



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DESARROLLO AMBIENTAL

**INTEGRANDO DIMENSIONES PARA LA COMPRENSIÓN DEL
PROCESO DE ABANDONO DE LOS SISTEMAS DE ANDENERÍA
DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN JUAN DE IRIS,
SUBCUENCA SANTA EULALIA, HUAROCHIRÍ**

Tesis para optar el grado de Magíster en Desarrollo Ambiental

Presentada por:

Lic. Katusca Susana Yakabi Bedriñana

Profesor asesor:

Dra. Ana Bozena Sabogal Dunin Borkowski

LIMA, AGOSTO DE 2017





*Dedicado a mis padres y
a mi abuelo, Severo Bedriñana.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haber puesto en mi camino a todas aquellas personas, que menciono líneas abajo, que han contribuido con el desarrollo de la presente investigación.

A mis padres, Gustavo y Aida, por su apoyo que me brindan día a día, por el impulso a seguir creciendo como profesional y como persona, y por inculcar en mí la responsabilidad, el compromiso y la dedicación para toda cosa que hago.

A la Doctora Ana Sabogal, por acompañarme a lo largo de todo el proceso de investigación; incluso desde antes de que el tema fuera concebido como tesis; gracias por compartir sus conocimientos y experiencia, por su paciencia y recomendaciones en cada asesoría. Todo ello ha hecho posible dar por concluida la tesis de forma satisfactoria.

A la Pontificia Universidad Católica del Perú, por el apoyo financiero a través del Programa de Apoyo a la Investigación para Estudiantes de Posgrado (PAIP 2016).

A la Doctora Nicole Bernex, porque cada vez que converso con ella, sus palabras me motivan a seguir investigando y ampliando mis conocimientos, para así contribuir con aportes para el desarrollo y mejora de nuestra sociedad, especialmente, el de las poblaciones rurales campesinas.

A mi compañero incondicional, el geógrafo Aderly Yap, por su apoyo y cariño, por motivarme a ser mejor siempre.

A mi compañera geógrafa, María Alejandra Cuentas, por preguntarme siempre cómo iba la tesis, ejerciendo una presión positiva, y por darme ánimos para terminarla.

A mis compañeros de la maestría, especialmente a Maybeth León, Karina Romero y Katherine Menacho, por haber compartido gratos momentos durante y fuera de las clases.

Finalmente, quiero agradecer a la Comunidad Campesina de San Juan de Iris, autoridades y comuneros, por siempre recibirme con los brazos abiertos, y por darme la oportunidad para investigar sobre sus sistemas de andenería. Espero que mi investigación contribuya de alguna manera a su desarrollo.

RESUMEN

La presente tesis de investigación titulada “Integrando dimensiones para la comprensión del proceso de abandono de los sistemas de andenería de la comunidad campesina de San Juan de Iris, subcuenca Santa Eulalia, Huarochirí” tiene como objetivo general analizar articuladamente los factores de las dimensiones físico-natural, social, económica, productiva e institucional que conllevan al abandono del sistema de andenería de la Comunidad Campesina de San Juan de Iris, con la finalidad de tener una comprensión integrada de la problemática como base para el planteamiento de recomendaciones para un sistema productivo que contribuya al desarrollo sostenible de la comunidad, así como a la conservación y puesta en valor de sus andenes.

Para lograr el objetivo mencionado, la metodología de la investigación se organizó en tres fases en las que se aplicaron instrumentos de diferentes ciencias, como la edafología, la geografía y la antropología, para levantar información de naturaleza tanto cualitativa como cuantitativa. La primera fase de gabinete consistió en la revisión de información bibliográfica, estadística y cartográfica, como base para el planteamiento de la investigación y de la metodología en sí misma. En campo, se hizo el muestreo de suelos de los andenes, el levantamiento de información cuantitativa y de percepción a través de encuestas, entrevistas y un taller. Por último, en la segunda fase de gabinete, se recopilaron los datos de precipitación con el posterior cálculo de la variabilidad interanual, se analizaron e interpretaron las propiedades físicas y químicas del suelo muestreado, y se sistematizó y analizó la información obtenida en campo. Aplicando un enfoque participativo, se involucró a la comunidad campesina de San Juan de Iris a lo largo de la investigación para que forme parte activa del proceso.

El sistema de andenería estudiado pertenece a la comunidad campesina de San Juan de Iris, en el distrito del mismo nombre, ubicado en la margen izquierda de la parte alta de la subcuenca del río Santa Eulalia, provincia de Huarochirí, sierra de Lima. En la década de los 90, esta comunidad se vio beneficiada con una experiencia de rehabilitación de andenes del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS); sin embargo, al día de hoy, un 59,7% de sus andenerías se encuentran en situación de abandono. Por esta razón, se eligió como estudio de caso a esta comunidad.

La verificación en campo realizada por PRONAMACHCS indica que el abandono de andenes en San Juan de Iris se debía, en aquel momento, en un 80% al déficit hídrico (factor natural), y en un 20% a la migración del campo a la ciudad (factor social). No obstante, la realidad rural andina es mucho más compleja; por ello, en la investigación se exploraron las dimensiones físico-natural, institucional, económico-productiva, y social del territorio, encontrándose que los principales impulsores del proceso de abandono del sistema de andenería en Iris son la búsqueda por generar poder adquisitivo (factor económico-productivo); la migración de los jóvenes y adultos (factor social); la percepción de disminución y falta de recursos hídricos

(factor físico-natural); el cambio en el régimen de la tenencia de los andenes (factor institucional); y la dependencia a proyectos y programas de agentes externos (factor socio-institucional).

Habiendo identificado los principales motivos del proceso de abandono de los sistemas de andenería es posible proponer las medidas a adoptar para eliminar las causas, de lo contrario, las consecuencias derivadas de la problemática se intensificarán: el subaprovechamiento del recurso suelo y la inseguridad alimentaria; la creciente presión sobre el ecosistema de pastos naturales que conlleva a un riesgo en la rentabilidad de la ganadería; la pérdida de la técnica y conocimiento ancestral; y la falta de iniciativa para la conservación de sus andenes y para el desarrollo de la comunidad.

