Huaytara	Santa Ana
2	San Genaro	PLU	SENAMHI	13°12'	75°06'	4,570	Huancavelica	Huaytara	Santa Ana
3	Tunel Cero	PLU	SENAMHI	13°15'	75°07'	4,539	Huancavelica	Huaytara	Pilpichaca
4	Accnocochoa	CO	SENAMHI	13°13'	75°05'	4,520	Huancavelica	Huaytara	Santa Ana

Fuente: SENAMHI

f) Análisis de consistencia de series hidrológicas

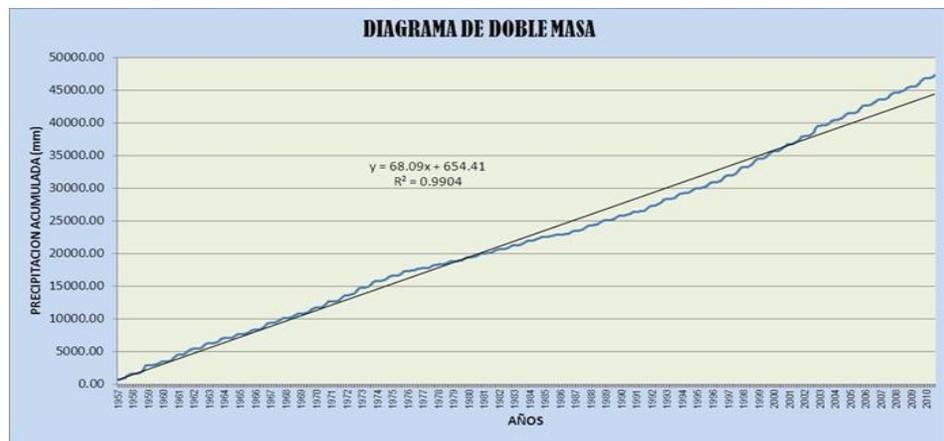
La serie hidrológica de precipitación que se analiza corresponde a la estación de Choclococha que registra la información del sistema Choclococha que es la más importante en el distrito:



Método de la curva de doble masa.

El método de la curva de doble masa se basa en el principio que los datos de precipitación en la cuenca homogénea, debe existir proporcionalidad entre las precipitaciones medidas en diferentes estaciones y a su vez entre las precipitaciones y caudales entre sí.

Los diagramas de doble masa junto con el análisis visual sirven para determinar el rango de los periodos dudosos y confiables para cada estación en estudio.



Se puede observar que la curva de regresión lineal tiene un $r = 0.9904$, lo que implica que los datos de precipitación son homogéneos y consistentes, por lo que es confiable los datos para continuar los cálculos de escorrentía superficial en la microcuenca o sistema hidrológico de Choclococha.

g) Análisis de la información de la Precipitación Pluvial.

La precipitación en la cabecera de la cuenca del río Pampas del distrito de Pilpichaca que abarca también parte de Santa Ana, se analizó con la información histórica de las estaciones Choclococha, San Genaro, Túnel Cero y Accnocochoa cubriendo periodos que van desde el año 1957 al 2010.

La información que se presenta, se encuentra debidamente completada, extendida y libre de saltos y tendencias las cuales fueron analizadas empleando los test de Student y Fisher para la media y la varianza.

- **Estación Tunel Cero:** La información de precipitación mensual se ha utilizado las indicadas en el Proyecto Especial Tambo Ccaracocha, utilizada en el Estudio de Factibilidad del Proyecto de Inversión Pública (octubre del 2010).

En la estación del túnel Cero se observa que las precipitaciones son de serie homogénea a lo largo de la serie descrita desde 1957 – 2000, como la consistencia en el diagrama de doble masa sometida a una Tendencia de Regresión Lineal el $R^2 = 0.998$, lo que indica que la serie de datos es homogénea y consistente, y los datos son confiables para los próximos análisis y cálculos.

- **El método de la curva de doble masa,** se basa en el principio que los datos de precipitación en la cuenca homogénea debe existir proporcionalidad entre las precipitaciones medidas en diferentes estaciones y a su vez entre las precipitaciones y caudales entre sí.

Los diagramas de doble masa junto con el análisis visual sirven para determinar el rango de los periodos dudosos y confiables para cada estación en estudio.

En el gráfico de precipitación mensual promedio se puede observar el típico comportamiento de las lluvias en la sierra Peruana, de Octubre a Abril con altas precipitaciones y de Mayo a Setiembre con precipitaciones bajas, llegando en esta estación a llover como máximo pico en el mes de Enero y como mínimo en el mes de Julio en ambos casos en promedio.

CUADRO Nº 45

SENAMHI

ESTACION PLUVIOMETRICA : TUNEL CERO

LATITUD : 13°12' S; LONGITUD : 75°06' W; ALTITUD : 4,570 m.s.n.m.

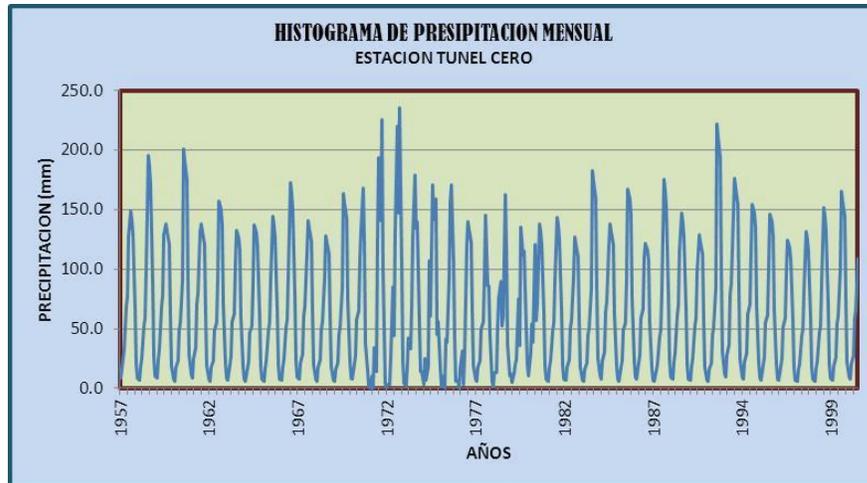
DEPARTAMENTO : HUANCAMELICA; PROVINCIA : CASTROVIRREINA; DISTRITO : PILPICHACA

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA COMPLETADA CORREGIDA

PERIODO AÑOS : 1957 - 2000

(mm)

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1957	193.5	184.2	169.1	87.4	26.4	10.7	8.6	24.3	32.5	68.4	77.0	127.4	1009.4
1958	148.6	141.5	130.0	67.1	20.3	8.2	6.6	18.7	25.0	52.5	59.2	97.8	775.5
1959	195.5	186.0	170.9	88.3	26.7	10.8	8.7	24.5	32.9	69.1	77.8	128.7	1019.7
1960	138.4	131.7	121.0	62.5	18.9	7.6	6.2	17.4	23.3	48.9	55.1	91.1	721.8
1961	200.5	190.8	175.3	90.6	27.4	11.1	8.9	25.2	33.7	70.9	79.8	132.0	1046.0
1962	138.4	131.7	121.0	62.5	18.9	7.6	6.2	17.4	23.3	48.9	55.1	91.1	721.9
1963	157.2	149.6	137.4	71.0	21.5	8.7	7.0	19.7	26.4	55.6	62.6	103.5	820.1
1964	132.6	126.2	115.9	59.9	18.1	7.3	5.9	16.7	22.3	46.9	52.8	87.3	691.9
1965	137.3	130.7	120.0	62.0	18.7	7.6	6.1	17.2	23.1	48.5	54.6	90.4	716.2
1966	144.4	137.5	126.2	65.2	19.7	8.0	6.4	18.1	24.3	51.0	57.5	95.1	753.4
1967	172.5	164.2	150.8	77.9	23.5	9.5	7.7	21.7	29.0	61.0	68.7	113.5	899.9
1968	140.7	133.9	123.0	63.6	19.2	7.8	6.3	17.7	23.7	49.7	56.0	92.6	734.0
1969	128.3	122.1	112.1	57.9	17.5	7.1	5.7	16.1	21.6	45.3	51.1	84.4	669.2
1970	163.5	155.7	143.0	73.9	22.3	9.0	7.3	20.5	27.5	57.8	65.1	107.6	853.1
1971	132.6	167.7	123.2	38.1	15.3	0.9	0.0	10.4	0.0	34.4	13.8	125.1	661.5
1972	193.9	141.0	225.8	97.9	4.2	0.5	3.3	2.9	25.9	85.1	44.0	131.8	956.3
1973	219.7	146.9	235.7	101.1	22.4	4.1	1.9	19.7	42.5	33.1	67.9	127.5	1022.5
1974	179.2	134.2	140.2	56.1	13.8	13.7	3.0	25.4	7.2	18.2	106.7	60.4	758.1
1975	170.6	141.6	159.0	44.7	55.9	17.1	1.4	10.6	0.0	41.3	38.6	93.7	774.5
1976	156.0	171.1	107.3	41.8	5.7	6.9	0.0	16.8	31.3	3.4	28.1	118.9	687.3
1977	139.8	133.1	122.2	63.1	19.1	7.7	6.2	17.6	23.5	49.4	55.6	92.0	729.3
1978	145.4	85.7	86.2	45.0	5.5	1.7	12.9	12.9	52.5	76.2	90.0	51.9	665.9
1979	60.8	163.0	116.5	36.8	10.7	12.3	4.9	13.4	20.3	24.3	75.1	36.3	574.4
1980	135.6	111.8	115.2	49.3	19.2	10.8	29.9	53.8	38.3	120.8	57.2	70.3	812.2
1981	138.2	131.5	120.8	62.4	18.9	7.6	6.2	17.4	23.2	48.8	55.0	91.0	721.0
1982	143.7	136.7	125.6	64.9	19.6	7.9	6.4	18.0	24.2	50.8	57.2	94.6	749.4
1983	127.0	120.9	111.1	57.4	17.3	7.0	5.7	16.0	21.4	44.9	50.6	83.6	662.7
1984	182.5	173.7	159.6	82.4	24.9	10.1	8.1	22.9	30.7	64.5	72.7	120.1	952.3
1985	138.3	131.6	120.9	62.5	18.9	7.6	6.2	17.4	23.3	48.9	55.1	91.0	721.5
1986	167.4	159.4	146.4	75.6	22.9	9.2	7.5	21.0	28.2	59.2	66.6	110.2	873.5
1987	121.9	116.0	106.6	55.1	16.6	6.7	5.4	15.3	20.5	43.1	48.5	80.2	636.0
1988	175.0	166.6	153.0	79.0	23.9	9.7	7.8	22.0	29.5	61.9	69.7	115.2	913.1
1989	146.9	139.8	128.4	66.4	20.1	8.1	6.5	18.4	24.7	51.9	58.5	96.7	766.5
1990	128.7	122.5	112.5	58.1	17.6	7.1	5.7	16.2	21.6	45.5	51.2	84.7	671.2
1993	221.7	211.0	193.8	100.1	30.3	12.2	9.9	27.8	37.3	78.4	88.3	145.9	1156.7
1994	176.2	167.7	154.0	79.6	24.0	9.7	7.8	22.1	29.6	62.3	70.1	116.0	919.2
1995	154.7	147.2	135.2	69.9	21.1	8.5	6.9	19.4	26.0	54.7	61.6	101.8	806.8
1996	146.6	139.5	128.1	66.2	20.0	8.1	6.5	18.4	24.6	51.8	58.3	96.5	764.6
1997	123.9	118.0	108.4	56.0	16.9	6.8	5.5	15.6	20.8	43.8	49.3	81.6	646.6
1998	132.0	125.7	115.4	59.6	18.0	7.3	5.9	16.6	22.2	46.7	52.6	86.9	688.9
1999	152.0	144.7	132.9	68.7	20.8	8.4	6.8	19.1	25.6	53.7	60.5	100.1	793.1
2000	165.4	157.5	144.6	74.7	22.6	9.1	7.4	20.8	27.8	58.5	65.8	108.9	863.0
PROM EDIO	154.0	145.0	136.8	66.7	20.1	8.3	6.7	19.1	25.5	53.1	60.5	98.9	794.8
DESV. ESTÁNDAR	29.5	24.2	30.3	15.7	7.8	3.0	4.4	7.1	9.1	18.5	15.9	22.1	131.1



Fuente: Proyecto Especial Tambo Ccaracocha



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia



Estación San Genaro: La información de precipitación mensual se ha utilizado del Proyecto Especial Tambo Ccaracocha, del Estudio de Factibilidad del Proyecto de Inversión Pública (octubre del 2010).

En la estación de San Genaro se observa que las precipitaciones muestran variaciones en periodos diferentes y se puede notar que la serie de 1957 hasta 1973 el comportamiento de las lluvias es un poco alto, después del 1974 baja el nivel de las precipitaciones hasta 1995, y nuevamente desde esa fecha las precipitaciones se eleva en promedio hasta el año 2000. Según los análisis estadísticos de homogeneidad es consistente y se puede observar en el diagrama de doble masa sometida a una Tendencia de Regresión Lineal donde el $R^2 = 0.998$, lo que indica que la serie de datos es homogénea y consistente, y los datos son confiables para los próximos análisis y cálculos.

En el gráfico de precipitación mensual promedio se puede observar el típico comportamiento de las lluvias en la sierra Peruana, de Octubre a Abril con altas precipitaciones y de Mayo a Setiembre con precipitaciones bajas, llegando en esta estación a llover como máximo pico en el mes de Febrero y como mínimo en el mes de Junio en ambos casos en promedio. Cabe mencionar que en el mes de noviembre en esta zona de estación disminuye la precipitación después de estar en ascenso hacia los meses de crecida de lluvias.

CUADRO Nº 46

SENAMHI

ESTACION PLUVIOMETRICA : SAN GENARO

LATITUD : 13°12' S; LONGITUD : 75°06' W; ALTITUD : 4,570 m.s.n.m.

DEPARTAMENTO : HUANCVELICA; PROVINCIA : CASTROVIRREINA; DISTRITO : PILPICHACA

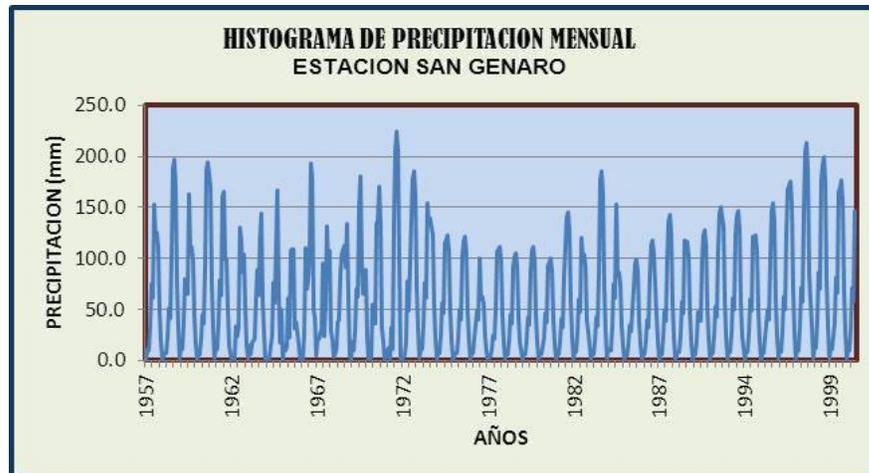
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA COMPLETADA CORREGIDA

PERIODO AÑOS : 1957 - 2000

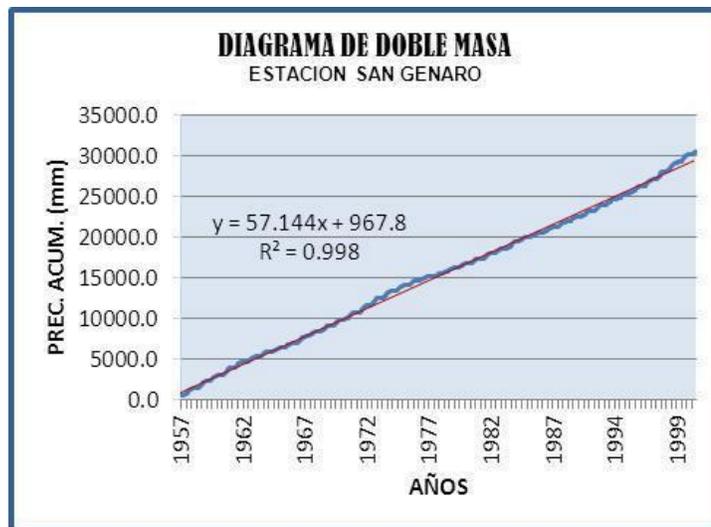
(mm)