Se propone como estrategia de solución posicionar a los andenes como elementos clave en el desarrollo de la comunidad campesina de San Juan de Iris. Para ello, la agricultura en andenes debe responder a las expectativas de la población, de forma que por iniciativa propia y compartida incluyan a este recurso productivo y cultural en su visión de desarrollo.



ABSTRACT

The present research, "Integrating dimensions for the understanding of the abandonment process of highland terracing systems of the rural community of San Juan de Iris, Santa Eulalia sub-basin, Huarochirí" has as general objective to analyze articulately physical, social, economic, productive and institutional factors that lead to the abandonment of the highland terracing systems. The integrated understanding of the problematic is the base to propose recommendations for a productive system that contributes to the sustainable development of the community, as well as to the conservation and enhancement of its agricultural terraces.

In order to achieve this objective, the methodology was organized in three phases in which instruments of different sciences, such as soil science, geography and anthropology, were applied to collect qualitative and quantitative information. The first phase consisted in a revision of bibliographical, statistical and cartographical information, as a basis for the research approach and the methodology itself. In the fieldwork, soil samples of the platforms were taken, and quantitative information and perception were collected through surveys, interviews and a workshop. Finally, in the third phase, precipitation data was acquired with the subsequent calculation of interannual variability, the physical and chemical properties of the sampled soil were analyzed and interpreted, the information obtained from the surveys, interviews and workshop were systematized and the analysis was made. Applying a participatory approach, the rural community of San Juan de Iris was involved throughout the investigation to be an active part of the process.

The highland terracing system studied belongs to the rural community of San Juan de Iris, in the district of the same name, located in left margin of the upper part of the Santa Eulalia sub-basin, Huarochirí, in the Andean zone of Lima. In the 1990s, this community was benefited from a rehabilitation experience of the National Program for Watershed Management and Soil Conservation (PRONAMACHCS, for its acronym in Spanish); nevertheless, at the present time, 59.7% of its terracing systems are in a situation of abandonment. For this reason, this community was chosen as the case study.

Field verification carried out by PRONAMACHCS indicates that the abandonment of terraces in San Juan de Iris was in an 80% due to the water deficit (natural factor) and 20% to the migration from the countryside to the city (social factor). However, the Andean rural reality is much more complex; therefore, physical, institutional, economic-productive, and social dimensions of the territory were explored in the research. The main drivers of the abandonment of the San Juan de Iris terracing systems were the search for generating economic power (economic-productive factor); migration of young people and adults (social factor); perception of decrease and lack of water resources (physical-natural factor); change in the regime of the land tenure (institutional factor); and dependence on projects and programs of external agents (socio-institutional factor).

With the main drivers of the abandonment process of the terracing systems identified, it is possible to propose the actions in order to eliminate the causes of the problem. Otherwise, the consequences derived from the abandonment process will intensify: underutilization of the soil resource and food insecurity; increasing pressure on the natural pasture ecosystem that leads to a risk in the profitability of livestock; loss of ancestral technique and knowledge; and lack of initiative for the conservation of their agricultural terraces and for the development of the community.

As a solution strategy is proposed to position the highland terraces as key element in the development of the rural community of San Juan de Iris. For this, the agriculture on terraces must respond to the expectations of the community, so that by their own and shared initiative, they will include this productive and cultural resource in their vision of development.



CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XII
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
1. EL ABANDONO DE UNA TECNOLOGÍA ANCESTRAL QUE SE BUSCA MANTENER VIGENTE	4
1.1 Hipótesis de la investigación	6
1.2 Objetivos de la investigación	6
1.3 El estudio de caso: detrás de la selección de San Juan de Iris	7
2. LA RACIONALIDAD ANDINA COMO BASE PARA EL USO DE LOS SISTEMAS DE ANDENERÍA	9
2.1 Factores físico-naturales: Los condicionantes de la vida en los Andes.....	9
2.1.1 Tiempo, clima y gradiente altitudinal	9
2.1.2 El recurso suelo	11
2.2 Factores institucionales: El funcionamiento de la sociedad andina	12
2.2.1 La organización andina comunal.....	12
2.2.2 El manejo de los recursos y la propiedad de la tierra	14
2.3 Factores económico-productivos: El aprovechamiento del espacio andino	15
2.3.1 Los sistemas de andenería y la agricultura en laderas	16
2.3.2 La ganadería de montaña	17
2.3.3 La introducción de la lógica de mercado en el mundo andino	18
2.4 Factores sociales: La retroalimentación del campo y la ciudad.....	20
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS	21
3.1 Etapa de gabinete 1	23
3.2 Etapa de campo	23
3.2.1 El diseño de muestreo y la recolección de las muestras de suelo	24
3.2.2 La geografía de la percepción y el aporte de las subjetividades	28
3.3 Etapa de gabinete 2	34
3.3.1 Adquisición de los datos de precipitación y cálculo de la variabilidad interanual	34
3.3.2 Análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo.....	35
3.3.3 Sistematización de las subjetividades: encuestas, entrevistas y taller	36
4. UNA APROXIMACIÓN AL TERRITORIO DE SAN JUAN DE IRIS.....	38
4.1 Ubicación geográfica	38
4.2 Aspectos físico-naturales	40
4.2.1 Características climáticas.....	40

4.2.2	Características del relieve	40
4.2.3	Características edáficas	42
4.2.4	Características hidrológicas	43
4.2.5	Características de la biota	46
4.3	Aspectos históricos.....	48
4.4	Aspectos socio-demográficos	51
4.4.1	Composición de la población	51
4.4.2	Nivel educativo de la población.....	53
4.4.3	Ocupación de la población	54
4.5	Aspectos construidos	56
4.5.1	Cobertura de servicios básicos	56
4.5.2	Vías de acceso	58
4.6	Aspectos económico-productivos.....	59
4.6.1	Actividad agrícola	59
4.6.2	Actividad pecuaria	60
4.7	Experiencia de rehabilitación de andenes con PRONAMACHCS	62
4.8	Inventario y situación de los andenes	63
5.	EL SISTEMA DE ANDENERÍA DE SAN JUAN DE IRIS Y LOS RECURSOS PARA SU PRODUCCIÓN	66
5.1	Situación de los andenes en la Moya del Maizal	66
5.2	Propiedades físicas y químicas del suelo en la Moya del Maizal	71
5.2.1	Textura	71
5.2.2	Potencial de Hidrógeno (pH)	72
5.2.3	Conductividad eléctrica (C.E.).....	73
5.2.4	Contenido de macronutrientes: nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).....	74
5.2.5	Contenido de materia orgánica (M.O.).....	76
5.3	Régimen de precipitación	77
5.5	La percepción de la comunidad campesina de San Juan de Iris.....	83
5.5.1	Resultados de las encuestas	83
5.5.2	Resultados de las entrevistas	101
5.5.3	Resultados del taller de percepción	105
6.	DETRÁS DE LAS CAUSAS DEL PROCESO DE ABANDONO DE LOS ANDENES EN SAN JUAN DE IRIS	115
7.	RECOMENDACIONES PARA UN SISTEMA PRODUCTIVO	129
8.	CONCLUSIONES.....	132
	BIBLIOGRAFÍA.....	134
	ANEXOS	143