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1957	177.8	185.5	162.7	72.7	29.7	2.1	11.4	10.5	34.2	75.5	60.9	153.5	976.5
1958	120.2	125.4	110.0	49.2	20.1	1.4	7.7	7.1	23.1	51.1	41.2	103.8	660.4
1959	188.9	197.1	172.9	77.3	31.6	2.2	12.2	11.1	36.3	80.3	64.8	163.1	1037.6
1960	107.0	111.7	98.0	43.8	17.9	1.3	6.9	6.3	20.6	45.5	36.7	92.4	587.9
1961	186.8	194.8	170.9	76.4	31.2	2.2	12.0	11.0	35.9	79.4	64.0	161.2	1025.8
1962	165.6	99.1	99.2	48.6	13.4	0.0	2.1	1.7	34.2	23.5	32.2	130.0	649.6
1963	118.3	86.5	104.3	53.4	14.7	2.9	14.8	6.0	17.4	20.6	60.2	88.5	587.6
1964	64.0	120.5	144.4	58.9	27.4	0.0	0.0	0.0	3.0	14.6	24.0	76.7	533.5
1965	56.6	166.6	66.6	16.9	50.6	1.7	14.3	9.4	13.2	61.2	22.5	107.3	586.9
1966	109.6	108.9	30.7	37.9	15.3	0.3	0.0	2.5	24.4	110.6	70.0	79.2	589.4
1967	107.2	193.6	178.2	50.2	41.1	5.3	21.9	21.2	31.7	95.3	23.7	56.9	826.3
1968	132.4	90.3	108.4	28.5	20.9	4.1	6.5	10.8	38.0	39.6	84.6	104.4	668.5
1969	112.5	92.1	134.6	58.4	4.9	1.5	19.0	9.3	30.3	70.7	63.2	150.6	747.1
1970	181.3	97.8	65.0	89.1	24.0	0.2	1.7	3.9	55.7	43.5	36.1	134.5	732.8
1971	137.5	170.5	135.1	32.0	18.5	0.2	6.0	12.4	0.1	32.8	10.7	134.6	690.4
1972	205.3	224.5	206.0	94.7	1.6	0.0	3.1	4.7	19.2	78.3	49.4	137.6	1024.4
1973	178.6	186.4	163.5	73.1	29.9	2.1	11.5	10.5	34.3	75.9	61.2	154.2	981.2
1974	133.8	139.6	122.5	54.7	22.4	1.6	8.6	7.9	25.7	56.9	45.9	115.5	735.1
1975	117.9	123.0	107.9	48.2	19.7	1.4	7.6	7.0	22.7	50.1	40.4	101.8	647.7
1976	116.3	121.3	106.4	47.6	19.4	1.4	7.5	6.9	22.4	49.4	39.9	100.4	638.8
1977	60.1	62.7	55.0	24.6	10.1	0.7	3.9	3.5	11.6	25.5	20.6	51.9	330.2
1978	106.6	111.2	97.6	43.6	17.8	1.2	6.9	6.3	20.5	45.3	36.5	92.0	585.4
1979	101.0	105.4	92.5	41.3	16.9	1.2	6.5	6.0	19.4	42.9	34.6	87.2	554.9
1980	107.6	112.3	98.5	44.0	18.0	1.3	6.9	6.3	20.7	45.7	36.9	92.9	591.2
1981	96.4	100.5	88.2	39.4	16.1	1.1	6.2	5.7	18.5	41.0	33.0	83.2	529.4
1982	140.1	146.2	128.2	57.3	23.4	1.6	9.0	8.3	26.9	59.5	48.0	121.0	769.6
1983	99.4	103.7	90.9	40.6	16.6	1.2	6.4	5.9	19.1	42.2	34.1	85.8	545.7
1984	178.1	185.8	163.0	72.8	29.8	2.1	11.5	10.5	34.2	75.7	61.1	153.7	978.1
1985	82.5	86.1	75.6	33.8	13.8	1.0	5.3	4.9	15.9	35.1	28.3	71.3	453.4
1986	95.5	99.7	87.4	39.1	16.0	1.1	6.1	5.6	18.4	40.6	32.8	82.5	524.7
1987	113.5	118.4	103.9	46.4	19.0	1.3	7.3	6.7	21.8	48.2	38.9	98.0	623.6
1988	136.6	142.5	125.0	55.9	22.8	1.6	8.8	8.1	26.3	58.0	46.8	117.9	750.2
1989	111.6	116.4	102.1	45.6	18.7	1.3	7.2	6.6	21.4	47.4	38.2	96.3	612.8
1990	123.1	128.4	112.7	50.3	20.6	1.4	7.9	7.3	23.7	52.3	42.2	106.3	676.0
1993	144.6	150.8	132.3	59.1	24.2	1.7	9.3	8.5	27.8	61.4	49.6	124.8	794.1
1994	141.2	147.3	129.2	57.8	23.6	1.7	9.1	8.3	27.1	60.0	48.4	121.9	775.6
1995	118.2	123.3	108.2	48.4	19.8	1.4	7.6	7.0	22.7	50.2	40.5	102.1	649.4
1996	147.4	153.8	134.9	60.3	24.6	1.7	9.5	8.7	28.3	62.6	50.5	127.3	809.8
1997	168.2	175.5	154.0	68.8	28.1	2.0	10.8	9.9	32.3	71.5	57.7	145.2	923.9
1998	204.8	213.6	187.4	83.8	34.2	2.4	13.2	12.1	39.4	87.0	70.2	176.8	1124.8
1999	191.9	200.2	175.7	78.5	32.1	2.2	12.3	11.3	36.9	81.6	65.8	165.7	1054.2
2000	169.5	176.8	155.1	69.3	28.3	2.0	10.9	10.0	32.6	72.0	58.1	146.3	930.8
PROM ED	132.3	138.0	121.1	54.1	22.1	1.5	8.5	7.8	25.4	56.2	45.3	114.2	726.6
DESV. E	38.7	40.7	38.4	17.5	8.9	1.0	4.4	3.5	10.0	20.7	15.9	31.2	186.5

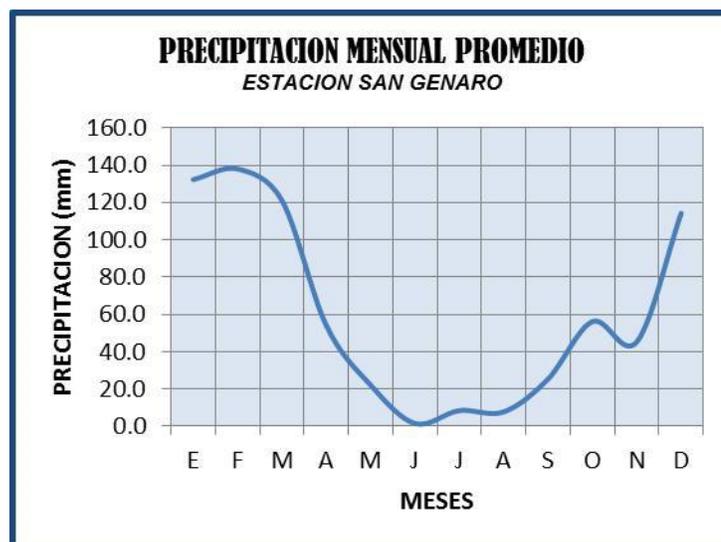
Fuente: Reporte de la Estación San Genaro



Fuente: Proyecto Especial Tambo Ccaracocho



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Estación Choclococha: La precipitación de esta estación de Choclococha se ha utilizado del Proyecto Especial Tambo Ccaracocha, del Estudio de Factibilidad del Proyecto de Inversión Pública (octubre del 2010).

En la estación de Choclococha se observa que las precipitaciones tienen variaciones en periodos diferentes, donde se puede notar que la serie de 1957 hasta 1975 el comportamiento de las lluvias es un poco alto, después del 1976 baja el nivel de las precipitaciones hasta 1995, y nuevamente desde 1996 las precipitaciones se eleva en promedio hasta el año 2010. Según los análisis estadísticos de homogeneidad es consistente y se puede observar en el diagrama de doble masa sometida a una Tendencia de Regresión Lineal donde el $R^2 = 0.990$, lo que indica que la serie de datos es homogénea y consistente, y los datos son confiables para los próximos análisis y cálculos.

En el gráfico de precipitación mensual promedio se puede observar el típico comportamiento de las lluvias en la sierra Peruana, de Octubre a Abril con altas precipitaciones y de Mayo a Setiembre con precipitaciones bajas, llegando en esta estación a llover como máximo pico en el mes de Marzo y como mínimo en el mes de Julio en ambos casos en promedio.

CUADRO Nº 47

SENAMHI
ESTACION PLUVIOMETRICA : CHOCLOCOCHA
 LATITUD : 13°06' S; LONGITUD : 75°02' W; ALTITUD : 4.406 m.s.n.m.
 DEPARTAMENTO : HUANCVELICA; PROVINCIA : CASTROVIRREINA; DISTRITO : PILPICHACA

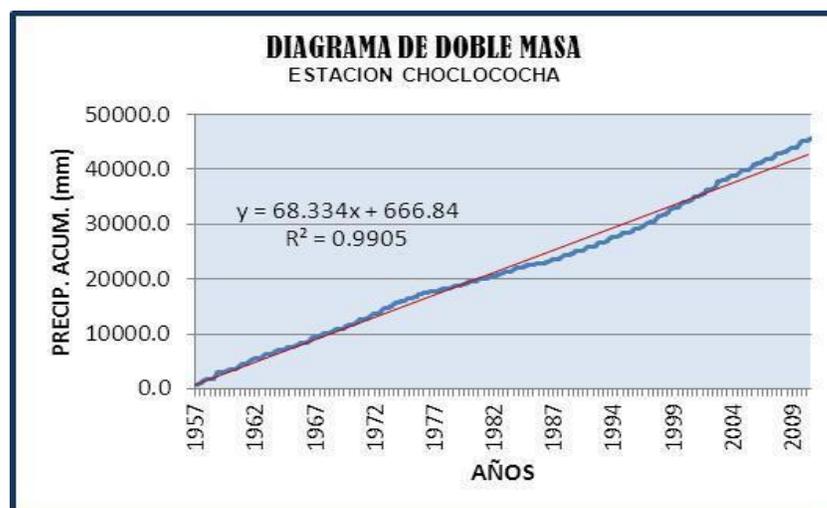
PRECIPITACION TOTAL MENSUAL HISTORICA COMPLETADA CORREGIDA
PERIODO AÑOS : 1957 - 2000
 (mm)

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1957	207.7	192.3	207.9	104.3	45.5	12.3	9.4	19.5	46.7	69.5	90.4	155.6	1161.6
1958	142.3	132.2	142.9	71.7	31.3	0.0	0.0	5.6	11.2	36.0	11.0	107.0	691.5
1959	132.5	305.5	526.4	90.0	12.1	0.0	0.0	0.0	57.1	37.6	29.5	41.2	1231.9
1960	127.3	38.6	21.1	221.9	4.0	0.0	0.0	10.5	28.7	42.3	55.6	95.3	646.8
1961	217.9	201.7	218.1	109.4	47.3	13.4	9.9	20.5	36.0	42.4	144.2	190.6	1251.8
1962	152.5	132.6	124.4	32.2	27.3	0.0	5.2	1.4	46.5	25.6	35.1	126.3	709.2
1963	186.5	164.4	140.3	72.0	9.1	3.2	16.0	11.0	25.3	44.5	91.6	117.9	881.8
1964	65.1	143.7	177.6	93.4	28.1	0.1	0.0	3.0	12.3	24.3	27.2	81.9	656.7
1965	86.3	181.6	99.0	55.5	22.3	1.1	10.1	10.1	27.4	57.1	21.3	126.6	699.4
1966	119.9	101.7	105.6	59.6	21.1	0.1	0.5	1.9	27.5	116.2	88.6	121.9	764.6
1967	124.3	221.4	236.4	63.3	61.6	6.3	20.6	28.0	34.6	105.7	33.7	85.3	1021.7
1968	151.6	93.2	127.5	44.0	20.2	3.6	10.0	21.7	33.2	51.3	82.9	91.4	730.6
1969	107.3	90.8	155.3	26.3	18.1	1.3	26.9	11.3	25.4	37.9	49.3	142.1	693.0
1970	206.6	134.3	78.3	123.5	51.2	1.4	3.4	4.1	57.0	57.4	51.6	169.3	939.6
1971	179.6	215.3	164.5	39.4	14.0	0.4	6.5	13.3	25.0	37.2	48.3	124.3	868.3
1972	197.7	163.1	225.2	136.4	4.7	1.1	2.5	3.9	37.3	96.1	53.4	125.1	1047.0
1973	254.7	156.2	224.3	123.4	16.9	5.6	0.5	19.2	50.9	42.1	100.1	172.7	1167.1
1974	220.9	202.2	151.2	65.1	22.9	17.0	1.9	25.3	12.3	27.1	55.2	82.6	884.2
1975	123.7	157.3	154.5	54.1	47.0	6.6	0.7	3.6	36.3	41.5	64.1	94.4	783.8
1976	193.1	159.7	124.6	36.9	9.6	15.3	22.3	36.3	52.6	7.0	6.0	109.6	773.5
1977	104.3	17.3	0.0	21.9	22.6	0.0	1.1	0.6	32.1	31.7	95.4	91.3	418.8
1978	115.2	97.9	32.4	45.9	6.6	4.1	2.1	1.8	22.5	34.7	87.9	70.7	521.8
1979	56.9	115.3	120.2	34.5	6.7	3.7	4.1	6.2	8.1	16.5	30.7	39.9	443.3
1980	115.0	124.3	123.7	62.5	20.6	8.2	5.9	10.2	27.0	44.0	46.7	77.2	665.2
1981	101.4	109.5	109.0	55.1	18.1	7.2	5.2	9.0	23.3	38.3	41.2	68.1	586.4
1982	106.3	114.3	114.3	57.3	19.0	7.6	5.4	9.5	25.0	40.6	43.2	71.4	614.6
1983	105.0	113.4	112.9	57.1	18.3	7.5	5.3	9.4	24.7	40.1	42.6	70.5	607.3
1984	140.2	151.4	150.7	76.2	25.1	10.0	7.1	12.5	32.9	53.6	56.9	94.1	810.6
1985	84.7	91.5	91.0	46.0	15.1	6.0	4.3	7.5	19.9	32.4	34.4	56.9	489.7
1986	48.5	52.4	52.1	26.4	8.7	3.5	2.5	4.3	11.4	18.5	19.7	32.6	280.5
1987	122.2	132.0	131.3	66.4	21.3	8.7	6.2	10.9	28.7	46.7	49.6	82.0	706.5
1988	150.0	162.1	161.3	81.6	26.3	10.7	7.6	13.4	35.2	57.4	60.9	100.7	867.7
1989	119.3	129.4	128.3	65.1	21.4	8.5	6.1	10.7	28.1	45.3	48.6	80.4	692.7
1990	133.7	144.4	143.7	72.7	23.9	9.5	6.3	11.9	31.4	51.1	54.3	89.3	773.2
1993	159.7	172.5	171.7	86.3	28.5	11.4	8.1	14.2	37.5	61.0	64.3	107.2	923.4
1994	155.6	168.1	167.3	84.6	27.3	11.1	7.9	13.9	36.5	59.5	63.2	104.5	900.0
1995	127.3	138.1	137.4	69.5	22.3	9.1	6.5	11.4	30.0	48.9	51.9	85.3	739.3
1996	163.1	176.2	175.4	88.7	29.2	11.6	8.3	14.5	38.3	62.4	66.2	109.5	943.5
1997	188.2	203.4	202.4	102.3	33.6	13.4	9.6	16.3	44.2	72.0	76.4	126.4	1088.7
1998	232.5	251.2	250.0	126.4	41.6	16.5	11.3	20.7	54.6	88.9	94.4	156.1	1344.6
1999	216.9	234.4	233.2	117.9	38.3	15.4	11.0	19.3	50.9	82.9	88.1	145.7	1254.7
2000	189.3	205.0	204.0	103.2	33.9	13.5	9.7	16.9	44.6	72.5	77.0	127.4	1097.5
2001	276.1	110.5	158.7	149.7	29.7	17.3	17.1	4.2	63.9	101.4	128.7	102.5	1159.8
2002	105.3	275.6	305.0	83.6	18.3	38.6	22.9	5.6	47.9	83.1	78.7	141.3	1206.9
2003	282.1	387.0	362.4	126.0	51.5	0.0	14.9	8.0	13.7	40.9	28.4	169.7	1484.6
2004	63.3	213.5	178.9	83.3	6.1	37.1	15.7	28.6	87.0	79.9	97.0	197.1	1088.5
2005	135.4	140.1	222.4	65.5	9.1	0.0	0.0	9.6	19.3	46.3	49.7	223.1	921.5
2006	250.3	204.6	213.5	98.1	0.0	8.6	0.0	25.0	63.3	94.1	111.5	139.0	1209.0
2007	111.3	137.7	172.7	81.5	7.7	3.3	1.6	2.3	21.3	62.3	92.3	155.9	851.4
2008	311.1	190.6	129.5	77.5	4.4	20.3	5.1	21.3	47.4	104.3	38.5	111.3	1062.3
2009	165.9	197.4	58.0	94.2	18.6	9.7	25.3	12.4	38.4	48.2	205.5	220.2	1094.3
2010	247.0	188.3	193.5	116.3	43.6	17.5	0.0	4.0	44.3	73.5	95.1	162.3	1186.4
PROM EDIO	155.5	160.4	161.3	79.3	23.4	8.4	7.5	11.9	35.0	54.5	64.6	114.9	877.7
DES. ESTÁNDAR	60.9	64.2	84.2	36.5	14.1	8.3	7.0	8.1	15.7	24.3	35.6	43.4	262.8

Fuente: Reporte de la Estación Choclococha



Fuente: Proyecto Especial Tambo Ccaracocha



Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

- **Precipitación anual:** La precipitación anual en la cuenca alta (cabecera de cuenca del río Pampas), analizada en un período uniforme común de 53 años (período: 1957-2010) para la Estación Choclococha (4,406 m. s. n. m), y 43 años para las estaciones San Genaro (4,570), Túnel Cero (4,539 m.s.n.m), reporta valores totales promedio de 877.7, 726.55 y 794.76, respectivamente, confirmando que la variación de la precipitación con la altitud obedece mayormente a factores locales o regionales (como en toda la vertiente del Atlántico), no guardando relación con la altitud.

La máxima precipitación anual registrada en la estación Choclococha (526.40 mm) fue registrada en el año 1959; en la estación San Genaro (224.50 mm) en el año 1972; y en la estación Túnel Cero (235.70 mm) en el año 1973

- **Precipitación mensual:** Con respecto a la precipitación mensual en la cabecera de la cuenca alta, se distinguen dos períodos bien definidos: un período húmedo en el que se produce el 90% de la precipitación total anual comprendida entre octubre y abril y un período seco entre los meses de mayo a septiembre, en que precipita el 10% restante, en pequeñas cantidades y esporádicamente.

- **Precipitación máxima en 24 horas:** La información de la precipitación máxima en 24 horas reportada en la estación Choclococha para el período de registro 21 años (1981-2001), alcanza valores extremos de 60.50 y 13.50 mm en los años 1,998 y 1981, respectivamente.

En el siguiente cuadro se muestra los valores históricos:

CUADRO Nº 48

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS	
ESTACION CHOCLOCOCHA	
AÑO	PRECIPITACION (mm)
1981	13.5
1982	18.5
1983	26.5
1984	23.2
1985	19.0
1986	36.0
1987	24.4
1988	39.1
1989	15.7
1990	39.5
1991	23.4
1992	32.4
1993	39.3
1994	37.3
1995	28.1
1996	39.2
1997	53.2
1998	60.5
1999	37.5
2000	41.5
2001	32.0



Análisis de la precipitación máxima diaria: Los caudales máximos serán estimados mediante modelos de precipitación-escorrentía, sobre la base la precipitación máxima en 24 horas y de las características geomorfológicas de las cuencas.

CUADRO N° 49

ANALISIS COMPARATIVO			
ESTACION CHOCLOCOCHA			
Periodo de Retorno	Pearson T ipo III	Log Pearson T ipo III	Gumbel
200	70.78	71.40	82.16
100	66.00	67.08	74.90
50	61.03	62.41	67.61
25	55.78	57.31	60.27
10	48.25	49.67	50.38
5	41.79	42.90	42.54
3	36.30	37.01	36.32
2	31.03	31.30	30.71

Se observa que los resultados para el período 1981-2001 se ajustan mejor a una distribución Gumbel, eligiéndose este período para los cálculos posteriores.

Los valores observados de precipitación máxima en 24 horas, fueron ajustados a las distribuciones teóricas Log Pearson Tipo III, Pearson Tipo III y Gumbel, para ello se recurrió al software de cómputo, SMADA Versión 6.0.

Humedad relativa: Los registros de la estación Accnocochoa, permiten apreciar la variación media de la humedad relativa a lo largo del año, la cual está determinada por las variaciones termopluviales.

La humedad relativa media anual es de 63%, y los valores más altos de humedad relativa se presentan en los meses de enero a abril, y los más bajos en los meses de junio a agosto, oscilando este parámetro entre 75 y 53%.

Vientos: El parámetro vientos, cuenta con registros de la estación Accnocochoa a partir de los cuales se precisa lo siguiente:

- Los vientos a las 07 horas, son los de menor velocidad, alcanzando en promedios que oscilan entre 3.05 y 1.59 m/s, correspondientes a los meses de julio y enero respectivamente y con una dirección predominantemente Norte (N).
- Los vientos más fuertes se presentan a las 13 horas, registrándose valores promedio de 8.83 m/s (Agosto) y 5.67 m/s (Marzo) y con dirección Norte (N) predominante.
- Los vientos a las 19 horas, oscilan entre 5.43 m/s (Agosto) y 4.70 m/s (Enero), con dirección predominante de Suroeste (SW) y Sur (S), respectivamente.
- Los vientos máximos alcanzan promedio a nivel mensual de hasta 14.00 m/s y con la dirección predominante Norte (N) en el mes de Agosto y de 10,41 m/s, con dirección predominante Suroeste (SW) en los meses de Febrero y Marzo.

Temperatura: Los registros en la estación Túnel Cero, reportan que la temperatura anual promedio sería del orden de los 3.74 °C, comprendida en un rango de variación de 2.84 °C (Julio) y 4.38 °C (Marzo); la máxima varía de 8.78°C (Enero) y 10.68°C (Octubre); la temperatura mínima varía entre -4.98°C (Agosto) y -0.04°C (Febrero).

En base a los registros de la estación climatológica Agnocochoa, la temperatura anual promedio sería de 2.67°C, variando entre un mínimo de 1.18°C y un máximo de 3.41°C; la temperatura máxima varía entre 8.10°C y 10.16°C para los meses de febrero y octubre, respectivamente; la temperatura mínima, oscila entre -6.56°C y -1.04°C, para los meses de febrero y julio.

2.5.1. Operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica

En cuanto a la operación y mantenimiento del sistema de riego mayor en la cabecera de cuenca, lo hace el PETAC. La infraestructura de riego existente en el ámbito de estudio del río Pampas, en su mayoría, es de material noble co algunas partes de tipo rústico y su estado de conservación es de regular a buena, por falta de medidas de conservación y mantenimiento de las mismas.

De acuerdo a la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento (Artículo 33°), los Operadores de Infraestructura Hidráulica serán los responsables de la Operación y Mantenimiento de la Infraestructura Hidráulica a su cargo.

2.6. TARIFA Y RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE AGUA

a) Organizaciones y tarifas.

La organización de los usuarios de agua con fines ganaderos o agrarios en las zonas de estudio no están organizados en Comités, Comisiones y Juntas de usuarios, por ende no están incurso en las tarifas de agua, es decir “están exoneradas”.

En el futuro y para fines de gestión de cuencas, principalmente para el CRHC, deberán organizarse y gestionar su formalización ante el ALA, apoyado por esta última entidad rectora del agua.

b) Tipos de Valor y Métodos de Valoración de los Bienes y Servicios Ecosistémicos presentes en la zona: Los ecosistemas de la cabecera de la cuenca, presentan variados bienes y servicios ecosistémicos que fueron identificados y clasificados preliminarmente por tipos de valor. Asimismo, a cada bien y servicio identificado, se ha tratado de relacionar con el método de valoración más cercano posible al caso. En el futuro, se recomienda realizar un estudio detallado de valoración de los servicios ecosistémicos de la CCRP.

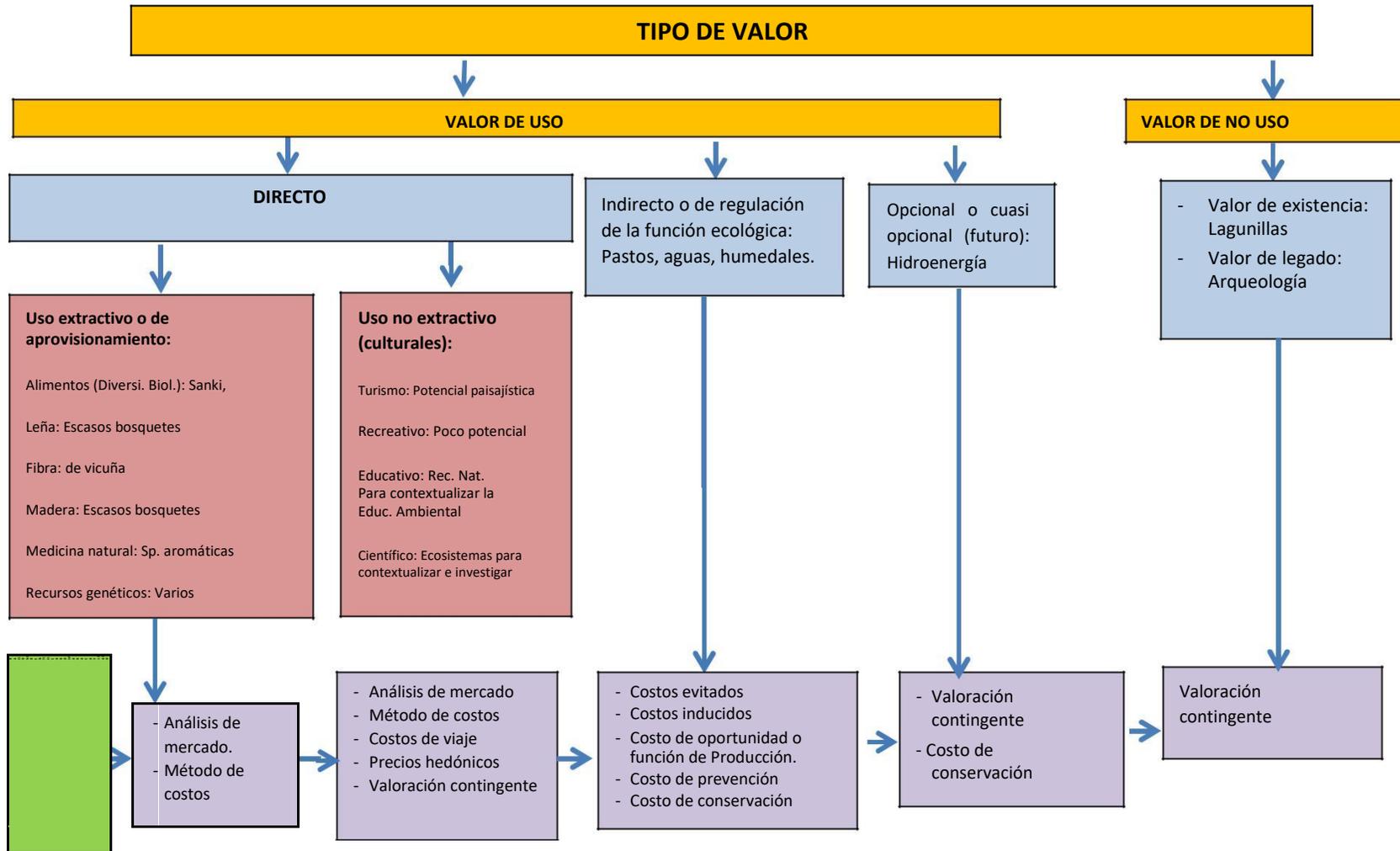
En este estudio se ha creído por conveniente que antes de valorar es necesario tipificar los bienes y servicios ambientales, sus indicadores de valoración y las técnicas que mejor pueden ayudar a estimar el valor, tal como a continuación se indican en el cuadro y gráfico siguiente:

CUADRO N° 50
VALORES DE USO Y DE NO USO PRIORIZADOS, INDICADORES Y TÉCNICAS DE
VALORACIÓN APLICABLES A LA ZONA.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS: VALORES DE USO Y DE NO USO PRIORIZADOS	INDICADORES BIOFÍSICOS	POSIBLES TÉCNICAS DE VALORACIÓN
Conservación de pasto natural (VUI)	Soportabilidad / año en términos de Ual/ha-año	Función de producción o costo de oportunidad.
Reserva de Agua (VUI)	M3 /año (caudal o volumen esperado)	Costo de conservación o valoración contingente.
Retención de sedimentos (VUI)	TM de suelo / ha-año, o, TM de sólidos en suspensión por año	Costos evitados, o daño evitado.
Nutrientes del suelo (VUI)	TM de nutrientes/ha-año	Función de producción o costo de oportunidad
Captura de carbono (CO ₂) (VUI)	TM de carbono en la materia orgánica y biomasa /ha-año	Cambio en la productividad de las especies (eficiencia biológica).
Replamamiento de vicuñas (VO)	TM de fibra Cbz. / año	Costo de conservación Análisis de mercado Método de costos
Diversidad biológica (VE)	# de especies conservadas: vivas (%) y muertas (%), recuperadas / año en una zona definida.	Costo de conservación Valoración contingente.

Fuente: Elaboración propia, Junio 2015.

Cuadro N° 51: ESQUEMA UTILIZADO PARA IDENTIFICAR Y TIPIFICAR EL VALOR FUNCIONAL DE LOS ECOSISTEMAS DE LA CABECERA DE LA CUENCA DEL RÍO PAMPAS.



Fuente: Estudio de la CCRI, adecuado a este estudio en base a la opinión de los especialistas de PRODERN-MINAM, 2014.

c) **Posible Mercado de los Bienes y servicios ambientales en la cabecera de la cuenca - una primera aproximación.**

- **Mercado de pastos naturales.** De manera preliminar podemos indicar que los mercados identificados tenemos el **mercado de pastos naturales**, que es un “mercado local imperfecto”, basado en **la oferta** permanente de propiedad comunal (pastos comunales), los pagos (valor simbólico) por usufructo que establecen por unidad animal en asamblea comunal (no se basa en un estudio económico). Son “tarifas” que se establecen anualmente y responden a criterios cultural y socialmente legitimados y aceptados en asamblea. La oferta es rígida en el corto plazo y la demanda es flexible. La demanda de pastos no es derivada de la necesidad de alimentación de los ganados, tampoco de los mercados de ganado en pie y de carne que corresponde a otro tipo de mercado convencional externo. (locales y regionales). El pasto natural es un bien intermedio que se puede valorizar por un método indirecto de función de producción o costo de oportunidad.

La asignación de los pastizales para la crianza de alpacas es una alternativa que tiene ventajas económicas y ecológicas siempre que sean planificadas y manejadas, lo cual no ocurre en la CCRP.

- **Captura de carbono.** De manera preliminar, podemos indicar que éste es un mercado potencial y cuya demanda está sujeta a la implementación de mecanismos nacionales e internacionales que permitan transacciones de captura de carbono ligado al manejo sostenible de praderas y humedales. Por ahora existen estudios iniciales auspiciados por CONDESAN y PRODERN con participación de la Municipalidad de Pilpichaca.
- **Diversidad biológica.** Asimismo su valoración como regulador de la cadena trófica y de la función ecológica. Por ejemplo, el incremento o disminución de la fauna silvestre (ratones, gato montés, vizcachas y venados frente a la población de pumas y zorros) es resultado de una regulación de depredación que ocurre en la zona, y por consiguiente, regula el daño a los hatos de ganado ovino, alpacas, vicuñas, etc. Los métodos de valoración de la DB, son tareas pendientes que el futuro CRHC podría realizar.

d) **Valoración Económica del Recurso Hídrico. Se puede ensayar?**

La oferta del agua se considera flexible dependiendo de las condiciones climatológicas. Mientras que la demanda está dada por las irrigaciones en la parte alta (mínima significancia), media (no definida) y baja (no determinada en este estudio, pero se sabe que sí existe una demanda actual y potencial).

La valoración económica de este recurso requiere de un estudio especializado y específico que no es materia de esta consultoría; por lo que solamente nos remitimos a identificar los servicios ambientales hidrológicos para ofertar beneficios en la parte alta de la cuenca. La población valora el agua considerando los beneficios como bien para fines de riego, consumo humano y otros usos.

Un aspecto importante es que los usuarios del valle de Ica, muestran la predisposición a pagar o retribuir por servicios ambientales hidrológicos (según

la información recogida en un taller en Pilpichaca). Se recomienda en el futuro, realizar un estudio detallado para impulsar la RSEH (retribución por servicios ecosistémicos hidrológicos).

**CUADRO N° 52
TALLER EN PILPICHACA SOBRE PROBLEMAS, ALTERNATIVAS E IDENTIFICACIÓN DE
PROYECTOS IMPORTANTES, DE RUCURSOS HIDRICOS EN LA CCRP**

(14 DE ABRIL 2015-PILPICHACA, GRUPO IMPULSOR DE LA CREACION DEL CRHCP)

PRINCIPALES PROBLEMAS EN LA CCRP	PRINCIPALES ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	PRINCIPALES PROYECTOS IDENTIFICADOS PARA CCRP.	COMENTARIOS
1. La contaminación de la laguna Orcocochaca por las minas San Genaro y Caudalosa grande. Contaminación de la laguna Choclococha por el pasivo de Astohuraca y las aguas que vierte Orcocochaca.	- Mayor responsabilidad social y ambiental por las empresas mineras y por el Estado. - Saneamiento de pasivos ambientales (remediación de Orcocochaca)	Proyecto de remediación de la laguna Orcocochaca.	Es necesario se monitoree y regule las aguas contaminadas que se vierten a Choclococha.
2. Se percibe cambio climático: - Escasez de agua: Hay menos agua en lagos, lagunillas y otras fuentes. - Las lluvias no son normales - Se percibe que hay más calor que antes. - Los eventos extremos son más impredecibles (se atribuye al cambio climático)	- Formular proyectos grandes de conservación de aguas ("siembra y cosecha de aguas"). - Rescatar sabiduría local y experiencias de procesos de adaptación al cambio climático. - Implementar proyectos de adaptación al cambio climático	Implementar más del Proyecto praderas que hizo el GOREH, complementando por sistemas de riego tecnificado y con enfoque de adaptación al CC.	Se requiere masificar experiencias exitosas de adaptación al CC en alta montaña (caso de resultados de la MDP-PRODERN).
3. Eleva el espejo del agua de la Lag. Choclococha es un problema para el pueblo de Choclococha y Santa Inés	Los proyectos de ampliación de espejo de agua del PETAC, debe ser regulado por el MINAGRI y MINAM.		MINAM debe realizar una evaluación del IA del crecimiento del espejo de agua.
4. Los pobladores estiman que hay contaminación de la Lag. Choclococha por eutrofización por la piscifactoría de PACSAC	Monitoreo por los Ministerios de Producción y MINAM. El GOREH y la comunidad deben regular el área concesionada.		MINAM y DIRESA deben monitorear la calidad del agua.
5. Trasvase de aguas de la cabecera del río Pampas hacia la cuenca Tambo-Santiago-Ica: El canal de 53 Km corta el flujo hídrico y la recarga hídrica que afecta a pastos, humedales y varias comunidades.	- Los flujos que descargan al canal de 53 km, deben ser habilitados para seguir curso abajo. - Cobertura del canal para mejor transitabilidad del ganado y las personas. - Implementar el PAMA. - En la zona de trasvase, realizar estudios de valoración para RSE	Realizar estudios que beneficien a las comunidades y accedan al uso equitativo del agua (participación de las comunidades de la zona de trasvase en ambos futuros CRHC del río Pampas e Ica).	Los futuros CRHC del río Pampas e Ica, deberán analizar el tratamiento de la CCRP, para evitar conflictos socioambientales.

<p>6. Mal manejo de pastos, humedales y de los recursos hídricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Talleres informativos y capacitación técnica sobre gestión de recursos hídricos. - Implementar un programa permanente de comunicación. - Implementar mecanismos de estímulos a la comunidad o ganadero que mejor utiliza el agua. - Hacer alianzas con cooperantes internacionales para diseñar estrategias de gestión de recursos naturales y DB. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar más del Proyecto praderas que hizo el GOREH, complementando por sistemas de riego tecnificad - Proyecto de cadenas de valor de la producción de alpacas. - Estudios de captura de CO2 - Estudios de identificación e implementación de SS EE. 	<p>Masificar mediante presupuesto participativo y SNIP, experiencias exitosas de adaptación al CC en alta montaña (ejemplo, los resultados de la MDP-PRODERN).</p> <p>Rescatar sabidurías locales y experiencias de procesos de adaptación al cambio climático</p>
<p>7. Uso limitado del agua: restricción del agua para uso de proyectos de inversión en las comunidades de la CCRP.</p>	<p>Derogatoria de normas como la Ley N° 29338 y su Reglamento, o bien, emisión de Norma que regule casos de trasvase y de participación de actores.</p>	<p>Los 3 GORE (Ayacucho, Apurímac y Huancavelica), deben diseñar un proyecto de gestión de recursos hídricos en la CCRP.</p>	<p>Los 3 GORE deben formular un mecanismo de negociación de la gestión de la CCRP con el GORE Ica, con la mediación de la PCM, MINAGRI y MINAM.</p>

2.7. CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La calidad de las aguas en la cabecera de la cuenca se considera buena y tienen características similares, con la excepción de las aguas contaminadas por los pasivos mineros. Para el análisis se ha recurrido a la información generada por PRODERN con motivo del estudio de “caracterización del potencial de contaminación de las lagunas de Orccococha, Choclococha y Paco Cocha”, 2014 que se muestra en los cuadros siguientes y en el anexo titulado como “más sobre la calidad de los recursos hídricos”.