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución de los andenes o terrazas de cultivo en el mundo.....	5
Figura 2: Vista de los andenes en la parte alta de la subcuenca del río Santa Eulalia	7
Figura 3: Esquema metodológico para el desarrollo de la investigación.....	22
Figura 4: Vista del sector de andenerías Moya del Maizal	25
Figura 5: Ubicación de los puntos de muestreo en el sector la Moya del Maizal	26
Figura 6: Dimensiones de la perforación para el muestreo de suelo (punto de muestreo D1) ..	27
Figura 7: Mapeo de actores clave en la recuperación de los andenes de San Juan de Iris	30
Figura 8: Niveles de interés y función de los actores clave	30
Figura 9: Vista del pueblo de San Juan de Iris	38
Figura 10: Mapa del área de estudio - Ubicación del pueblo de San Juan de Iris	39
Figura 11: Perfil topográfico de la subcuenca Santa Eulalia	40
Figura 12: Mapa de pendientes en el distrito de San Juan de Iris	41
Figura 13: Paisaje del relieve en San Juan de Iris	42
Figura 14: Principales tipos de suelo en el centro del Perú	43
Figura 15: Mapa hidrográfico – Fuentes de agua superficial: ríos, quebradas y lagunas	44
Figura 16: Mapa hidrogeológico – Distribución espacial de los acuíferos y acuitardos	45
Figura 17: Vegetación en las laderas de San Juan de Iris	46
Figura 18: Fauna presente en San Juan de Iris.....	47
Figura 19: Insectos encontrados en las chacras de San Juan de Iris	47
Figura 20: Vista de una parte de la ciudadela de Markawasi-Iris	48
Figura 21: Evolución de la población (1774 - 2016) en el distrito de San Juan de Iris.....	52
Figura 22: Comparación de las edades por grupos quinquenales entre los Censo Nacionales	53
Figura 23: Nivel educativo según edad por grupos quinquenales	54
Figura 24: Vista de los techos de calamina a dos aguas y paredes de adobe y piedra.....	56
Figura 25: Tipo de abastecimiento de agua en las viviendas de San Juan de Iris (%)	57
Figura 26: Tipo de servicio higiénico en las viviendas de San Juan de Iris (%)	57
Figura 27: Tenencia de alumbrado eléctrico en las viviendas de San Juan de Iris (%)	58
Figura 28: Usos de suelo de la superficie agropecuaria en San Juan de Iris (%)	59
Figura 29: Infraestructura construida para el riego de las parcelas.....	60
Figura 30: Composición del ganado vacuno según razas (%)	61
Figura 31: Aplicación de buenas prácticas pecuarias en San Juan de Iris (%).....	61
Figura 32: Usos de los residuos generados por la actividad pecuaria (%).....	62
Figura 33: Limpieza del terreno y desmontado del muro caído	63
Figura 34: Acondicionamiento del sistema de riego	63
Figura 35: Situación del sistema de andenería de la Comunidad Campesina de San Juan de Iris	64
Figura 36: Comparación de la situación del sistema de andenería de San Juan de Iris.....	65
Figura 37: Acumulación de residuos domésticos en la zona de parcelas en descanso.....	70
Figura 38: Comparación de los porcentajes relativos de arena, limo y arcilla.....	71
Figura 39: Comparación de los valores de pH entre las parcelas cultivadas y en descanso.....	73
Figura 40: Comparación de los valores de C.E. entre las parcelas cultivadas y en descanso ..	74

Figura 41: Comparación de los porcentajes de N total entre las parcelas cultivadas y en descanso	75
Figura 42: Comparación del contenido de P disponible entre las parcelas cultivadas y en descanso	75
Figura 43: Comparación del contenido de K disponible entre las parcelas cultivadas y en descanso	76
Figura 44: Comparación de los porcentajes de M.O. entre las parcelas cultivadas y en descanso	77
Figura 45: Variabilidad estacional de las precipitaciones, parte alta de la subcuenca Santa Eulalia	78
Figura 46: Volumen de precipitación acumulada anual por estación	78
Figura 47: SPI de precipitación	80
Figura 48: Variación en los volúmenes de precipitación mensual, periodo 2009 – 2016.....	82
Figura 49: Frecuencia del mantenimiento a los andenes y tipo de labores de mantenimiento ..	85
Figura 50: Dificultades y ventajas percibidas del trabajo en andenes	86
Figura 51: Extensión de las parcelas dedicadas a la actividad agrícola y productos cultivados	87
Figura 52: Calendario agrícola de las cultivos principales en San Juan de Iris.....	89
Figura 53: Problemas percibidos para el desarrollo de la agricultura	90
Figura 54: Acciones frente a los problemas y requerimientos para el desarrollo de la agricultura	90
Figura 55: Relación entre la actividad agrícola y ganadera	92
Figura 56: Tipo de animales que crían los encuestados.	92
Figura 57: Problemas percibidos en la actividad ganadera	94
Figura 58: Acciones frente a los problemas de la actividad ganadera	95
Figura 59: Requerimientos para el desarrollo de la ganadería	95
Figura 60: Localización del mercado donde venden sus productos	96
Figura 61: Principales insumos para la preparación de las comidas diarias, por origen.....	97
Figura 62: Uso de hierbas medicinales locales.....	98
Figura 63: Cultivos que ya no se producen en San Juan de Iris.	98
Figura 64: Esquema del sistema de producción en la comunidad campesina de San Juan de Iris	99
Figura 65: Los grupos trabajando en la actividad 1 del taller	106
Figura 66: Representación gráfica de una andén por cada grupo.....	108
Figura 67: Línea de tiempo de San Juan de Iris	109
Figura 68: Representación de los elementos de su territorio por cada grupo	113
Figura 69: Mujeres comuneras preparando el caldo de res para la comunidad.....	119
Figura 70: Comunera mayor llevando su cosecha de habas.....	121
Figura 71: Articulación de los factores en el abandono de andenes	128