CUADRO N° 53

CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Localización de los puntos de muestreo		Cabecera Choclococha	Orcococho a dique de salida	Entrada Orcococho Choclococha 200m aguas abajo	
Aluminio Al	mg /L	0	0.06	0.06	1.05
Arsénico As	mg /L	0	<0.001	<0.001	<0.001
Cadmio Cd	mg /L	0	<0.0002	0.0058	0.0046
Cobre Cu	mg /L	0	<0.001	0.012	0.011
Hierro Fe	mg /L	0	0.064	0.049	0.829
Mercurio Hg	mg /L	0	<0.0001	<0.0001	0.0002
Plomo Pb	mg /L	0	<0.001	0.002	<0.001
Estroncio Sr	mg /L	0	0.0224	0.2056	0.1825
Zinc Zn	mg /L	0	0.004	1.306	0.944

Fuente: Extraído de: Quispe F. (PRODERN) Reporte Sobre la Laguna Orcococho-Hvca

CUADRO N° 54

PARAMETROS DE CALIDAD DEL AGUA – ESTUDIO EN LAS INMEDIACIONES DE LA LAGUNA ORCCOCOCHA

Tabla 5.
Parámetros de calidad
del agua

Fase I Sitios de Muestreo

Región Minera Castrovirreyna, Perú

Ubicación ID	Ubicación Descripción	GPS Coordenadas		Conducti vidad	PH	Potencial de Reducción de Oxidación (PRO)	Temperatura	Sólidos disueltos totales (SDT)	Carbono orgánico total
		Coordenad a Norte	Coordenada Este	Ps/cm	SU	Mv	°	ppm	mg/L
				-	6.5 – 8.5	-	-	500	-
PW3	L	-13.105099	-75.088775	190	8.48	87	14.3	130	
PW4	L	-13.206204	-75.199574	115	6.15	230	13	75.7	
PW10	M	-13.192334	-75.135081	134.2	3.45	450	9.8	1022	
PW12	L	-13.198392	-75.150094	1014	5	280	13	734	
PW13	M	-13.205063	-75.147646	1018	5.15	209	148	718	
PW14	M	-13.193764	-75.128631	852.6	5.54	220	14.1	600.6	
WP14-61 14W				-	-	-	-	-	<5.00
PW15	L	-13.227456	-75.189394	226.4	5.65	243	17.5	150	
PW16	A	-13.228055	-75.19007	113.7	6.27	195	15.6	73.5	
PW18	A	-13.223612	-75.155733	28.12	6.53	174	13.9	18.07	
PW22	M	-13.20953	-75.243657	898.4	5.18	224	12.4	634.4	
PW24	A	-13.209991	-75.252486	69.17	5.76	200	15.3	45.52	
PW24 1	A	-13.209980	-75.252428	70.19	5.76	175	14.8	45.42	
PW26	A	-13.211736	-75.252494	74.73	5.8	181	17.5	47.96	
PW28	A	-13.208747	-75.25343	283	5.9	177	16.5	187.2	
PW31	L	-13.212672	-75.259235	447.3	3.53	424	13.2	309.9	

PW33	L	-13.225313	-75.270079	205.7	5.23	205	14.3	136.2
PW35	L	-13.215785	-75.112298	222	4.81	245	11.3	148.4
PW37	L	-13.212208	-75.112616	224.2	5.04	231	13	149
PW38	A	-13.199203	-75.122253	180.5	5.49	208	12	120
PW39	M	-13.160429	-75.08344	6158	5.28	72	12.3	4986
PW40	A	-13.168182	-75.078634	4537	7.03	6	15.3	3545
PW41	A	-13.153947	-75.067948	773.2	7.52	79	12.3	571.9
PW43	L	-13.215826	-75.088689	224.8	7.57	125	12.7	149.4

Resultados por encima de los estándares de la ECA

5.28

Agua

L

Lago

A

Arroyo

M

Aprobación de la gestión directa de la mina o estanque de tratamiento/almacenamiento

Fuente: Estudio del potencial de contaminación de las lagunas de Orcococha, Choclococha y Pacococha, PRODERN, 2014

III. ACTORES EN LA GESTION DE LOS RECURSOS HDIRICOS DE LA CUENCA

3.1. Mapa de actores y sus características, de la CCRP.

Los actores y sus características vinculados con el tema de la cabecera de cuenca y sus recursos hídricos, son:

- **PETAC:** El Proyecto Especial Tambo-Ccaracocha (PETAC) fue creado en 1990 mediante Decreto Supremo N° 421-90-MIPRE como un órgano con personería jurídica propia y autonomía técnica, económica y administrativa, con la finalidad de ejecutar los estudios y obras del Proyecto Hidroenergético Tambo-Ccaracocha formulado por la ex-Cooperación de Desarrollo de Ica. En la actualidad, es el órgano técnico operador de la infraestructura hidráulica mayor de trasvase de aguas hacia la cuenca del río Ica. Tiene una influencia directa en el uso de agua, afectando a la cantidad y acceso por la población alto andina.
- **GORE HUANCAVELICA**
- **ANA:** La Autoridad Nacional del Agua de acuerdo al Decreto Legislativo N° 997 es un organismo público adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego. Tiene personería Jurídica de derecho público interno y constituye un pliego presupuestal. La ANA asume las funciones de la ex Intendencia de Recursos Hídricos y de acuerdo al DL 1081 es el Ente Rector del Sistema Nacional de Recursos Hídricos. Y autoridad técnico normativa a nivel nacional del Sistema; dicta las normas y establece los procedimientos para la gestión integrada y multisectorial de los recursos hídricos, coordina la operación técnica del Sistema y es responsable de su correcto funcionamiento en el marco de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338.
- **AAA:** Autoridad Administrativa del Agua. La Autoridad Nacional del Agua, tiene presencia en todo el país a través de Órganos Desconcentrados denominados Autoridades Administrativas del Agua (AAA), en total 14, cuyo ámbito se establece por Decreto Supremo.
- **ALA:** La Autoridad Local del Agua es un Órgano responsable de la administración de las aguas en su respectivo ámbito, asumiendo las funciones de las Administraciones Técnicas de los Distritos de Riego, las cuales son absorbidas por la ANA. Curiosamente en la CCRP tiene presencia funcional la ALA Ica y la ALA Ayacucho-Apurimac.
- **Consejos de Cuenca (por ahora sólo cuentan con Grupos Impulsores de creación):** Comisiones multisectoriales de naturaleza permanente dependientes de la ANA, que serán creadas mediante Decreto Supremo, a solicitud de los Gobiernos regionales involucrados. Los Consejos de Cuenca se constituyen con la finalidad de lograr la participación activa y permanente de las organizaciones de usuarios de agua y de los actores involucrados en la gestión de recursos hídricos, en la elaboración e implementación de los planes de gestión de recursos hídricos en las cuencas.
- **SENAMHI:** Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología que administra la información que se registra en las 4 estaciones que existen en la zona de CCRP.

- **GTRAH:** Grupo Técnico Regional del Agua Huancavelica. Grupo conformado por instituciones públicas y privadas preocupadas por la gestión integral del recurso hídrico. Un espacio regional de análisis, discusión y propuesta que tiene la finalidad de orientar una adecuada gestión de recursos hídricos en Huancavelica y que tiene entre sus miembros a representantes de las comunidades de Pilpichaca, Carhuancho y Santa Ana.

3.2. Caracterización y relaciones entre los actores de la cuenca alta y los de la cuenca adyacente del río Ica

En el cuadro siguiente se hace un ejercicio de búsqueda de los actores relacionados con el uso, aprovechamiento y conservación del agua en la CCRP y la cuenca Tambo-Santiago e Ica. La presencia de los actores nacionales, regionales y locales pueden ser de varios tipos de relación: De influencia directa o indirecta, de menos o más importancia funcional, de ejecución de acciones o actividades relacionadas con la gestión de los recursos hídricos y conexos, de presencia no definida y de apoyo técnico y organizacional.

**CUADRO N° 55
PRINCIPALES ACTORES Y SU INTERVENCIÓN INTERRELACIONAL EN AMBAS CUENCAS**

AMBITO	INSTITUCIONES QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN DE LOS RRHH	TIPO DE INTERVENCIÓN O INFLUENCIA	
		CUENCA TAMBO-SANTIAGO-ICA	CABECERA DE CUENCA PAMPAS
NACIONAL	Autoridad Nacional del Agua	Influencia administartiva y normativa.	Influencia administartiva y normativa.
	Ministerio de Agricultura	Presencia a través de DRA.	Influencia administartiva y normativa.
	Ministerio de Salud	Presencia funcional	Idem a través de centros de salud.
	Ministerio del Ambiente	No tiene representación	Presencia a través de PRODERN
	Ministerio de Energía y Minas	Presencia a través de DRMEN	Presencia a través de DREM
	Ministerio de la Producción	Presencia a través de PRODUCE	Presencia a través de PRODUCE
	Programa Sub Sectorial de Irrigaciones	No definido	Sin presencia
REGIONAL	GOBIERNO REGIONAL Gerencia de Desarrollo Económico – DRA Gerencia de Desarrollo Social Gerencia de RRNNyGMA	Promueve la creación del CRHC del río Tambo-Santiago – Ica	Promueve la creación del CRHC del río Pampas y ejecuta proyectos de conservación de ecosistemas y ganaderas.
	Dirección de Salud Ambiental DIRESA	Monitorea la calidad del agua.	Monitorea la calidad del agua en fuentes.
	AGRORURAL	Tiene presencia funcional	Tiene presencia funcional de conservación.
	UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA	No definido	Presencia no definida.
	DEFENSORÍA DEL PUEBLO	No definido	Presencia relativa por casos de contaminación.
	FISCALÍA AMBIENTAL	Presencia no definida	Presencia no definida.

	AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA	Influencia administrativa y normativa.	Influencia administrativa y normativa
	PROYECTO ESPECIAL PETACC	Influencia técnica.	Influencia técnica
	COLEGIOS PROFESIONALES	No definido	No definido
	COOPERACIÓN INTERNACIONAL (PRODERN, YACHAY H.)	No definido	Ejecuta proyectos de conservación de ecosistemas y productivos.
	UNIVERSIDADES PARTICULARES	No definido	No definido
	DIRECCION REGIONAL DE EDUCACIÓN	Promueve la educación ambiental.	Implementa la educación ambiental y gestión de riegos.
LOCAL PARTE ALTA	COMUNIDADES CAMPESINAS	Comunidades de la provincia de Huaytará y Castrovirreyna involucrados y afectados por el trasvase.	
	ORGANIZACIONES DE USUARIOS DE RIEGO Y AGRARIOS (asociaciones)	Están organizados débilmente y sin formalizar.	No están organizados
	GOBIERNOS LOCALES	Santa Ana y Pilpichaca. Promueven la conservación.	Débil organización para la gestión del agua pero promueven la conservación del agua y DB.
	ONGs de DESARROLLO	Apoyo Técnico	Apoyo en organización y asistencia técnica.
	Instituciones de Cooperación Técnica Internacional	Apoyo Técnico en zonas focalizadas	Apoyo en organización y asistencia técnica, gestión y co-ejecuta proyectos de conservación y producción ganadera.
	El Comité de Microzonificación de Pilpichaca	Apoyo social indirecto	Apoyo social y organización directa
	El Comité de defensa de los recursos hídricos	Apoyo social indirecto y de reclamo	Apoyo social y organización directa
	El Comités de Desarrollo Distrital	No definido	Apoyo social
	El Comité de Desarrollo Local	No definido	Apoyo social
OTRAS INSTITUCIONES LOCALES	Asociación de Mujeres Artesanas Qori Waytu	No definido	No definido
	Asociación de Artesanos	No definido	No definido
	Asociación de Productores de Alpaca de calidad APPA.	No definido	Apoyo organizacional
	Centro de Producción de Reproductores de pilpichaca-ACPE.	No definido	Apoyo social y organización directa
	Centro de Productores	No definido	Apoyo social y organización directa
	Comité de Producción de truchas	Apoyo indirecto	Apoyo social y organización directa
	Asociación de Productores de trucha Lago Azul	Apoyo indirecto	Apoyo social y organización directa
	Asociación de Productores de trucha familia Arquinieva	Apoyo indirecto	Apoyo social y organización directa
	Granjas Comunales de Alpaca	No definido	Apoyo social y organización directa
	Comité de Vicuñas	No definido	Apoyo social y organización directa
	Comité de Comercialización de Fibra de alpaca	No definido	Apoyo social y organización directa
	Camal Municipal de Pilpichaca	No definido	No definido
	Empresa Pro Naturaleza, (proyecto Gas de Camisea para monitoreo ambiental)	No definido	No definido

	Asociación Yachachiq (con apoyo de fondos de camisea)	Apoyo técnico a productores	Apoyo técnico a productores
	Yachaywasi Eco Tecnológico – Prosinerg/Gas camisea	Asistencia técnica a ganaderos	Asistencia técnica a ganaderos
	Planta Hidroeléctrica de San Genaro	No definido	Usuario de agua para energía en la CCRP.

a) Institucionalidad en la administración y gestión de recursos hídricos.

De acuerdo a la Ley de Recursos Hídricos Ley N° 29338, los integrantes de Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, son: Autoridad Nacional de Agua, Gobiernos regionales y locales (instancias correspondientes), Junta de administradores de servicios de saneamiento – JASS, Comisión de usuarios de agua, Comité de usuarios de agua, Comunidades campesinas, Entidades operadoras de los sectores hidráulicos y Entidades públicas vinculadas con la gestión del recurso hídrico. La institucionalidad y su función, se detalla en el cuadro que sigue.

**CUADRO N° 56
INSTITUCIONALIDAD DE ACTORES EN LA GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS**

Actores clave	Institucionalidad/funciones actuales y potenciales
Gobierno Nacional (a través del MINAGN/ANA)	<p>Cumplir y hacer cumplir las leyes y normas vinculadas al patrimonio natural y a la ley N° 29338.</p> <p>Promover una cultura de paz y de igualdad de derechos.</p> <p>Promover iniciativas de participación, concertación y financiamiento.</p> <p>Distribuir equitativamente los recursos del Estado (en particular el recurso hídrico)</p> <p>Promover el desarrollo equilibrado y armónico de la Nación.</p> <p>Redistribuir equitativamente los recursos del Estado (a nivel regional)</p> <p>Fortalecer los espacios de concertación vinculados a la gestión de cuencas y recursos hídricos.</p>
Gobierno Regional (a través de sus instancias)	<p>Crear una instancia específica para la gestión sostenible del recurso hídrico con enfoque de cuencas hidrográficas.</p> <p>Co-gestión de recursos hídricos a través de los tres GORE (Hvca-Ayacucho-Apurimac) en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible de la mancomunidad Los Andes.</p> <p>Vigilar y supervisar la ayuda prestada a la población por parte de ONGs.</p> <p>Planificar, concertar e implementar la gestión de recursos hídricos en la región y con GORE vecinos.</p> <p>Promover el desarrollo equilibrado y armónico de la región</p> <p>Participar en los procesos de planificación regional y local</p> <p>Contribuir al desarrollo económico de la región y zonas prioritarias.</p>
Empresas	<p>Producir bienes y servicios con calidad y a precios justos.</p> <p>Respetar los derechos laborales y el medio ambiente.</p> <p>Reinvertir en programas de promoción y desarrollo social, principalmente en sus zonas de influencia</p> <p>Participar o apoyar activamente en la organización y gestión para el desarrollo regional y local.</p>
Cooperación Internacional y ONG	<p>Financiar y cofinanciar proyectos de desarrollo económico, social y ambiental.</p> <p>Integrarse a los programas de desarrollo existentes.</p> <p>Aportar recursos para la consolidación de los programas de desarrollo, proyectos de conservación del patrimonio natural y adaptación al cambio climático.</p>
Sociedad civil organizada	<p>Participar y contribuir en los procesos de gestión de los recursos hídricos.</p> <p>Promover esfuerzos y espacios de vigilancia ambiental y del agua.</p> <p>Impulsar mecanismos de participación de sus integrantes en las cuencas.</p>
Organizaciones de usuarios de agua	<p>Conformar, formalizarse e implementar planes y proyectos de gestión integral del recurso hídrico en sus ámbitos.</p>

Fuente: Elaboración propia tomando como base el Plan Estratégico de Desarrollo Regional Concertado de Huancavelica 2015-2021

IV. PROBLEMAS Y CONFLICTOS EN LA GESTION DE LOS RECURSOS HIDRICOS EN LA CABECERA EN LA CUENCA

4.1 Antecedentes de Conflictos socioambientales en la cabecera de la cuenca del río Pampas.

El proceso evolutivo de uso no equitativo del agua entre las comunidades de la cabecera de la cuenca del río Pampas y el proyecto PETAC (operador de suministro de agua a los usuarios de agua de riego del valle de Ica), empieza hace aproximadamente 6 décadas con la construcción de la infraestructura física de los diques de embalse y el canal de trasvase de 53 Km. La cronología de la construcción, su operación, transferencia del proyecto PETAC y los conflictos socioambientales, se describen a continuación:

1950: Construcción del Proyecto Hidroenergético Choclococha.

- Infraestructura hidráulica del proyecto que recolecta las aguas de la microcuenca de las tres principales lagunas de la zona: Orccochocha, Choclococha y Ccaraccocha, y de otros pequeños sistemas hídrológicos. Las aguas almacenadas en las tres lagunas son trasvasadas a la cuenca del río Ica, mediante un canal de derivación de 53 kilómetros de largo cuyo caudal actual es de 18m³/s).
- Construcción que duró por más de 10 años, por empresas norteamericanas

1990: Creación del Proyecto Especial Tambo Ccaraccocha (PETACC)

- Creación mediante el DS N° 021-90-MIPRE y Decreto Legislativo N°556 – como órgano descentralizado del INADE, para rehabilitar y construir el sistema hidráulica de Choclococha con autonomía técnica y administrativa. Este proyecto sigue operando dentro del Gobierno Regional de Ica.

2003: Transferencia del INADE al Gobierno Regional de Ica: DS N° 021-2003-VIVIENDA.

- Transferencia al Gobierno Regional de Ica en el año 2003, sin consultar al Gobierno Regional de Huancavelica
- Este hecho, contraviene la Ley de Descentralización, porque se debió transferir a Huancavelica donde se encuentra la mayor parte de la infraestructura hidráulica: Diques, bocatomas, canal de derivación y conexos.

2006: Proyecto Canal Colector Ingahuasi

- Intención del Gobierno Central y del GORE Ica de ampliar el área de recolección y trasvase de aguas del Proyecto Hidroenergético Choclococha mediante la ejecución del Proyecto Canal Colector Ingahuasi (parte del denominado Proyecto “Choclococha Desarrollado”)
- El nuevo proyecto pretendería coleccionar las aguas de las más de veinte micro y minicuecas, seis pequeñas lagunas que nacen en el complejo montañoso conocido como Cerro Palomo - ubicado en el territorio de la Comunidad de Carhuanchu-, derivarían hasta la laguna represada de Choclococha vía la construcción de un

nuevo canal de 73 km, pretende también elevar más de 12m de altura el dique principal de Choclococha para aumentar sus capacidades de 190 a 300 MMC, luego incrementar el trasvase hacia la cuenca del río Ica (caudal de 15 m³/s hasta 20 m³/s en época de lluvias). Esta posible obra implicaría la reserva de 52 MMC de agua a favor del PETAC, despojando a las comunidades vecinas del derecho de uso y acceso al agua para sus desarrollos económicos locales.

- Amplió la jurisdicción de la Administración Técnica o Local de Agua de Ica (ALA-Ica) hasta abarcar parte de la cabecera de la cuenca del río Pampas.
- Reserva de 52 MMC de agua, legalizado mediante el D.S. 039–2006–AG
- Inicio del actual conflicto entre las comunidades altoandinas de Carhuanchó y el PETAC involucrando al GORE Ica y por ende a los agricultores del valle de Ica que hacen uso de agua para riego.
- No se hizo ninguna consulta con las comunidades tal como establece la Ley General de Comunidades Campesinas y el Convenio 169 de OIT aprobado por Resolución legislativa N°26253
- Oposición y reclamos ante los GORE Ica y Huancavelica por las comunidades del Alto Pampas por la pretendida ejecución de esta obra.
- EIA controversial, seriamente cuestionado por la (ex) MEGA, las comunidades y el GORE Huancavelica, que no fue aprobado por la (ex) INRENA.

2007: Anuncio del Presidente Alan García

- “El Estado peruano construiría el proyecto Canal Colector Ingahuasi”, por ser de interés nacional.

2007: Comunidad de Carhuanchó ante el Tribunal Latinoamericano del Agua (8/10/2007)

- Agotadas las gestiones ante diferentes autoridades nacionales sobre la no ejecución del proyecto Canal colector Ingahuasi, sin respuesta y resultado favorable; la Comunidad de Carhuanchó decidió acudir a una instancia internacional: el Tribunal Latinoamericano del Agua (TLA), para ello contó con el apoyo de la asesoría legal de CEPES-Huancavelica y el apoyo técnico de la Mesa de Gestión del Agua de Huancavelica (MEGAH), la Coordinadora de Derechos Humanos de Ica (Codeh-Ica), el Centro Bartolomé de las Casas y el Proyecto Concertación.
- El TLA opinó favorablemente para Carhuanchó, en los siguientes términos:
 - Responsabilizar al PETAC por la destrucción del sistema hídrico natural y de un ecosistema fundamental para la subsistencia de las comunidades.
 - Censurar a las autoridades gubernamentales del Perú, de Ica y del PETAC por la falta de compromiso en el cumplimiento de sus obligaciones nacionales e internacionales y por sus acciones y omisiones en perjuicio de la vida, la salud y la naturaleza.
- Recomendación del TLA (medidas):
 - Paralizar de inmediato la obra de construcción del canal colector de Ingahuasi;
 - Cumplir con lo estipulado en las normas internacionales y nacionales en materia de consulta de comunidades indígenas;
 - Crear mecanismos de indemnización por los daños sufridos, y de retribución por los servicios ambientales prestados;
 - Realizar un estudio de impacto ambiental con la participación de las comunidades afectadas;

- Ejecutar medidas de mitigación de los efectos negativos causados sobre los ecosistemas;
- Revisar los decretos supremos 021-2003-VIVIENDA y 039-2006-AG con el fin de adecuarlos a los compromisos internacionales suscritos por el Estado peruano;
- Elaborar e implementar el plan de gestión integral de la cuenca.
- La opinión fue fundamental para iniciar un proceso de diálogo entre los gobiernos regionales de Ica y Huancavelica, abordando tíbiamente los temas sobre derechos de las comunidades campesinas a sus recursos naturales y a la consulta previa

2009: Formulación del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) del ámbito de la cuenca del río Ica-Alto Pampas.

Comprendería, entre otros:

- Identificación y mitigación de los impactos producidos por el Proyecto Hidroenergético Choclococha durante los años de su ejecución.
- Servir como insumo para el Plan de Gestión Integral de la cuenca del río Ica-Alto Pampas en el marco del Proyecto de Modernización de la Gestión de RR HH (PMGRH) de la ANA.
- Constitución de una comisión mixta Ica-Hvca, para buscar el financiamiento del PAMA integral, bajo la asesoría de la ANA
- Co-gestión a través del consejo de cuenca hidrográfica

Nota: A la fecha de este estudio, el PAMA ya está elaborado sin embargo no está claro cómo y cuándo se implementará.

2010: Proyecto Presa Tambo

- Pretende almacenar agua de su propia cuenca pero también del denominado sistema Choclococha (más propiamente del sistema de trasvase) en el período de lluvias para luego derivarlas a la cuenca del río Ica, aumentando la disponibilidad de agua superficial en 55 MMC que es la capacidad diseñada para dicha presa. Comprende las obras: De desvío, descarga y aliviadero de la Presa Tambo. Canal Aductor Tambo de 6,8 km, Presa Tambo de 50 m de altura y 960 m de longitud, Dique lateral para el embalse de 15 m de altura y una longitud de 1,091 m y Reubicación de tuberías de gas.
- Cuenta con formas de compensación previsto según el EIA del SNIP.

Nota: A la fecha de elaboración de esta caracterización, el proceso de Licitación conducida por PROINVERSIÓN, se encuentra “suspendido” a raíz de una Carta dirigida a la PCM por parte del Gobierno Regional de Huancavelica en la persona del Gobernador Lic. Clodoaldo Alvarez.

2014: Anuncio del Ministro de Agricultura en Palpa

- En abril 2014 en una sesión descentraliza del Consejo de Ministros en Palpa (Ica), el Presidente de la República y el Ministerio de Agricultura y Riego, anuncian una inversión de S/. 650 Millones por parte del Gobierno Regional para traer agua de los andes para Ica. El Ministro aclara que entre las obras se encuentran la Presa Tambo y el Canal Colector Ingahuasi; ante esta declaración, el Gobierno Regional de Huancavelica y la Asociación de Alpaqueros (de la zona de trasvase) cursan cartas de reclamo al Gobierno Regional de Ica, al MINAGRI y la Presidencia de la

República, interrumpiéndose todo espacio de diálogo por parte del Gobierno Regional de Huancavelica que hasta esa fecha venían acercándose los Grupos Técnicos de Huancavelica e Ica.

Las Comunidades Campesinas de la zona de trasvase y el Gobierno Regional de Huancavelica piden formalmente con una Carta, la intervención de la Oficina Nacional de Diálogo y Sostenibilidad (ONDS-PCM) para tratar el potencial conflicto por el uso no equitativo del agua.

2015. Anuncio de la PCM sobre la conformación de la Mesa de Diálogo (que la PCM ha pretendido llamarlo “mesa de desarrollo”)

- El Presidente de la República en un momento respondió de la siguiente manera: “Dentro de los compromisos de este año está el financiamiento para la Presa Tambo, el Canal colector Ingahuasi y el Fortalecimiento del Acuífero de Villacuri, aproximadamente con 750 Millones de Soles, lo hacemos por ustedes y así resolver el estrés hídrico de Ica, debemos resolver juntos el problema del agua”.
- El 09 de febrero 2015, el Lic. Clodoaldo Alvares Oré Presidente Regional de Huancavelica, solicita suspensión del proceso de licitación de proyectos por PRO-INVERSIÓN que involucra el trasvase de aguas de las cabeceras de cuencas de Huancavelica hacia Ica y, reitera la solicitud de intermediación de la Oficina Nacional de Diálogo y Sostenibilidad de la PCM para que medie en la resolución del conflicto; y, el 27 de febrero 2015, la Presidencia del Consejo de Ministros convoca a los Presidentes Regionales y Equipos Técnico del Gobierno Regional de Huancavelica e Ica a una Mesa de Diálogo.

Nota: Este diálogo a la fecha de este informe, está pendiente y el GTRAH del GOREH tiene un borrador de la propuesta de negociación para llevar a la Mesa de Diálogo.

4.2 Eficiencia en el uso del agua

La eficiencia del uso del agua en la cabecera de la cuenca, debería empezar por dotar de agua por el PETAC a las comunidades, sin embargo esto no se da por las razones que ya se han resaltado en las páginas anteriores; por el contrario, los productores y comunidades no tienen acceso al uso del agua, por lo que no se puede hablar de eficiencia o deficiencia de uso.

A pesar de lo indicado en el párrafo anterior, las comunidades hacen uso de agua para riego artesanal de pastos naturales y pequeñas áreas de pastos cultivados, para ello utilizan canales rudimentarios o artesanales. Últimamente, la Municipalidad de Pilíchaca y PRODERN vienen haciendo uso eficiente del agua mediante módulos de *sistemas de riego piloto por aspersión* que comprende algunas prácticas de siembra, cosecha y almacenamiento de agua para dotar de riego aproximadamente a un poco más de 125 ha. Esta práctica deberá implementarse en el futuro a mayor escala, por las municipalidades y GORE de los departamentos involucrados.

4.3 Impactos ambientales observados en la CCRP.

Los impactos ambientales más importantes son generados por la actividad minera y los pasivos mineros de Caudalosa, San Genaro y Astohuaraca. Los dos primeros actualmente contaminan la laguna Orcococha que a su vez vierte aguas a Choclococha y consecuentemente los contaminan hacia la bocatoma del canal aductor. Así mismo, existe impacto por el trasvase de aguas por el PETAC; por las actividades ganaderas no planificadas que sobrepastorean y erosionan el suelo. También es materia de atención el posible potencial de la contaminación de la laguna Choclococha por efecto de incorporación de material orgánico y sintético que podría originar en el futuro, la eutrofización por la acuicultura de PACSAC y otros pequeños piscicultores.

El impacto más reconocido por la población de la cabecera de cuenca, es la generada por PETAC que a continuación se describen:

Impactos Socioeconómicos:

- No hay acceso ni derecho a acceder al uso de agua en las comunidades, que se expresan en la exclusión social.
- Impactos culturales al romper la cultura de usos y costumbres relativas a la conservación de aguas y otros recursos naturales en el ámbito de trasvase.
- Disminución de la producción de pastos, con efectos en la baja de cantidad y calidad de carne y fibra de más de 40 000 cabezas de alpacas, que constituye el sustento económico de las familias de las comunidades del área de influencia del PETAC. Consecuentemente existe una disminución de ingresos económicos.
- Los pastores de altura empobrecidos se convirtieron en peones eventuales del PETAC y centros mineros, ya que su situación empeora con la escasez de agua, pastos y sequedad de los humedales afectados.
- Relativo efecto en el desempleo en la zona y migración hacia las ciudades de Huancavelica, Huancayo, Ayacucho, Ica, Pisco, Chincha y otras, en busca de empleo y mejor calidad de vida, despoblándose las Comunidades e incrementando la pobreza extrema.
- Insuficiente ejercicio del derecho de participación. El GORE Ica y PETAC desconocen la Ley General de Comunidades Campesinas Ley No 24656 y la inter-culturalidad. El pobador percibe que sus derechos consuetudinarios en relación al uso de los RR.NN principalmente del agua, son vulnerados y se le niega con permisos de uso de agua por las comunidades.
- Accidentes y pérdidas de vida humana y de sus ganados al caer al canal colector
- Las opciones económicas basadas en el acceso y uso del agua, son muy limitadas. No hay suficiente agua para riego, piscicultura en ríos, uso recreacional y para agua y desagüe; en estas condiciones, la competitividad está retenida en la cadena de valor de alpacas.

Impactos Ecológicos:

- Disminución del recurso hídrico, dando lugar a la escasez de agua para regar y restaurar las praderas nativas de las zonas altas de la cuenca.

- Alteración del régimen de caudales en ríos, riachuelos y lagunas, principalmente en Choclococha y Parionacocha. No se ha tomado en cuenta el caudal ecológico, tampoco la recarga hídrica en la cuenca.
- Destrucción de pastos naturales y humedales en grandes extensiones que ocupa la infraestructura y la franja de servicio con uso de maquinaria pesada.
- Extracción irracional de canteras de piedras, agregados, destrucción de estancias, cercos, canales de riego, etc.
- Uso de explosivos sin EIA, con daños irreversibles en la fauna silvestre y flora principalmente.
- Espacios de las Comunidades de Carhuancho y Pilpichaca divididos en 2 zonas incomunicadas debido al canal de transvase: Parte abajo sin agua en proceso de desertificación, sin condiciones para desarrollar la ganadería y otras actividades productivas
- Choclococha y Santa Inés (antiguo) inundados hace 60 años con pérdidas de viviendas, estancias y pastizales, sin la indemnización del caso.

4.4 Contaminación del recurso hídrico

La calidad de las aguas en la cabecera de la cuenca, tienen características similares, con la excepción de las aguas contaminadas por los pasivos mineros de la empresa minera Caudalosa y San Genaro y los pasivos mineros como el de Astohuaraca. Para el análisis se ha recurrido a la información generada por PRODERN con motivo del estudio de “caracterización del potencial de contaminación de las lagunas de Orccococha, Choclococha y Pacococha-Hvca”, 2014 y estudio de “caracterización de aguas para fines de micro ZEE de Pilpichaca” – PRODERN, 2012.

Los cuadros que siguen en adelante, muestran los niveles encontrados y comparados con los LMP y ECA vigentes en nuestro país. Los resultados corresponden a estudios o monitoreos realizados por PRODERN y complementados con las evaluaciones y monitoreos de otras instituciones como la DIRESA.

CUADRO N° 57: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CABECERA DE CUENCA

I. RESULTADOS: CALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA DEL AGUA

Producto declarado	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Efluente industrial
Matriz analizada	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Efluente industrial
Fecha de muestreo	2012-01-06	2012-01-06	2012-01-06	2012-01-06	2012-01-06	2012-01-07	2012-01-07	2012-01-03
Hora de inicio de muestreo (h)	09:05	10:00	13:31	14:40	15:51	10:12	11:29	17:10
Coordenadas UTM	0492129E	0501080E	0499522E	0493175E	0490380E	0493165E	0487807E	481921E
Descipción del punto de muestreo	8509918N	8512071N	8527529N	8531418N	8538988N	8544516N	8539259N	8542245N
	Canal Choclococha - Betania	Río Chaupi	Río Carhuanchó	Riachuelo Huarajo	Desembocadura Orqoqocha-Choclococha 200m aguas abajo		Cabecera Choclococha	Salida dique Orccococha	Vertimiento Mina San Genaro
Condiciones de la muestra	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Código del Cliente	HPP2	HPS	HPC-2	HPP-7	HPC-3	CSS-CH	HPC-4	CSS-5
Código del Laboratorio	1201169	1201170	1201174	1201176	1201177	1201198	1201200	1201091
Ensayos	Unidades							
Numeración de Coliformes Fecales	NMP /100mL							
Numeración de Coliformes Totales	NMP /100mL							
*Numeración de Enterococos fecales	NMP/100mL							
Conductividad	μS/cm							
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L							
Dureza Total	CaCO ₃ mg/L							
Nitratos	NO ₃ ⁻ - N mg/L							
Nitritos	NO ₂ ⁻ - N mg/L							
Sólidos disueltos totales (TDS)	mg/L							
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L							
*Turbiedad	NTU							
RESULTADO								
	79	4.5	33 x 10 ¹	170 x 10 ¹	140 x 10 ¹	4	<1.8	<1.8
	79 x 10 ¹	33 x 10 ³	79 x 10 ³	79 x 10 ²	79 x 10 ³	79 x 10 ¹	79	170
	2	<1.8	6.8	11	110	2	<1.8	<1.8
	187.9	96.5	149.2	188.7	204	28.3	234	306
	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	4.09
	57.98	29.83	53.96	56.51	79.27	11.97	99.48	125.35
	2.907	0.330	0.470	0.480	0.484	0.362	0.158	2.075
	<0.003	0.003	0.012	<0.003	0.007	<0.003	<0.003	0.043
	97	50	77	99	104	9	121	154
	<3.0	3.92	86.75	7.1	5.8	<3.0	<3.0	122.73
	2.2	6.4	65	6.9	20	1.3	1.1	180

Trichuris sp.	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Toxocara sp.	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Capillaria sp.	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Trichostrongylus sp.	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Céstodos									
Dyphylidium sp.	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Taenia sp.	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hymenolepis diminuta	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hymenolepis nana	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Hymenolepis sp.	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tremátodos									
Fasciola hepatica	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Paragonimus sp.	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Schistosoma sp.	Huevos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Protozoarios - Amebas y Flagelados									
Endolimax nana	Quistes/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Entamoeba histolytica	Quistes/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Entamoeba coli	Quistes/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Giardia sp.	Quistes/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Iodamoeba sp.	Quistes/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Chilomastix sp.	Quistes/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Blastocystis hominis	Quistes/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Balantidium coli	Quistes/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Coccidia									
Isospora sp.	Ooquistes/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
TOTAL	Organismos/L	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Observaciones		Partículas inorgánicas	Poco fitoplancton	Nemátodo de vida libre, poco fitoplancton	Fitoplancton escaso	Fitoplancton escaso	Fitoplancton escaso	----	----

Fuente: Estudio de caracterización de aguas para la micro ZEE, Pilpichaca – PRODERN 2012.