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Presencia de los andenes o terrazas de cultivo.....	4
Tabla 2: Eventos extremos en los Andes Centrales (3000 a.C. – actualidad)	10
Tabla 3: Animales domesticados por la población andina, según zona ecológica	18
Tabla 4: Cronograma de salidas de campo	24
Tabla 5: Ubicación de los puntos de muestreo de suelos en coordenadas UTM.....	27
Tabla 6: Actores clave y temas priorizados	31
Tabla 7: Metodología del taller de percepción	32
Tabla 8: Organización del Taller "Aprendiendo de los andenes de San Juan de Iris".....	32
Tabla 9: Estaciones Convencional – Meteorológicas en la subcuenca Santa Eulalia.....	34
Tabla 10: Valores del SPI y su interpretación	35
Tabla 11: Propiedades del suelo y su método de determinación en laboratorio.	35
Tabla 12: Asignación de valores a las categorías de respuesta de los encuestados	36
Tabla 13: Presas ubicadas en el ámbito de la subcuenca del río Santa Eulalia (ANA, 2016) ...	50
Tabla 14: Anexos registrados en el Censo Nacional de Centros Poblados 1993	51
Tabla 15: Ocupaciones a las que se dedica la población de San Juan de Iris.....	55
Tabla 16: Vías de acceso a San Juan de Iris.....	58
Tabla 17: Características de los andenes de las parcelas muestreadas.	66
Tabla 18: Proporción de arena, limo y arcilla en el suelo y clasificación textural	71
Tabla 19: Resultados del análisis de pH y su clasificación.....	72
Tabla 20: Resultados de la CE y su clasificación	73
Tabla 21: Resultados de las proporciones de nitrógeno total (%), fósforo disponible (ppm) y potasio disponible (ppm) y su clasificación	74
Tabla 22: Resultados del contenido de M.O. y su clasificación.....	77
Tabla 23: Años lluviosos y años secos por coincidencia en el registro de estaciones	80
Tabla 24: Características de los encuestados y clasificación	83
Tabla 25: Caracterización del cultivo de alfalfa.....	88
Tabla 26: Caracterización del cultivo de papa	88
Tabla 27: Caracterización del cultivo de maíz	88
Tabla 28: Caracterización del cultivo de haba	88
Tabla 29: Caracterización del ganado vacuno y sus derivados.....	93
Tabla 31: Elementos representados en los dibujos grupales de un andén	106
Tabla 32: Ideas relacionadas a los andenes en la mente de los participantes	107
Tabla 33: Elementos representados en los mapas parlantes de cada grupo.....	110
Tabla 34: Detalles adicionales que acompañaron la exposición de cada grupo	111
Tabla 35: Comparación del promedio de precipitación por periodo	116

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AGRO RURAL	Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural
ANA	Autoridad Nacional del Agua
C.E.	Conductividad eléctrica
CENAGRO	Censo Nacional Agropecuario
dS/m	DeciSiemens por metro
EE.EE.AA.	Empresas Eléctricas Asociadas
GWP	Global Water Partnership
ha	hectáreas
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INGEMMET	Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico
LASPAF	Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Agua y Fertilizantes
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
MINEDU	Ministerio de Educación
M.O.	Materia orgánica
msnm	metros sobre el nivel del mar
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NPK	Nitrógeno, Fósforo y Potasio
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PACyD	Programa Agua, Clima y Desarrollo
pH	Potencial de hidrógeno
PRONAMACHCS	Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos
ONG	Organización No Gubernamental
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SPI	Standardized Precipitation Index
UNALM	Universidad Nacional Agraria La Molina
USDA	United States Department of Agriculture

INTRODUCCIÓN

La situación actual del país está siendo afectada por un contexto de crisis ambiental a nivel global, por lo que garantizar la seguridad hídrica y alimentaria, así como el desarrollo integrado de las poblaciones rurales, se presentan como los mayores desafíos de la agenda nacional. Las desigualdades entre la capital y las provincias, entre la zona urbana y la zona rural, todavía son fuertemente marcadas. Las poblaciones andinas todavía padecen de mala alimentación, sobre todo la población infantil, con índices de desnutrición del 14,4% a nivel nacional y 27,7% en zonas rurales, en el 2015 (INEI, 2016). En respuesta, se han desarrollado importantes proyectos de irrigación en la costa peruana, territorio que presenta extensiones de relieve plano favorables para la agricultura, pero con condiciones de suma aridez. Para asegurar la disponibilidad de agua, se construyen grandes obras hidráulicas. Sin embargo, estas terminan beneficiando a unos pocos empresarios y privan del recurso hídrico a las poblaciones menores, acrecentando la brecha de desigualdad, como es el caso de los proyectos Olmos, Majes-Siguas y Chavimochic; aunque existen excepciones como es el caso de la Irrigación San Lorenzo (CEPES, 2010).

El Perú andino prehispánico e incaico fue un centro de desarrollo y, desde siempre, el campo ha sido el productor principal de alimentos, rol que se ha consolidado sobre la base de los saberes tradicionales transmitidos generación tras generación sobre los cultivos andinos, las técnicas y conocimientos agrícolas, y el desarrollo de tecnologías apropiadas a las condiciones del medio andino. Una de estas tecnologías fueron los sistemas de andenería, cuya época de mayor apogeo la incaica, quienes convirtieron el uso y cultivo de andenes en un trabajo cotidiano con el que se garantizó la seguridad alimentaria de su creciente población. Sin embargo, su uso comenzó a declinar con la llegada de los españoles y se acentuó con la época republicana por la aparición de otras actividades económicas, lo que hizo que disminuyera la frontera agrícola de algunas comunidades andinas.