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA

Nota: <1 es equivalente a 0, lo que indica la no detección de formas parasitarias

CUADRO N° 59

III. RESULTADO: METALES

	Efluente industrial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
	Efluente industrial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial	Agua Superficial
	2012-01-03	2012-01-06	2012-01-06	2012-01-06	2012-01-06	2012-01-06	2012-01-06	2012-01-07	2012-01-07	2012-01-07
	17:10	09:05	10:00	13:31	14:40	15:51	10:12	11:29		
	481921E	0492129E	0501080E	0499522E	0493175E	0490380E	0493165E	0487807E		
	8542245N	8509918N	8512071N	8527529N	8531418N	8538988N	8544516N	8539259N		
	Vertimiento	Canal				Desembocadura				
	Mina San Genaro	Choclococha - Betania	Río Chaupi	Río Carhuancho	Riachuelo Huarajo	Choclococha 200m aguas abajo	Cabecera Choclococha	Salida dique Orqoqocha		
Condiciones de la muestra	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada	Refrigerada y preservada
Código del Cliente	CSS-5	HPP-2	HPS	HPC-2	HPP-7	HPC-3	CSS-CH	HPC-4		
Código del Laboratorio	1201091	1201169	1201170	1201174	1201176	1201177	1201198	1201200		
Ensayos	Unidades	L.D.M.	Resultados							
*Metales Totales										
Boro B	mg/L	0.01	0.02	0.15	0.04	0.09	0.14	0.03	<0.01	0.03
Plata Ag	mg/L	0.0002	0.0042	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Aluminio Al	mg/L	0.02	6.18	0.11	0.61	4.88	0.48	1.05	0.06	0.06
Arsénico As	mg/L	0.001	0.006	0.001	0.004	0.012	0.002	<0.001	<0.001	<0.001
Bario Ba	mg/L	0.002	0.074	0.021	0.022	0.092	0.033	0.022	0.04	0.022
Berilio Be	mg/L	0.0001	0.0007	0.0002	0.0005	0.0004	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
Bismuto Bi	mg/L	5E-05	0.00008	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Calcio Ca	mg/L	0.003	30.462	24.727	11.775	22.237	23.953	29.437	2.125	35.357
Cadmio Cd	mg/L	0.0002	0.007	0.0005	0.0004	0.0003	<0.0002	0.0046	<0.0002	0.0058
Cerio Ce	mg/L	8E-05	0.00912	0.00012	0.00051	0.00838	0.00054	0.00098	0.00015	0.0001
Cobalto Co	mg/L	7E-05	0.0202	0.00036	0.00062	0.00196	0.00021	0.00058	<0.00007	0.00044
Cromo Cr	mg/L	0.002	0.004	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Cesio Cs	mg/L	0.0001	0.0155	0.0025	0.0005	0.0032	0.0019	0.0024	0.0007	0.002
Cobre Cu	mg/L	0.001	0.097	0.002	0.003	0.006	0.003	0.011	<0.001	0.012
Hierro Fe	mg/L	0.001	8.402	0.09	0.497	4.675	0.519	0.829	0.064	0.049

Galio Ga	mg/L	4E-05	0.00134	<0.00004	0.00014	0.00134	0.00017	0.00033	<0.00004	0.00015
Germanio Ge	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0005	<0.0002	<0.0002	0.0002	<0.0002
Hafnio Hf	mg/L	5E-05	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005
Mercurio Hg	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0002	<0.0001	<0.0001
Potasio K	mg/L	0.2	6.2	1.8	1.3	2.1	2.1	1.4	1	1.3
Lantano La	mg/L	0.0005	0.0041	<0.0005	<0.0005	0.0038	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Litio Li	mg/L	0.0009	0.0069	0.0857	0.0074	0.0215	0.0508	0.0051	<0.0009	0.0055
Lutecio Lu	mg/L	2E-05	0.00003	<0.00002	<0.00002	0.00003	<0.00002	<0.00002	<0.00002	<0.00002
Magnesio Mg	mg/L	0.001	9.335	3.6	2.097	4.37	3.366	3.668	0.892	3.989
Manganeso										
Mn	mg/L	0.0006	5.3102	0.0489	0.0395	0.2068	0.0452	3.349	0.0113	4.5454
Molibdeno										
Mo	mg/L	0.0001	0.00187	0.00062	0.00035	<0.00014	<0.00014	<0.00014	<0.00014	<0.00014
Sodio Na	mg/L	0.02	6.13	10.16	4.87	9.52	10.28	3.34	0.78	3.41
Niobio Nb	mg/L	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Niquel Ni	mg/L	0.001	0.016	<0.001	0.001	0.002	<0.001	0.003	<0.001	0.004
Fósforo P	mg/L	0.2	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Plomo Pb	mg/L	0.001	0.208	<0.001	0.004	0.003	0.002	<0.001	<0.001	0.002
Rubidio Rb	mg/L	0.0003	0.0253	0.0086	0.0036	0.0107	0.0093	0.0058	0.0047	0.0049
Antimonio Sb	mg/L	0.0008	0.0069	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008
Selenio Se	mg/L	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Estaño Sn	mg/L	0.0014	<0.0014	0.0016	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014	<0.0014
Estroncio Sr	mg/L	0.0003	0.3157	0.1582	0.0766	0.2074	0.1617	0.1825	0.0224	0.2056
Tantalio Ta	mg/L	0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007	<0.0007
Teluro Te	mg/L	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Thorio Th	mg/L	6E-05	0.00013	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006
Titanio Ti	mg/L	0.01	0.05	<0.01	0.01	0.14	0.01	0.03	<0.01	<0.01
Talio Tl	mg/L	3E-05	0.00031	0.00034	0.00028	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003	<0.00003
Uranio U	mg/L	4E-05	0.00022	<0.00004	0.00005	0.00031	<0.00004	0.00004	<0.00004	<0.00004
Vanadio V	mg/L	0.002	0.013	<0.002	<0.002	0.012	<0.002	0.002	<0.002	<0.002
Wolframio W	mg/L	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Yterbio Yb	mg/L	2E-05	0.00019	<0.00002	0.00003	0.00023	<0.00002	0.00002	<0.00002	<0.00002
Zinc Zn	mg/L	0.001	1.601	0.071	0.012	0.045	0.028	0.944	0.004	1.306
Zirconio Zr	mg/L	0.0002	0.00019	<0.00015	0.00046	0.00525	0.00051	0.00075	<0.00015	<0.00015

Fuente: Estudio de caracterización de aguas para la micro ZEE, Pilpichaca – PRODERN 2012.

Leyenda: L.D.M = Limite de detección del método

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA

A continuación se muestran los resultados relevantes sobre la calidad de las aguas y suelos, afectados por los pasivos mineros. Estos resultados fueron reportados por PRODERN (2014) en el estudio “Identificación y caracterización de los sitios potencialmente contaminados de las lagunas de Orcococha, Choclococha y Pacococha – Huancavelica”

CUADRO N° 60

CONCENTRACION DE METALES EN EL SUELO (mg/kg) – ESTUDIO EN LAS INMEDIACIONES DE LA LAGUNA ORCCOCOCHA

Parámetros	Concentraciones de Metales en el Suelo (mg/kg)		
	Media Mundial (Koljonen, 1992)	Estudios en la Costa Peruana (Golder, 2000)	Area de Estudio
Arsénico	5	8 - 13.6	9.364 - 760
Cobre	25	32.9 - 62.7	25.87 - 616
Plomo	17	25 - 47.5	<40 - 5826
Zinc	70	67.1 - 105.9	<23 - 28997

Fuente: estudio “Identificación y caracterización de los sitios potencialmente de las lagunas de Orcococha, Choclococha y Pacococha – Huancavelica”

CUADRO N° 61

IDENTIFICACION DE LOS CONTAMINANTES DE MAYOR PREOCUPACION - ESTUDIO EN LAS INMEDIACIONES DE LA LAGUNA ORCCOCOCHA

SUELO	AGUA
<ul style="list-style-type: none"> • Arsénico • Plomo • (Zinc) 	<ul style="list-style-type: none"> • Arsénico • Cadmio • Cobre • Plomo • Niquel • Zinc • pH • TDS

Fuente: estudio “Identificación y caracterización de los sitios potencialmente de las lagunas de Orcococha, Choclococha y Pacococha – Huancavelica”. PRODERN, 2014.



Calidad del suelo - Estudio en las inmediaciones de la laguna Orccococha

- 13/77 de los resultados el arsénico excede la norma ECA
- 1/77 de los resultados el cadmio excede la norma ECA

- 9/77 de los resultados el plomo excede la norma ECA
- 54/77 de los resultados el zinc excede 200 mg/kg
- No existe excesos de contaminantes en los sitios identificados para la línea de base que se encuentra en las inmediaciones de la laguna Orcococha.



Calidad de las aguas superficiales - Estudio en las inmediaciones de la laguna Orcococha

Parámetros del ECA Agua excedidos:

- 1/14 arsénico
 - 2/14 cadmio
 - 2/14 cobre
 - 3/14 plomo
 - 1/14 níquel
 - 10/14 zinc (también CCC)
- 12 de los 14 resultados son del agua de las lagunas o de los puntos de descarga directos a las lagunas)

Parámetros del ECA agua excedidos:

- 18/23 pH
 - 8/23 TDS
- Nota. 18 de 23 resultados son del agua de las lagunas o de los puntos de descarga directos a las lagunas.
No existen parámetros excedidos en los sitios escogidos para determinar la línea de base.



Grado y amplitud de los impactos - Estudio en las inmediaciones de la laguna Orcococha

En términos generales la distribución de plomo y zinc es similar en los suelos estudiados, el arsénico en los suelos de Caudalosa parece ser más restringido.

4.5 EROSIÓN Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS EN LA CUEN CA.

De acuerdo al reconocimiento de campo mediante traseptos, se ha podido observar una erosión en cárcavas en las quebradas empinadas y en la cabecera de los picos más elevados donde predomina el material morrénico. Mientras que en las zonas de relieve colinado, la erosión observada es del tipo laminar y en canaliculas considerado de moderado. En las partes semi planas, la erosión es del tipo laminar y bastante ligeros, este es el tipo de erosión que predomina en las zonas de praderas degradadas y con escasa cobertura vegetal.

Los mayores sedimentos se producen en ambos lados de las carreteras construidas sin las medidas de mitigación. Las aguas con sedimentos son transportadas hacia abajo y cubren áreas de pastoreo, pudiendo llegar a las lagunas (principalmente) agua con sólidos en suspensión y colmar en el futuro más de lo que actualmente ya presentan sedimentos.

4.6 Vulnerabilidad por causas naturales y antrópicas

La cabecera de cuenca es una zona expuesta a vulnerabilidades de tipo natural como el clima, particularmente por los eventos extremos del clima: nevada, friaje, sequía, helada, etc; vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria; vulnerabilidad del sector agropecuario frente los eventos extremos del clima (limitada producción agropecuaria) y al sobrepastoreo por manejo no planificado de ganados. Otro de los factores de vulnerabilidad es el desconocimiento de la naturaleza y sus características de los ecosistemas frágiles considerados el primer eslabón de la cadena productiva, en este caso, de la cadena de valor de alpacas y fibra de vicuñas.

La naturaleza de la vulnerabilidad identificadas y su evaluación, varían según las estructuras sociales, el nivel de organización de la comunidad afectada, estructuras físicas, bienes, actividades económicas, etc., según las amenazas o peligros existentes.

En el cuadro siguiente, se muestran las variables de vulnerabilidad identificadas y las fuentes bibliográficas en las que se pueden encontrar mayor información sobre vulnerabilidades.

CUADRO N° 62: VULNERABILIDAD DE LA ZONA FRENTE A DIVERSAS VARIABLES.

Variables de la Vulnerabilidad	Fuente de información de referencia
Amenaza: Probabilidad de ocurrencia en un tiempo y en un lugar de un fenómeno peligroso	- Reporte de Emergencias 2005-2011 en cada región. Compendio INDECI (reportado en ERCC, 2013). - «Levantamiento y análisis de información cuantitativa y cualitativa relacionada al diagnóstico de ecosistemas y patrimonio natural en áreas de intervención del proyecto de desarrollo estratégico de los recursos naturales – PRODERN I» 2012.
Exposición: Grado en el que factores climáticos afectan una unidad de análisis	- Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria (disponibilidad, acceso y consumo) MIDIS, 2012 - Vulnerabilidad del sector agropecuario frente a sequías e inundaciones en la cuencas, construido a partir del PLANGRACC, 2012. - Vulnerabilidad de los sectores (energía, agricultura y turismo). - Diagnóstico de la ERCC, 2013 (documento en elaboración). - «Levantamiento y análisis de información cuantitativa y cualitativa relacionada al diagnóstico de ecosistemas y patrimonio natural en áreas de intervención del proyecto de desarrollo estratégico de los recursos naturales – PRODERN I, 2012).
Sensibilidad: Grado en el que un sistema responderá a un cambio de clima	- Sensibilidad humana (pobreza, salud y estado de los servicios básicos) (INEI, 2007) - Sensibilidad de los recursos naturales (suelo, biodiversidad, agua, áreas naturales protegidas, reservas forestales) - Trasvase de aguas de la cuenca del río Pampas hacia el río Ica (“Estrategia Regional de Gestión Integral de Rec. Hídricos-Hvca”, PRODERN 2013). - Sensibilidad de los sistemas de producción (PRODERN, 2012). - Conocimientos ancestrales frente a cambios del clima (“Estudio Integral de la Cabecera de la Cuenca del río Ica”, PRODERN, 2013).
Capacidad de Adaptación: Habilidad de un sistema de reaccionar a factores climáticos y....disposición para avanzar hacia un desarrollo bajo en carbono	- Experiencias exitosas de gestión de recursos naturales y ecosistemas “cosecha de aguas-sistema de riego tecnificado-manejo de pastos, para asegurar la cadena de producción de alpacas, PRODERN 2010-2014). - ZEE meso de Ordenamiento Territorial, (GORE Hvca, 2014). - Avances en ZEE micro de Pilpichaca (en proceso de culminación, PRODERN, 2015).

Fuente: Elaboración por PRODERN, 2014.

Otra información complementaria sobre vulnerabilidad, existe en el estudio del río Pampas (ANA, 2010), que en este estudio citamos algunas de ellas: Tierras con alto riesgo, tierras con moderado riesgo y tierras con leve riesgo.

Una detección oportuna de las amenazas y vulnerabilidad, puede representar la diferencia entre la puesta a salvo de la población o una hecatombe de grandes dimensiones, con las correspondientes pérdidas económicas y de la vida misma.

Tierras con Alto Riesgo. Tierras que presentan deterioro y degradación de suelos, relieve fuertemente disectado, inestables, con procesos morfodinámicos activos (erosión en surcos, cárcavas, deslizamientos), vegetación de tipo variable. La actividad antrópica incrementa la inestabilidad, haciéndolas altamente vulnerables. Deben utilizarse con fines de protección de cuencas y planificar medidas de protección de cuencas, infraestructura y mitigación de desastres.

Tierras con Moderado Riesgo. Con relieve disectado. La estabilidad geológica es variable, presenta procesos morfodinámicos activos (erosión en surcos, cárcavas y deslizamientos), clima variado, vegetación natural con moderada cobertura. Su uso está supeditado a la ejecución de prácticas de conservación de suelos. Comprende tierras que tienen moderadas probabilidades de riesgo económico por causas naturales.

Tierras con Ligero Riesgo. Se encuentran dispersas en las partes altas de las Unidades Hidrográficas. Son tierras que por sus características ecológicas, físicas (litológicas y pendiente con poca profundidad efectiva), de uso y del clima severo, presentan ciertas limitaciones de uso de su capacidad productiva.

Nota: De todas las vulnerabilidades en la CCRP, la más relevante es la relacionada al cambio climático con sus eventos extremos, seguido por la inseguridad alimentaria.

4.7 Políticas Económicos y financieros

El aspecto económico y financiero en términos de inversión, representa el PETAC con las obras hidráulicas ya descritas y con presupuesto anual de mantenimiento de las obras de infraestructura mayor. Esta inversión sólo está considerada y diseñada para resolver la demanda de agua para el valle de Ica y absolutamente nada para las comunidades afectadas de la zona de sistema de trasvase.

Un aspecto a resaltar es la inversión de S/. 8'622,062.00 del gobierno regional de Huancavelica que viene desarrollando el proyecto: "**Mejoramiento de Praderas y Conservación de Suelos** en Huaytará y Castrovirreyna – Huancavelica". Este proyecto abarca una mayor área de la cabecera de la cuenca, en los distritos de Pilpichaca y Santa Ana. El proyecto tiene como propósito la disminución del proceso de desertificación de los suelos de las praderas alto andinas en el ámbito de influencia de los distritos de Santa Ana (Castrovirreyna) y Pilpichaca (Huaytará), sensibilizando y capacitando a los productores en el manejo de praderas y conservación de suelos, utilizando zanjas de infiltración y producción e instalación de especies forestales y el fortalecimiento organizacional de los productores. Tiene una Meta de 2,948 ha distribuida en: Clausura de praderas degradadas 1,200 ha, 1,000 ha de Zanjas de infiltración, 600 ha de Instalación de semilleros, 48 ha de Producción e instalación forestal.