De la década de los 80 en adelante, se han venido desarrollando trabajos, avances de investigaciones, proyectos y proyecciones sobre los sistemas de andenería (De la Torre y Burga, 1987; Masson, 1987; Portocarrero, 1986; citados por Mayer, 1994: 493). A partir de estas investigaciones se sabe que con los andenes se hace un uso racional y eficiente del recurso hídrico, se controla la erosión del suelo, se estabilizan las laderas de los cerros, y se amplía la frontera agrícola, contribuyendo a la seguridad alimentaria. El Estado reconoció la importancia de esta tecnología e impulsó proyectos para su recuperación y rehabilitación con la idea de que con el cultivo en andenes se desarrollarían las fuerzas productivas y aumentaría la productividad del trabajo en la chacra; luego, con la venta de los cultivos se propiciaría la formación y acumulación de capital, así como la movilización de recursos económicos (Stein, 2000: 31). Es decir, con la rehabilitación y posterior reactivación del cultivo en andenes se lograría el crecimiento económico de las comunidades campesinas.

Sin embargo, la mayoría de estos proyectos no tuvieron los resultados esperados, ya que al día de hoy muy pocos de los andenes rehabilitados son cultivados (Mayer, 1994: 493). Son pocas las comunidades campesinas que continúan cultivando sus andenes y en las que no ha intervenido el Estado; lo más frecuente es encontrar comunidades cuya mayor dedicación en tiempo y esfuerzo se destinan a otras actividades económicas. Si los proyectos no tuvieron sostenibilidad en el tiempo, se debió a que no dieron respuesta a los verdaderos requerimientos de la población. Entonces, surge la siguiente interrogante, ¿cuáles son las problemáticas que enfrentan los pobladores rurales y por las cuales están abandonando sus andenes: el estrés hídrico, la falta de financiamiento, la migración de su población joven? Todo proyecto de rehabilitación debe responder a esta pregunta, pues solo así se plantearían las acciones para revertir la problemática alrededor de los andenes.

A partir de lo dicho, esta investigación surge con la intención de posicionar a los sistemas de andenería como impulsores del desarrollo integrado de las comunidades campesinas, al ser un recurso productivo y cultural que reúne el pasado y el presente del hombre andino. Solo llegando al trasfondo de su proceso de abandono, es posible plantear las recomendaciones necesarias para que la agricultura de andenes responda a las expectativas de la población y esté considerada en el futuro de su desarrollo. En ese sentido, esta investigación tiene como objetivo general analizar los factores de las dimensiones físico-naturales, institucionales, económico-productivas y sociales que conllevan al abandono del sistema de andenería, teniendo como caso de estudio a la comunidad campesina de San Juan de Iris, con la finalidad de tener una comprensión integrada de su problemática.

En la década de los 90, San Juan de Iris fue una de las comunidades que se benefició del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS), en el que se rehabilitaron 30 hectáreas (ha) de andenes; sin embargo, al día de hoy, según el inventario de AGRORURAL, un 59,7% de sus andenerías se encuentran en situación de abandono. Recientemente, la organización intergubernamental Global Water Partnership (GWP) se encuentra ejecutando el Programa Agua, Clima y Desarrollo (PACyD), en el ámbito de la subcuenca del río Santa Eulalia, y en cuyo marco San Juan de Iris ha solicitado un proyecto de recuperación de sus andenes. En ese sentido, la línea de tiempo de esta comunidad está constituida por un primer proceso de abandono de andenes arrastrado desde la época de la Conquista, luego una experiencia de rehabilitación, seguido por un segundo proceso de abandono, y ahora una demanda por recuperarlos. Ello constituye una oportunidad para analizar las causas del abandono de andenes, así como la motivación por recuperarlos, a partir de percepciones desde un contexto reciente.

Para analizar los factores que conllevan al abandono de los andenes en San Juan de Iris, se aplicó una metodología de investigación mixta, porque se requerían de datos de naturaleza cuantitativa y cualitativa; un enfoque interdisciplinario, pues dado las diferentes dimensiones de los factores se requirió la articulación de herramientas de las disciplinas de edafología, meteorología, geografía y antropología, aplicadas tanto en campo como en gabinete; y con

enfoque participativo, buscando que la población forme parte activa del proceso de investigación.

La presente tesis se desarrolla en ocho capítulos, que a continuación se describen brevemente. El primer capítulo comienza con una descripción de la problemática de los andenes y de los proyectos en torno a su recuperación, para luego presentar los elementos base de la investigación, que son la hipótesis, el objetivo general y los objetivos específicos. Por último, se explican los motivos por los que se eligió estudiar a la comunidad de San Juan de Iris.

El segundo capítulo presenta el marco teórico de la investigación. Las informaciones descritas corresponden a cada una de las dimensiones analizadas en el presente estudio, desde una perspectiva histórica, pues los sistemas de andenería son una tecnología que surgió en tiempos prehispánicos, y que se han mantenido hasta el día de hoy, superando las épocas colonial y republicana.

El tercer capítulo corresponde a la metodología aplicada para el desarrollo de la investigación. Dado que la realidad andina es compleja, se utilizaron métodos e instrumentos de diferentes disciplinas, resultando en una investigación mixta, interdisciplinaria y con enfoque participativo.

Cada territorio tiene sus particularidades: sus características naturales, una historia de ocupación, y una realidad social, construida y productiva. Por ello, en el cuarto capítulo se caracteriza al distrito de San Juan de Iris en todos sus aspectos: físico-natural, histórica, humana, construida y económico-productiva.

El quinto capítulo presenta los resultados de la investigación, el que abarca desde la caracterización de los suelos de un sector específico del sistema de andenería de San Juan de Iris, las estadísticas del régimen de precipitación, y las informaciones cuantitativas y cualitativas de la comunidad, recogidas a través de las encuestas, entrevistas semi-estructuradas y el taller de percepción.

En el sexto capítulo, se hace la discusión de las causas del abandono de andenes por cada dimensión, que luego se articulan e integran, y se representan a manera de esquema. Sobre la base de estas informaciones y su análisis, en el séptimo capítulo se hacen las recomendaciones para el desarrollo de un sistema productivo integrado. Por último, en el noveno capítulo se presentan las conclusiones del trabajo.

1. EL ABANDONO DE UNA TECNOLOGÍA ANCESTRAL QUE SE BUSCA MANTENER VIGENTE

Los sistemas de andenería o terrazas son una tecnología utilizada ampliamente en el mundo, pudiéndose encontrar en las zonas de montaña del Mediterráneo, Medio Este, Asia, Mesoamérica y Sudamérica (Tabla 1 y Figura 1). Las sociedades que habitaron estos territorios comprendieron la variabilidad de las variables físico-naturales, y desarrollaron una tecnología con la que acondicionaron las laderas de fuerte pendiente, superando las limitaciones de disponibilidad de agua y suelo, y expandiendo verticalmente su frontera agrícola (Tillmann, Bueno de Mesquita y Earls, 2015). Con el paso del tiempo, los cambios ambientales, sociales y económicos del contexto mundial han devenido en un proceso de abandono de andenes por parte de los campesinos, quienes no son conscientes que están perdiendo los servicios ecosistémicos que brindan estas estructuras y que favorecen al aprovechamiento del territorio de montaña. Investigaciones destacan el control del microclima (Kendall y Rodríguez 2009; Santillana 1999; Donkin 1979), la disminución de la erosión del suelo de ladera (Tarolli, Preti y Romano, 2014; Llerena e Inbar, 2004; Treacy, 1994), la formación de suelo (Aguirre, 2014; Matheny y Gurr, 1983; Donkin, 1979) y la mejora de los rendimientos de producción (Blossiers, 2000; Treacy, 1994). Esta evidencia científica ha hecho que se vuelvan las miradas hacia esta tecnología, por lo que en las últimas décadas se ha renovado el interés por su recuperación.

Tabla 1: Presencia de los andenes o terrazas de cultivo en el mundo

Continente	País	Lugar¹
África	Etiopía*	Distrito de Konso
	Uganda	Distrito de Kabale (cultivo de sorgo, camote, maíz, frejol)
América	Argentina	Departamento de Ambato (cultivo de forraje y papa)
	Bolivia	Altiplano y parte de Cochabamba (cultivo de papa y maíz)
	Ecuador	Provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha (cultivo de frejol, maíz)
	México	Calixtlahuaca, Estado de Toluca (cultivo de maíz y maguey)
	Perú	En 11 departamentos
Europa	Alemania*	Valle Superior del Medio Rin (viñedo)
	Austria*	Comarca Wachau (cultivo de vid)
	Grecia	Isla de Nisiros (cultivo de cereales)
	Italia	Cinque Terre, en la provincia de La Spezia (cultivo de vid)
	Portugal*	Provincia de Trás-os-Montes e Alto Douro (cultivo de vid)
Asia	Nepal	Villa de Nagarkot, en el distrito de Bhaktapur (cultivo de arroz)
	China*	Prefectura autónoma Hani y Yi de Honghe (cultivo de arroz y té)
	Filipinas*	Cordillera de Filipinas (cultivo de arroz)
	Indonesia*	Tegalalang, en la Isla de Bali (cultivo de arroz)
	Japón	Kamogawa, prefectura de Chiba (cultivo de arroz)

Elaboración propia

¹ Los países señalados con (*) son Patrimonio Mundial – categoría **Paisaje Cultural**. Las terrazas cultivadas en altas montañas son consideradas como testimonio del "genio creativo, el desarrollo social y la vitalidad imaginativa y espiritual de la humanidad"; además son parte de la identidad colectiva. (UNESCO, WHC).

1.1 Hipótesis de la investigación

La combinación de factores naturales, económicos, productivos, sociales e institucionales explica el abandono del sistema de andenería, los cuales requieren de un análisis articulado para su comprensión. Una vez entendida la causa del abandono de andenes en todas sus dimensiones es posible plantear recomendaciones para un sistema productivo con visión integradora, que contribuya al desarrollo sostenible de la comunidad campesina de San Juan de Iris y que, a su vez, permita la conservación y puesta en valor de sus andenes.

1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar articuladamente los factores naturales, sociales, económicos, productivos e institucionales que conllevan al abandono del sistema de andenería de la Comunidad Campesina de San Juan de Iris, con la finalidad de tener una comprensión integrada de la problemática como base para el planteamiento de recomendaciones para un sistema productivo que contribuya al desarrollo sostenible de la comunidad y a la conservación y puesta en valor de sus andenes.

Objetivos específicos (OE)

- **OE1.** Caracterizar el suelo del sistema de andenería a partir del análisis de sus propiedades físicas y químicas, con la finalidad de conocer su calidad para la agricultura.

Factor natural

- **OE2.** Conocer la variación en los regímenes hídricos en los últimos 30 años, con la finalidad de determinar los cambios en la disponibilidad del agua.

Factor institucional

- **OE3.** Conocer la evolución de la organización comunal relacionada a la propiedad sobre sus recursos, con énfasis sobre la agricultura de andenes y el agua, con la finalidad de conocer su gestión.

Factor económico-productivo

- **OE4.** Cuantificar la producción y los ingresos de las actividades agrícola y ganadera, con la finalidad de hacer una comparación de las ventajas sociales y beneficios económicos entre ambas actividades productivas.
- **OE5.** Describir la relación de la comunidad con el mercado, con finalidad de identificar las oportunidades y limitaciones para una dinámica comercial.

Factor social

- **OE6.** Conocer las opiniones de la comunidad con respecto a su realidad y futuro, con la finalidad de conocer el rol de los andenes en su visión.

1.3 El estudio de caso: detrás de la selección de San Juan de Iris

Los factores que se han propuesto estudiar en la presente investigación pueden servir para entender lo que sucede en otras localidades andinas. No obstante, cada territorio tiene sus particularidades y dinámicas propias; por ello, se ha decidido realizar un estudio de caso.

De los 24 departamentos del Perú, 11 presentan sistemas de andenerías, cubriendo en total una superficie de más de 350 mil hectáreas, cifra manejada en el último inventario nacional de andenes realizado por el Programa de Desarrollo Productivo Agrario Rural (AGRO RURAL) – Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) (Lambruschini, 2015: 58). Lima, con 56 mil hectáreas de andenes en su zona andina², es el segundo departamento en superficie andenada, después de Cusco. Aproximadamente, 60% de las estructuras se concentran en las cuencas de los ríos Huaura, Rímac y Cañete (Masson, 1993: 17).