Los beneficiarios son:

Distrito Santa Ana: Choclococha, Caudalosa, Astobamba, Pucapampa y la comunidad de Santa Ana

Distrito Pilpichaca: Santa Inés, Carhuancho, Huaracco, Pilpichaca, Vizcapalca, Lillinta, Ingahuasi

Por otra parte, en la actualidad entre el PRODERN y la MUNICIPALIDAD de Pilpichaca, vienen ejecutando varios proyectos pilotos de "siembra y cosecha de agua" y almacenamiento del mismo para fines de restauración de los pastos naturales y de humedales, también se está culminando la ejecución del proyecto piloto de "Adaptación al Cambio Climático en zonas vulnerables de Alta Montaña", por un monto de Un Millón Ciento Ochenta y Ocho Mil Cuatrecientos Sesenta (S/. 1'188,460.00); este último proyecto está orientado a la conservación de los recursos naturales (agua, suelo, pastos naturales y humedales) articulado a la cadena de valor de la alpaca y a la sensibilización de la población vulnerable para el desarrollo de acciones de adaptación al cambio climático. El proyecto de adaptación es un proceso participativo, cuyos componentes son: Instalación de 52 cobertizos adaptativos, 5 sistemas de riego adaptativo para restaurar praderas degradadas y humedales que incluye prácticas de "siembra y cosecha de agua", 16 fitotoldos para complementar la educación ambiental en igual número de Instituciones Educativas e instalación de 17 hectareas de pastos asociados para mitigar el efecto de escasez de pastos en épocas de eventos extremos de la variabilidad climática.

Otro aspecto importante es que la Municipalidad de Pilpichaca en su PDLC actualizado de acuerdo a la nueva metodología de CEPLAN, tiene identificado participativamente, una serie de proyectos cuya ejecución enmarcada en el marco de un ordenamiento territorial y gestionados planificadamente, contribuirá a dinamizar el desarrollo económico del distrito y por ende de la cabecera de cuenca, atenuando los efectos o impactos negativos dejados por otras acciones como la del PETAC. La comunidad de Choclococha y San Genaro (en el distrito de Santa Ana), cuentan con limitados recursos económicos para proyectos de inversión en el patrimonio natural.

También podemos citar las inversiones que realizan la ONG Yachayhuasi y Perú LNG que en alianza con la Municipalidad de Pilpichaca viene ejecutando algunos proyectos relacionados con la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

Finalmente, el Estado aun no ha realizado inversiones de magnitud en la conservación de ecosistemas de la CCRP.

4.8 Conflictos relevantes en la gestión de los recursos hídricos

Entre las comunidades de Santa Inés, Choclococha y San Genaro, existen problemas de incumplimiento de compromisos ambientales y ello algunas veces generan conflictos poco visibles. Sin embargo, los conflictos más saltantes encontrados en la cabecera de la cuenca, están principalmente relacionados con el acceso y uso no equitativo del agua; es decir, por el trasvase de una zona

hidrológica importante de la cabecera de la cuenca del río Pampas hacia la cuenca del río Ica.

Otros conflictos sociales de menor impacto están representados por linderamientos entre comunidades (Santa Ana y Santa Inés), descontentismo por la falta de apoyo del gobierno central, regional y de los alcaldes en proyectos de conservación de recursos naturales.

Entre los principales problemas identificados como resultado del conflicto latente o evidente (según la óptica de cada actor), de uso no equitativo de aguas, son:

- Diferencias de posturas políticas de líderes regionales de Huancavelica e Ica en torno al uso de las aguas de trasvase.
- Intereses y objetivos de diferente magnitud entre Ica y Huancavelica respecto de la demanda y oferta de agua para impulsar sus propios desarrollos: La cabecera de cuenca del Pampas tiene una producción casi de subsistencia, mientras que en Ica es de agroexportación.
- La debilidad o escaso poder de negociación de las comunidades campesinas alto andinas con los actores de la cuenca baja del río Ica.
- Los actores desconocen los mecanismos o medidas de prevención y/o retribución por los servicios ambientales hidrológicos, que cuadyuven a que los actores de la cuenca alta desarrollen prácticas de conservación de la cobertura vegetal y la cosecha y siembra de agua, a cambio de una retribución “negociada” por mutuo acuerdo.
- Falta fortalecer la institucionalidad para una gobernabilidad del agua en la cuenca; por lo tanto la gestión integral del recurso hídrico GIRH a nivel de toda la cuenca es un proceso que debe implementarse en el futuro. Por ahora se observa que esta opción aún no forma parte de la agenda de gestión tri regional de la cuenca.
- Se ha notado que la inversión en servicios ambientales de largo plazo para mejorar la oferta hídrica en la cabecera de cuenca, aun no forma parte de la agenda de los tres gobiernos regionales ni del Gobierno Central.

Todos estos y otros antecedentes no atendidos, vienen generando una exclusión y una brecha cada vez mayor de injusticia socioeconómica y ambiental principalmente entre los departamentos de Ica y Huancavelica; esta situación afecta directamente a la zona alta de la cuenca del río Pampas. Por su parte el Estado sigue emitiendo Leyes inviables, a espaldas de la población y en contraposición a los compromisos internacionales como el Convenio 169 de la OIT, Convención Internacional RAMSAR suscrito por el Perú con Res. Leg. No. 25353 (23-11-1991).

Los GORE Huancavelica e Ica (cuyo conflicto socioambiental se relaciona con la CCRP), no tienen en agenda específica, alternativas efectivas ni la voluntad política explícita para una gestión integral del agua y de la cuenca, mucho menos para

discutir la gestión de la cabecera de cuenca del río Pampas en el marco de esta situación socioambiental.

Como consecuencia del proceso evolutivo de hechos cronológicos citados en las páginas anteriores y en los párrafos anteriores, se tiene en el territorio de la cabecera de la cuenca del río Pampas, como conflicto relevante el uso no equitativo del agua entre Ica y Huancavelica y la falta de representación de los actores de la cabecera de cuenca en un futuro Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca del río Ica, que indirectamente niega la presencia de dichos actores de la zona de trasvase en la cuenca del río Ica.

Falta una iniciativa de equidad a favor de Huancavelica. No existe ningún proyecto ni compromiso de inversión o reinversión del Gobierno Regional de Ica, del PETAC, de la junta de usuarios de agua de riego de Ica y del Estado peruano para mejorar la situación o recuperar los daños ocasionados a las comunidades en el área de influencia de este Proyecto; no existe compensación a las comunidades por las tierras expropiadas y por los daños causados en la laguna y el canal colector; finalmente, no hay estudios para reforestación, mejoramiento de praderas, para recuperar el acuífero, captar o cosechar más agua.

PETAC y otros actores involucrados aún no implementan hasta hoy el PAMA, por lo que no hay proyectos para recuperar, restaurar ecosistemas o resarcir los daños ocasionados.

Finalmente el GORE Huancavelica, ha tomado la iniciativa de llevar el caso a la PCM y actualmente cuenta con una “propuesta de negociación” cuyo contenido no cito porque está en borrador y es un “documento reservado” para ser discutido con el GORE Ica ante la PCM.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES:

1. El área de caracterización comprende un territorio moderadamente ondulado a accidentado, con pendientes altas y moderadas, con señales de déficit hídrico en algunos sectores. Las áreas con aptitud agrícola aprovechable son muy escasas y las áreas bajo riego son también muy escasos por su ubicación expuesta a riesgos o limitaciones climáticas. Predominan las áreas de pastoreo. El clima es predominantemente frío propio de zonas altoandinas.
2. El clima, la calidad edáfica y la ubicación altitudinal arriba de 3600 msnm de la mayor superficie de la cabecera de cuenca, son las principales limitantes para los cultivos agrícolas de tamaño comercial y modelo de desarrollo rural competitivo.
3. Existe una alta tasa de emigración de la PEA, lo cual evidencia una tendencia al despoblamiento lento del área de estudio, en la medida que ésta no muestra, comparativamente, los niveles de servicios y oportunidades que se ofrecen en los territorios adyacentes de la costa, Ayacucho y otras ciudades. El habitante residente es por lo general de edad adulta, aferrado a su cultura ganadera que es la única opción de articulación al mercado y hasta conformista con sus escasas oportunidades de desarrollo.
4. Los recursos naturales como el agua existen en cantidades suficientes, pero carecen de estrategias de conservación y uso equitativo. La tecnología de riego local es deficiente por la existencia de canales artesanales y muy escasas áreas con riego tecnificado resultado de experiencias piloto de proyectos que ejecutan instituciones de apoyo como PRODERN en alianza con la Municipalidad de Pilpichaca y Santa Ana.
5. Los ecosistemas de pastos naturales y pequeñas áreas de humedales de la cabecera de cuenca, están en un estado de franca degradación por sobrepastoreo, mala conservación y escasa inversión en la restauración, pese a que es la base de la actividad ganadera de la población altoandina.
6. En la cabecera de cuenca, existen 560 ha de zona de sistema de trasvase de aguas hacia la cuenca del río Ica. Dentro de esta zona están las principales fuentes de agua como las lagunas de Choclococha, Orccocochoa, Caracochoa y las áreas de recepción de la precipitación pluvial como las microcuencas de las mismas lagunas y otras pequeñas minicuencas que vierten las aguas a la infraestructura de trasvase.
7. Existe una infraestructura mayor de riego que corresponde al proyecto PETAC que opera para dotar de agua hacia el valle de Ica. Esta obra hidráulica es una limitante para el uso de agua por las comunidades locales, puesto que prevalece el “derecho adquirido” sobre el “derecho constitutivo”. Es decir, para el Estado a través de ANA y ALA Ica, la licencia de uso de aguas están otorgadas a favor de los usuarios del valle de Ica.
8. El conflicto socio-ambiental actual es originado por el uso no equitativo del agua de la zona de trasvase desde hace más de 6 décadas, que según los documentos antecedentes analizados, tiene una cronología llena de

desencuentros entre el actual PETAC y las comunidades que ha involucrado a los gobiernos regionales de Ica y Huancavelica, a tal punto, que actualmente este caso de “conflicto de uso no equitativo de aguas” se encuentra a la espera de ser tratado en una mesa de diálogo de la PCM. Este conflicto socio-ambiental es reconocido por una mayoría de actores como problema crítico de dominio público, y por otros, como subyacente pero potencialmente muy crítico, que finalmente es una limitante para una planificación de desarrollo de ambos departamentos.

9. En la cabecera de cuenca, existen pasivos mineros y actividad minera que contamina, siendo la contaminación más importante la de la laguna Orcocochoa que a su vez vierte sus aguas y contamina a la laguna Choclococha.
10. Finalmente, en la cabecera de cuenca, existen bienes y servicios ecosistémicos representados por los recursos hídricos, las praderas y humedales que almacenan carbono, las bellezas paisajísticas que ofrecen las lagunas y los escasos nevados temporales complementados por la fauna silvestre (vicuña, “huachua”, vizcacha, etc). Estos servicios ecosistémicos, tienen un potencial para implementar en el futuro, la retribución por servicios ecosistémicos.

5.2. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere la elaboración de un estudio detallado del impacto económico, social y ambiental del uso del agua en la cabecera de cuenca desde donde se trasvasa aguas hacia la cuenca vecina del río Ica. Este estudio deberá incluir la posibilidad de participación de los actores de la cabecera de cuenca en la gestión de la cuenca del río Ica que incluye el análisis dentro de los futuros consejos de recursos hídricos de ambas cuencas: río Pampas y río Ica.
2. Es necesario realizar un estudio de la posibilidad de retribución por servicios ecosistémicos que deberán establecerse principalmente entre los usuarios de agua de Ica y las comunidades afectadas por el trasvase.
3. El futuro consejo de recursos hídricos de la cuenca del río Pampas, deberá concertar, y respaldar la demanda de uso equitativo de aguas que actualmente reclaman las comunidades de la cabecera de cuenca ante el PETAC y el futuro CRH de la cuenca del río Ica.
4. Los gobiernos regionales de Apurímac, Ayacucho y Huancavelica, deberán diseñar una gestión sostenible de la cuenca del río Pampas, con especial atención en la cabecera de cuenca donde existen conflictos socio-ambientales por causas de trasvase y uso no equitativo entre Ica y Huancavelica.
5. Se recomienda incorporar estudios de adaptación al cambio climático que impacta en los sistemas productivos predominantes, en la población y en los ecosistemas.
6. Los 3 GORE deberán impulsar el CRHC con presupuesto y equipo técnico definido y designado por Resolución Ejecutiva Regional.
7. ANA deberá implementar una norma que ayude a resolver el problema de representatividad de las comunidades de la CCRP ante el futuro CRHC del río Ica, así como el problema de uso no equitativo del agua en la zona de trasvase que actualmente representa un conflicto socioambiental. No es eficiencia la presencia del Estado a través de dos (2) ALA que sus funciones se traslapan en la CCRP.
8. El caso de trasvase de aguas y la representatividad de las comunidades de la CCRP ante el futuro CRHC del río Ica, deberá ser tratado en la PCM, con la participación de los GORE Huancavelica e Ica, ANA y las comunidades alto andinas afectadas por los proyectos (en operación actual) y los que en el futuro se puedan co-ejecutar. En este asunto es necesario la presencia de la Mancomunidad Los Andes.

BIBLIOGRAFIA

1. Censos Nacionales XI de población y VI de vivienda - Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, 2007
2. Estudio “Evaluación de Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca del Río Pampas” - Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos Área de Aguas Superficiales, 2010
3. Estudio “Levantamiento y análisis de información cuantitativa y cualitativa relacionada al diagnóstico de ecosistemas y patrimonio natural en áreas de intervención del proyecto de desarrollo estratégico de los recursos naturales” – PRODERN I, 2011
4. Compendio Estadístico Agrario - DIA-MINAG, 2007
5. Compendio Estadístico Agropecuario – Dirección Regional Agraria Huancavelica, 2009
6. Compendio Estadístico Agropecuario – Dirección Regional Agraria Huancavelica, 2013
7. “Inventario y evaluación de la agrobiodiversidad, la vegetación y fauna silvestre en el distrito de Pilpichaca – Huaytará, Hvca” – PRODERN, 2013.
8. “Diagnóstico de ecosistemas y patrimonio natural, distrito de Pilpichaca” – PRODERN, 2012
9. Plan de Desarrollo Local Concertado 2015- 2021-Distrito de Pilpichaca.
10. Estrategia Regional de Gestión Integral de Recursos Hídricos de Hvca - PRODERN, 2012.
11. Inventario de Manates para la Micro ZEE del distrito de Pilpichaca – PRODERN, 2014
12. Estudio “Identificación y caracterización de los sitios potencialmente contaminados de las lagunas de Orcococha, Choclococha y Pacococha - PRODERN, 2014
13. Estudio de caracterización de aguas para la micro ZEE - Pilpichaca – PRODERN 2012.
14. “Estudio de Caracterización del Potencial y Limitaciones del Territorio de la Cabecera de la Cuenca del río Ica-Huancavelica, para fines de generación de información consistente que refuerce la propuesta de Retribución por Servicios Ambientales Hidrológicos (RSAH) y la puesta en valor del Patrimonio Natural de la Cuenca”. PRODERN, 2013.

ANEXOS:

ANEXO N° 1: POSIBLES IMPACTOS DEL “CANAL COLECTOR INGAHUASI” (PROYECTO SUSPENDIDO POR RECOMENDACIONES DEL TLA-2008 Y RECLAMOS DE LAS COMUNIDADES ALTOANDINAS):

Este proyecto seriamente cuestionado por los estudios con limitaciones técnicas, socioeconómicas y ambientales, de ejecutarse ocasionaría los posibles impactos siguientes:

- El canal Colector cortaría el recorrido de 20 flujos de agua entre ríos y riachuelos y 4 pequeñas lagunas (Huachwacocha, Cochaorco, Azulcocha, etc.), dejando sin recarga hídrica los humedales y los acuíferos de la microcuenca del río Carhuanchu, tributario del río Pampas.
- Dejaría de funcionar alrededor de 65 pequeños canales (asequias) artesanales del valle de Carhuanchu que dota de agua a sus pastos naturales.
- La producción de alpacas se pondría en riesgo de bajar al mínimo en el AID del proyecto, por escasez de agua. Carhuanchu dejaría de ser el mayor productor de alpacas con 35 mil cabezas y principal abastecedor de carne y de fibra, esta situación empobrecería a más de 200 hogares.
- No hizo la valoración económica de bienes y servicios ambientales de los ecosistemas como: Los pastos naturales, humedales y del agua; así mismo no tomó en cuenta el efecto sobre la producción de alpacas y vicuñas y sobre otras faunas silvestres que serían perturbadas su hábitat.
- El EIA no dice cómo se mitigarán los impactos en las zonas alteradas: ¿revegetarán?, Cómo se mitigará el déficit hídrico en los bofedales y los pastos naturales?, etc.
- No cuantifica la alteración del régimen de caudales y los acuíferos. ¿Cómo se mitigará la alteración de los flujos interceptados por el canal colector? ¿Y qué del caudal ecológico?, etc
- No prevé cómo se hará el manejo de los residuos sólidos extraídos (desmontes) del canal durante la construcción y la limpieza del mismo.
- No especifican las formas ni montos de compensación por las propiedades comunales utilizadas (tierras, canteras, etc).

En resumen, no están considerados los beneficios para los productores ganaderos, tampoco la conservación de los ecosistemas conexos al agua como las praderas altoandinas, los humedales y los suelos.

Nota: Según las últimas declaraciones (por TV CNN) del presidente del GORE Ica, este proyecto ya no se ejecutaría por constituir un problema social.

ANEXO N° 2:

CUADRO N° 63: EFECTOS DE LA RELACIÓN ENTRE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA Y LOS ECOSISTEMAS EN LA CABECERA DE CUENCA.