De las tres cuencas mencionadas, la presente investigación priorizó la subcuenca del río Santa Eulalia, en la cuenca del Rímac, por su cercanía a la ciudad de Lima. La proximidad con la capital debería favorecer a las relaciones comerciales de sus productos agrícolas y a la actividad turística para dar a conocer sus recursos arqueológicos y culturales; sin embargo, esto no ocurre. A pesar de que los andenes son un importante recurso productivo y cultural, Masson determinó por procedimientos fotogramétricos y comprobaciones de campo la presencia de aproximadamente 6 mil ha de andenes en la subcuenca, predominando sobretodo en la parte alta (Figura 2), de las cuales más de 5 mil ha estaban abandonadas y en estado de deterioro.

Figura 2: Vista de los andenes en la parte alta de la subcuenca del río Santa Eulalia



Fotografía propia.

² Cifras tomadas de Lambruschini, Antonio, "Programa Andenes: Seguridad Alimentaria y Cambio Climático". Ponencia presentada en *II Congreso Internacional de Terrazas*. Cusco, mayo 2014.

En la subcuenca Santa Eulalia, se encuentra la comunidad campesina de San Juan de Iris, que en 1994 se benefició del proyecto de rehabilitación de andenes del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelo (PRONAMACHCS). En esta experiencia se recuperaron 30 ha de andenes, se mejoró la infraestructura de riego, se capacitó a la comunidad en las acciones de mantenimiento y rehabilitación y se conformó un comité para la ejecución de las acciones conservacionistas (Taboada y Dolorier 2004: 158). Terminado el proyecto y una vez que se retiraron los técnicos supervisores, la comunidad no continuó con las acciones aprendidas. En consecuencia, la realidad al día de hoy es que 59,7% (AGRORURAL) de los andenes de San Juan de Iris están abandonados.

A raíz de ello, la comunidad ha solicitado un proyecto de rehabilitación de sus andenes, esta vez a la organización intergubernamental Global Water Partnership (GWP), que desde el 2014 viene ejecutando el Programa Agua, Clima y Desarrollo (PACyD) tomando como iniciativa piloto la subcuenca del río Santa Eulalia. El PACyD tiene como objetivo general “contribuir a una mejor gobernanza del agua, demostrando que la interacción coordinada y transectorial es una estrategia efectiva para alcanzar la seguridad hídrica y desarrollar resiliencia al cambio climático para la población, los ecosistemas vitales y el desarrollo socio-económico sostenible” (Matteo, 2016). Como parte de las actividades, se contempló llevar a cabo pequeños proyectos demostrativos en cada distrito que conforma la subcuenca; dentro de este marco, la comunidad de San Juan de Iris hizo su solicitud para ejecutar la rehabilitación de su sistema de andenería.

El proyecto “Reactivación del cultivo de los andenes en San Juan de Iris” tuvo 2 fases. La primera fase consistió en el levantamiento de información referente a investigaciones y acciones realizadas en el distrito de San Juan de Iris y un primer acercamiento con la población; y la segunda fase consistió en dos tipos de actividades: por un lado, se realizaron entrevistas a expertos en los temas de riego en andenes, rehabilitación y cultivo de andenes, comercialización de los productos y sostenibilidad del proyecto, así como entrevistas a representantes del Ministerio de Cultura y del MINAGRI. Por otro lado, en campo, se tuvo reuniones con la comunidad y se hizo la toma de muestras de suelo del sector Maizal.

Además de lo expuesto, la participación en este proyecto fue otro de los motivos por los que se eligió el lugar y tema de investigación. El proyecto en San Juan de Iris quedó en la segunda fase, y dado los resultados que se obtuvieron y teniendo en cuenta la experiencia con PRONAMACHCS, se consideró que hacía falta profundizar en las percepciones y motivaciones de la comunidad para haber pedido una recuperación de andenes.

Es así que esta investigación busca contribuir con aportes para comprender mejor el proceso de abandono del sistema de andenería en San Juan de Iris, de forma que sean considerados para la formulación de próximos proyectos relacionados a la recuperación de andenes.

2. LA RACIONALIDAD ANDINA COMO BASE PARA EL USO DE LOS SISTEMAS DE ANDENERÍA

Toda cultura tiene una percepción sobre su entorno natural que define la forma de coexistencia entre hombre-naturaleza. La naturaleza de las altas montañas de los Andes impulsó a las sociedades andinas a encontrar soluciones para una efectiva ocupación del territorio y su desarrollo. Para ello, debieron entender y respetar las leyes naturales que gobiernan el funcionamiento de sus ecosistemas, con la finalidad de establecer las formas de aprovechamiento de los recursos naturales, y así asegurar el bienestar de su población en el largo plazo (Herzer, 1977).

A continuación, se presentarán los factores de las dimensiones físico-natural, institucional, económico-productiva y social que han influenciado la relación hombre-naturaleza en los Andes, que no ha sido estática en el tiempo, sino que se ha ido modificando en función de los estímulos internos y ajenos.

2.1 Factores físico-naturales: Los condicionantes de la vida en los Andes

El territorio peruano se encuentra atravesado por la Cordillera de los Andes, produciendo un escenario con una heterogeneidad y multiplicidad de ambientes, paisajes y recursos (Salaverry, 2006: 75). Esta realidad tiene diferentes valoraciones. Por un lado, los Andes se conciben como un territorio de riquezas y diversidad, pero también como un medio salvaje por la ocurrencia de precipitaciones, heladas, sequías, y desastres generados por procesos dinámicos en la superficie terrestre (Gudynas, 1999: 1). Si se lo contextualiza para la agricultura, los agrónomos y planificadores modernos del desarrollo agrícola, al estar acostumbrados a relieves planos de condiciones homogéneas, han calificado a la sierra peruana como un territorio no-manejable (Earls, 2006: 27). Por otro lado, está la concepción de que son tierras frágiles; las laderas son consideradas como ámbitos “altamente susceptibles al deterioro ecológico bajo ciertas condiciones de explotación” (Mayer, 1994: 486-487).