Actividad económica	Ecosistema y biodiversidad afectado	Servicio ambiental afectado	Forma en que lo afecta	Efecto económico
Ganadería de alpacas y otras especies de camélidos	Pastos naturales; Bofedales	Soportabilidad del pasto y suelo para la actividad ganadera; Almacenamiento de carbono.	Deficiente manejo del ganado y pastos, por ende el sobrepastoreo, afectando la calidad y cantidad de pastos.	Baja productividad y altos costos de producción o restauración; Ingresos económicos dejados de percibir
Ganadería de ovinos	Pastizales; Bofedales	Sustentabilidad del pasto y suelo; Secuestro de carbono	Destrucción de pastos nativos por deficiente manejo de ganado (sobrepastoreo destructivo)	Baja productividad y altos costos de producción o restauración; Ingresos económicos dejados de percibir
Agricultura (en menor medida porque es mínima)	Pastizales; manantiales	Sostenibilidad del pasto y suelo (actividad agrícola no sostenible); Sostenibilidad de materia orgánica en el suelo.	Cambio de usos de tierras; Contaminación por uso de agroquímicos (incipiente)	Suelos empobrecidos que requieren de costos de reposición de la fertilidad natural.
Minería (activa y los pasivos nineros)	Lagunas (Orcococho); Riachuelos y ríos; Pastizales Bofedales Aire	Habitat de peces; Captura de carbono; Sostenibilidad de suelos, pastos y humedales; Conservación de recursos hídricos.	Contaminación por relaves y pasivos; Agua ácidas y metales tóxicos; Inapropiado para usos diversos;	Degradación del capital natural; Efecto negativo para actividades económicas; Alternativas económicas limitadas por mala calidad del agua.
Acuicultura (mayor y media escala)	Lagunas Choclococha; Ríos	Habitat de peces nativos; regulación térmica (clima); Posible eutrofización de la laguna.	Contaminación del agua por uso sanitario de truchas	Potencial servicio ecoturístico afectado de la laguna;
Transporte (y construcción de vías mal diseñados)	Aire pastizales	Aire; Habitat de vida silvestre; Alteración del paisaje natural	Contaminación del aire y pastos por polución; Traslación de sedimentos;	Reducción de áreas de pastos y humedales cercanos por sedimentos.
Trasvase de aguas para la agricultura de la Costa (infraestructura del PETACC)	Lagunas Manantiales Ríos Pastizales Humedales	Servicios ambientales hidrológicos	Derivación de recurso hídrico a represas y dejando a los otros ecosistemas (flora y fauna) sin agua.	Restricción de otras alternativas económicas por escasés de agua. Pérdidas por caída de ganado al canal de trasvase.
Eventos extremos del clima (heladas, nevada, sequía, vientos, etc) debido al cambio climático.	Nevados Suelos Lagunas Manantiales Pastos Humedales	Condiciones benignas del clima; Servicios ambientales hidrológicos; Reducción de áreas de pastizales (con menos ganado,	Alteración del ciclo hidrológico; Retroceso de nevados; Alteración de patrones normales de lluvia;	Pérdidas económicas de la ganadería; Mayores costos de producción; Costos de contingencia o emergencia que

		menos fibra y carne); Disminución del potencial ecoturístico; Alteración del hábitat de la fauna silvestre.	Inundaciones en zonas bajas de la cuenca; Mortalidad de ganados; Afección a la salud humana.	asume el Estado.
Crecimiento suburbano y actividades domésticas	Ríos y Manantiales de Bosque de quinales	Servicios ecosistémicos del agua y bosques; Cambio de uso de la tierra;	Evacuación de residuos sólidos y aguas servidas al río; Lavado de ropas con detergentes; Deforestación	Costos de descontaminación (recojo y disposición de RR SS); Costos de reposición forestal mediante proyectos.

ANEXO N° 3: MÁS SOBRE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Se ha encontrado más información sobre el tema de análisis del agua, realizado por la Dirección Regional de Salud Huancavelica (junio 2011), esta información corresponde a un monitoreo permanente, por lo tanto sus resultados son confiables.

El tipo de análisis de agua que debe reforzarse posteriormente es lo referente al análisis físico, químico, bacterológico y análisis de metales pesados, que por versión de los lugareños y especialistas diferentes aseveran y reclaman la remediación o tratamiento de los recurso hídricos contaminados que contienen metales pesados.

Los efectos de la contaminación observada en la laguna de Orcococha, la cual está bastante contaminada por las minas Caudalosa y San Genaro desde hace muchos años, son la ausencia de fauna ni flora acuática. Estas aguas contaminadas se vierten a la laguna Choclococha que a su vez se viene contaminando.

A parte de la contaminación que recibe de Orcococha, la laguna de Choclococha no tiene contaminantes sustanciales desde la parte norte (cordilleras), salvo por la quebrada Astohuaraca que proviene de las áreas de influencia de los pasivos de la mina San Genaro. Sin embargo, en la zona norte de la laguna hay instalaciones de piscigranjas y en la zona sur no existe (hasta octubre 2011) presencia de piscigranjas, esta aseveración se explica con los análisis de agua de estas zonas.

Los ríos no muestran contaminantes significativos, por lo que las aguas son aptas para piscigranjas, irrigar áreas agrícolas o pecuarias de pastos naturales que existe en gran cantidad de áreas por mejorar (apta para categoría 3: riego de vegetales y bebidas de animales).

En el distrito de Pilpichaca, se ha realizado investigación de calidad de agua de información secundaria existente en esta zona, realizada por el Programa de Vigilancia de la Calidad de los Recursos Hídricos y Control de Vertimientos - DIRESA – Huancavelica, las cuales se ha realizado en las zonas de influencia de Proyecto Camisea de la Región Huancavelica. Estos informes corresponden al primer semestre del año 2011 y se han realizado análisis de diferentes parámetros del recurso hídrico en las distintas zonas de influencia del gasoducto de Camisea, donde algunas no cumplen con los Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

En el cuadro siguiente, se muestra los lugares de monitoreo.

CUADRO N° 64
AREA DE ESTUDIO DE MONITOREO

RECURSO HIDRICO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	DPTO.
Rio Ccellopucro	San Felipe	Pilpichaca	Huaytara	Huancavelica
Rio Zorralito	Viscapalca	Pilpichaca	Huaytara	Huancavelica
Rio Ayala	Viscapalca	Pilpichaca	Huaytara	Huancavelica
Canal de Irrigacion, laguna Choclococha	Santa Rosa de Chaupi	Pilpichaca	Huaytara	Huancavelica
Rio Chaupi	Santa Rosa de Chaupi	Pilpichaca	Huaytara	Huancavelica
Rio Pampas	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	Huancavelica
Rio Ccellccata	Lillinta	Pilpichaca	Huaytara	Huancavelica
Rio Cceñumayo	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	Huancavelica

CUADRO Nº 65
PARAMETROS DE CAMPO

ITEM	ESTACION DE MONITOREO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	PARAMETROS DE CAMPO			
					27-Abr-11	13,14-jun-11	27-Abr-11	13,14-jun-11
					coliformes temotolerantes (NMP/100ml)		coliformes totales (NMP/100ml)	
1	Rio Ccellopucro	San Felipe	Pilpichaca	Huaytara	1	0	8	12
2	Rio Zorrallito	Viscapalca	Pilpichaca	Huaytara	0	1	2	14
3	Rio Ayala	Viscapalca	Pilpichaca	Huaytara	0	0	3	10
4	Rio Pampas	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	10	8	60	100
5	Rio Pampas	Rumichaca - Carhuacc	Paras	Cangallo	45	80	180	600

Los presentes valores son muy pocas para alcanzar o acercarse a parámetros para riego de vegetales pequeños como las que se encuentran en la región analizada en valores de coliformes termotolerantes y coliformes totales en las cuencas altas, pero en el rio Pampas evaluado en el puente Rumichaca los valores se elevan en ambos parámetros, posiblemente por las aguas vertidas o aguas servidas emanadas desde el poblado de Pilpichaca.

CUADRO Nº 66
PARAMETROS DE CAMPO

ITEM	ESTACION DE MONITOREO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	PARAMETROS FISICO QUIMICOS (mg/l)					
					10/febrer o2011	23maray 14/02011	26,27mayo2011	10/febrer2 011	23maray 14/02011	26,27mayo2011
					coliformes temotolerantes (NMP/100ml)			coliformes totales (NMP/100ml)		
1	Laguna choclococha	Santa Rosa de Chaupi	Pilpichaca	Huaytara	50	43	7	260	230	80
2	Rio Chaupi	Santa Rosa de Chaupi	Pilpichaca	Huaytara	15	7	3	190	180	32
3	Rio Pampas	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	110	86	15	560	504	120
4	Rio Ccelccata	Lillinta	Pilpichaca	Huaytara	40	29	5	250	216	60
5	Rio Cceñumayo	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	50	36	14	120	94	30

NOTA: Se aclara que río de la fila 4 no corresponde a la cabecera de cuenca del río Pamas

En el presente cuadro se puede notar que los valores mínimos de calidad de agua en los diferentes parámetros no han sido superados.

Para la clasificación de los recursos hídricos se ha utilizado la Resolución Jefatural Nº 202 – 2010 – ANA “Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales y Marino – Costeros”, aprobada el 22 de marzo del 2010

Todos los parámetros de agua se han analizado teniendo presente la **categoría 3: riego de vegetales y bebidas de animales** (Estandares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua del Decreto Supremo Nº 002-2008 – MINAM).

CUADRO Nº 67
RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUA

ITEM	ESTACION DE MONITOREO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	PARAMETROS FISICO QUIMICOS (mg/l)											
					cobre		cadmio		cromo		hierro		manganeso		plomo	
					14/6/01	23/6/01	27/6/01	13/6/01	27/6/01	13/6/01	27/6/01	13/6/01	27/6/01	13/6/01	27/6/01	13/6/01
1	Rio Ccellopucro	San Felipe	Pilpichaca	Huaytara	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.028	<0.028	0.08	<0.038	<0.013	<0.013	<0.025	<0.025
2	Rio Zorralito	Viscapalca	Pilpichaca	Huaytara	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.028	<0.028	0.354	0.06	0.031	<0.013	<0.025	<0.025
3	Rio Ayala	Viscapalca	Pilpichaca	Huaytara	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.028	<0.028	0.228	0.334	<0.013	<0.013	<0.025	<0.025
4	Rio Pampas	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.028	<0.028	0.116	0.109	0.014	0.024	<0.025	<0.025
5	Rio Pampas	Rumichaca - Carhuacc	Paras	Cangallo	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.028	<0.028	0.106	0.062	<0.013	<0.013	<0.025	<0.025

Aquí se realizaron los monitoreos de rio Ccellopucro, rio Zorralito, rio Ayala y rio Pampas, en los cuales se han tomado 72 muestras de agua, con las normas establecidas en las guías técnicas orientadas al trabajo de campo elaborado por DEEPA – DIGESA. En el presente cuadro los valores de los minerales no superan el ECAS de agua.

CUADRO Nº 68
RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUA

ITEM	ESTACION DE MONITOREO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	PARAMETROS FISICO QUIMICOS (mg/l)							
					zinc		arsenico		aceites y grasas		TPH	
					14/6/01	23/6/01	27/6/01	13/6/01	27/6/01	13/6/01	27/6/01	13/6/01
1	Rio Ccellopucro	San Felipe	Pilpichaca	Huaytara	0.03	<0.011	<0.0005	0.0031	.....	1.9	.....	.....
2	Rio Zorralito	Viscapalca	Pilpichaca	Huaytara	0.026	<0.011	<0.0005	<0.0005	.....	<1.0	.....	.....
3	Rio Ayala	Viscapalca	Pilpichaca	Huaytara	0.028	<0.011	<0.0005	0.0046	.....	<1.0	.....	.....
4	Rio Pampas	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	0.03	<0.011	0.0155	0.0816	.....	3.3	.....	.....
5	Rio Pampas	Rumichaca - Carhuacc	Paras	Cangallo	0.025	<0.011	0.0142	0.0604	<1.0	<1.0	<0.005	.....

En el presente cuadro, los valores de aceites y grasas en el rio Ccellopucro en las muestras extraídas en 13 y 14 de junio del 2001 supera los valores estándares que debe ser de 1 mg/l e igualmente en rio Pampas para este periodo

CUADRO Nº 69
RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUA

ITEM	ESTACION DE MONITOREO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	PARAMETROS FISICO QUIMICOS (mg/l)																	
					10/febre/2011	2/marzo/2011	26/27/marzo/2011	10/febre/2011	2/marzo/2011	26/27/marzo/2011	10/febre/2011	2/marzo/2011	26/27/marzo/2011	10/febre/2011	2/marzo/2011	26/27/marzo/2011						
					cobre			cadmio			cromo			hierro		manganeso		plomo				
1	Laguna choclococh	Santa Rosa	dePilpichaca	Huaytara	<0.010	<0.010	.....	<0.010	<0.010	.....	<0.028	<0.028	.....	0.292	0.287	0.108	0.021	0.049	.....	<0.025	<0.025	.....
2	Rio Chaupi	Santa Rosa	dePilpichaca	Huaytara	<0.010	<0.010	.....	<0.010	<0.010	.....	<0.028	<0.028	.....	0.181	0.277	0.039	0.025	0.035	.....	<0.025	<0.025	.....
3	Rio Pampas	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	<0.010	<0.010	.....	<0.010	<0.010	.....	<0.028	<0.028	.....	1.900	1.820	0.080	0.093	0.08	.....	<0.025	<0.025	.....
4	Rio Ccelccata	Lillinta	Pilpichaca	Huaytara	<0.010	<0.010	.....	<0.010	<0.010	.....	<0.028	<0.028	.....	1.140	1.170	0.415	0.065	0.062	.....	<0.025	<0.025	.....
5	Rio Cceñumayo	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	0.04	<0.010	.....	<0.010	<0.010	.....	<0.028	<0.028	.....	54.000	1.040	0.042	1.511	0.031	.....	<0.025	<0.025	.....

NOTA: Se aclara que el río de la fila 4 no corresponde a la cabecera de cuenca del río Pamas

En el parámetro hierro los valores estándares es 1 mg/l y estas están siendo superadas en el rio Pampas, rio Ccelccata y rio Cceñumayo en los meses de febrero y marzo del presente año, mientras el valor superado en manganeso es en el rio Cceñumayo en el mes de febrero.

CUADRO Nº 70
RESULTADOS DE ANALISIS DE AGUA

ITEM	ESTACION DE MONITOREO	LOCALIDAD	DISTRITO	PROVINCIA	PARAMETROS FISICO QUIMICOS (mg/l)																	
					10/febre/2011	2/marzo/2011	26/27/marzo/2011	10/febre/2011	2/marzo/2011	26/27/marzo/2011	10/febre/2011	2/marzo/2011	26/27/marzo/2011	10/febre/2011	2/marzo/2011	26/27/marzo/2011						
					zinc			solidos totales			aceites y grasas			TPH		arsenico		solidos disueltos				
1	Laguna choclococh	Santa Rosa de Chaupi	Pilpichaca	Huaytara	<0.011	0.018	.....	62	.....	.....	<1.0	<1.0	<0.005	<0.005	<0.005	.....	<0.005	<0.005	.....	.....	126	
2	Rio Chaupi	Santa Rosa de Chaupi	Pilpichaca	Huaytara	<0.011	0.011	.....	74	.....	.....	<1.0	<1.0	<1.0	0.036	<0.005	0.01	.....	<0.005	<0.005	.....	.....	118
3	Rio Pampas	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	0.02	0.022	.....	180	.....	.....	<1.0	<1.0	<1.0	0.011	<0.005	<0.005	.....	0.0065	0.0562	.....	.....	312
4	Rio Ccelccata	Lillinta	Pilpichaca	Huaytara	0.013	0.013	.....	126	.....	.....	<1.0	1.7	3.6	0.011	<0.005	.....	.....	0.0045	0.0065	.....	.....	172
5	Rio Cceñumayo	Pilpichaca	Pilpichaca	Huaytara	0.122	<0.011	.....	1277	.....	.....	<1.0	2.9	<1.0	<0.005	<0.005	.....	.....	0.0078	0.0199	.....	.....	222

NOTA: Se aclara que río de la fila 4 no corresponde a la cabecera de cuenca del río Pamas

En el rio Ccelccata y rio Cceñumayo han superado los valores mínimos de ECAS en los meses de marzo y mayo del presente año.

Por otra parte, durante el estudio se ha realizado análisis de laboratorio de muestras tomadas directamente por el personal de "SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.1", una entidad de servicios especializados contratado por PRODERN el 2011, cuyo resumen de la calidad de rutina se muestra en el cuadro siguiente.

CUADRO N° 71: RESUMEN DE RESULTADOS DE LABORATORIO

Ensayos	Unidades	
Conductividad	μS/cm	84,1 a 133,7
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO ₅)	mg/L	<2.0
Dureza Total	CaCO ₃ mg/L	31,39 a 62,58
Nitratos	NO ₃ ⁻ -N mg/L	0,018 a 2,80
Nitritos	NO ₂ ⁻ -N mg/L	<0.003 a 0,004
Sólidos disueltos totales (TDS)	mg/L	11,97 a 100
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.0 a 13,5
Numeración de Coliformes Fecales	NMP /100mL	<0.003 a 790
Numeración de Coliformes Totales	NMP /100mL	49 x 10 ¹ a 79 x 10 ¹
*Numeración de Enterococos fecales	NMP/100mL	2 a 230
*Turbiedad	NTU	<0.70 a 24
*Oxígeno Disuelto (medido en campo)	O ₂ mg / L	6,25 a 8,25
*pH (medido en campo)	Unid. pH	5,90 a 8,29
*Temperatura (medido en campo)	° C	12,6 a 13,8
Parásitos y protozoarios	Huevos/L	<1

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de laboratorio. Consultoría de PRODERN, 2011

Los valores mostrados entre el mínimo y máximo para cada indicador son muy variables entre sí, lo cual indica que la calidad del agua es muy variable, tanto en su pureza como en el grado de contaminación, por su localización entre la zonas sin vegetación (cordillera calva con yacimientos metálicos) y las zonas de mayor vegetación que se ubica en las zonas más bajas.

En cuanto a la salubridad, la contaminación de coliformes fecales son muy alarmantes en las muestras tomadas en el riachuelo de Huaracco con 1700 NMP/100ml, seguido por el río Paria con 790 y en Vizca con 540 NMP/100ml, en el resto de las muestras apenas sobrepasan o son menores a 100 NMP/100ml. Los enterococos fecales se presentan con mayor intensidad en el canal Omago con 280 NMP/100ml, seguido por tancarpuquio y rosaspuquio con 230 NMP/100ml, en otros en contramos menores a 100.

La variación del pH medido en campo varía desde 3,46 encontrado en el río Ingahuasi y 8,29 en el río Huamanccasa, lo cual indica el nivel de contaminación minera y la afloración de agua carbonatada en algunos lugares.

En cuanto a metales los más altos niveles se observan en calcio, potasio y sodio.

Estos indicadores, sugieren que el uso del agua no es igual en todas las fuentes, sino que particulariza su utilidad según su ubicación.