2.1.1 Tiempo, clima y gradiente altitudinal

Cuando uno habla sobre las variables meteorológicas, como temperatura, precipitación, humedad, entre otros, es necesario tener en cuenta la escala temporal, de lo contrario se pueden estar confundiendo los términos “tiempo” y “clima”. El Tiempo son las condiciones propias de la atmósfera en un lugar y tiempo determinados; el tiempo puede variar significativamente de un día a otro. A partir de la observación y medición de las variables, y el cálculo de su promedio para un mediano a largo plazo, se obtiene el Clima. El clima de un lugar determina los cultivos adaptados al lugar y el momento de siembra, mientras que el tiempo influye en el proceso de maduración de los frutos.

El tiempo y clima dependen de diferentes factores. Los factores astronómicos comprenden la traslación del Sol, que genera las estaciones del año, y la rotación de la tierra. Los factores

geográficos comprenden la distribución de los océanos y continentes, así como la ubicación en latitud, longitud y altitud. Los factores dinámicos comprenden a las corrientes oceánicas, la circulación atmosférica de escala global y local. Además, las actividades económicas antrópicas también tienen efectos sobre el clima y tiempo.

Tabla 2: Eventos extremos en los Andes Centrales (3000 a.C. – actualidad)

Fechado	Evento	Humedad	Temperatura
3000 – 4000 a.C.	Clima estable	Estable	Más cálido
1900 – 2200 a.C.	Sequía	Seco	Más frío
circa 1800 a.C.	Aumento de precipitaciones	Más humedad al Norte-Centro	Más cálido
circa 1660	Aumento de precipitaciones	Más humedad al Sur	Más cálido
900 a.C.	Sequía severa	Seco	Más frío
circa 500 a.C.	El Niño	Variable	Más frío
400 – 200 a.C.	Sequía severa y prolongada	Seco	Más frío
200 a.C. – 1 d.C.	Aumento de precipitaciones	Húmedo	Más cálido
1 – 200	Sequía	Seco	Más frío
200 – 600	Mejora de condiciones	Más húmedo	Más cálido
511 – 512; 546; 560 – 594; 576	Terremotos El Niño	Variable Lluvias intensas	Climas extremos
594 – 600	Sequía severa	Seco Reducción de lluvias en 25 – 30%	Más cálido
600; 610; 612; 650; 581	El Niño	Más humedad Lluvias intensas	Climas extremos
750 – 800/900	Periodo más seco	Seco	Más frío
900 – 1000	Periodo de más precipitación	Más húmedo	Más cálido
1050 – 1100	Sequía severa y prolongada	Lluvias esporádicas	Más frío
1250 – 1500	Época calurosa medieval	Aumento de precipitaciones	Más cálido
1490 – 1700	Pequeña Edad de Hielo	Aumento de precipitaciones	Más frío
1844 – 1845; 1871; 1877 – 1878; 1891; 1899 – 1900; 1925 – 1926.	El Niño (Muy Fuerte)		
1982 – 1983	El Niño	Extremadamente lluvioso en el Norte Sequía en el Sur	Climas extremos
1997 – 1998	El Niño	Aumento de precipitaciones Largo periodo de sequía	Climas extremos

Fuente: Kendall y Rodríguez, 2009; Apaéstegui, J. et al, 2015. Elaboración propia.

De los factores mencionados, la gradiente altitudinal en los ambientes de montaña genera variaciones en las condiciones climáticas cada cierto intervalo espacial, produciendo una diversidad de microclimas que permiten alta diversidad de flora y fauna. No obstante, este ambiente a su vez es sensible a las variaciones en las condiciones climáticas provocando una serie de eventos extremos. Las sequías, heladas o lluvias intensas no son recientes en los Andes. A lo largo del tiempo, se han dado una serie de cambios climáticos, dándose periodos intercalados de años estables, años secos y lluviosos, así como años cálidos y fríos (Tabla 2).

Ante esta situación, lejos de constituir un obstáculo para las sociedades andinas, el clima fue una oportunidad aprovechada para existir, sobrevivir y desarrollarse con éxito, previa comprensión para su adaptación.

2.1.2 El recurso suelo³

El suelo es un recurso que está en interacción con la atmósfera, la biósfera y la litósfera, siendo sus factores formadores: el material madre, el clima, los macro y microorganismos, y la topografía, todos ellos actuando durante un periodo de tiempo. La combinación de los cinco factores formadores determina las propiedades del suelo, de las cuales se han priorizado las que repercuten en la fertilidad del suelo.

a) *Propiedad física*

La **textura** se refiere a los porcentajes en que se encuentran las partículas de arena (2,00 – 0,05 mm de diámetro), limo (0,05 – 0,002 mm de diámetro) y arcilla (< 0,002 mm de diámetro) en un volumen de suelo dado. Según las proporciones relativas, los suelos se han clasificado en 12 clases texturales, que reflejan los diferentes comportamientos físicos, químicos y mecánicos, como la aireación del suelo, retención de humedad, disponibilidad de nutrientes, entre otros. La textura ideal, sobre todo para el trabajo agrícola, es cuando las tres fracciones están en equilibrio (40–45 % de arena, 30–35 % de limo y 25 % de arcilla), clasificándolo como un suelo franco o de textura media.

b) *Propiedades químicas*

El **potencial de hidrógeno (pH)** revela la concentración de iones de hidrógeno (H⁺) – su mayor presencia indica un suelo ácido (< 7) –, y de oxidrilos (OH⁻) – su mayor presencia indica un suelo alcalino (> 7) –. Si la proporción de ambos iones es equitativa, el pH del suelo es neutro (= 7). Esta propiedad controla la disponibilidad de nutrientes en el suelo, y es indicador de cuáles son los iones presentes (en suelos ácidos, se encuentran aluminio [Al⁺³], hierro [Fe⁺³] y manganeso [Mn⁺⁴], y en suelos alcalinos calcio [Ca⁺²], magnesio [Mg⁺²], sodio [Na⁺] y potasio [K⁺]). Un pH muy ácido o muy alcalino indica la presencia excesiva de algunos nutrientes en el suelo, volviéndolo ser tóxico, mientras que otros nutrientes están en bajas cantidades, significando deficiencia; además, el pH influye sobre los procesos biológicos y la actividad microbiológica. La mayoría de los nutrientes están disponibles en suelos con pH entre 5,5 y 7,0.

³ Yakabi, Katusca (2014).

La **conductividad eléctrica (C.E.)** mide la capacidad del suelo para transportar corriente eléctrica, la cual depende de la concentración de cationes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , y amonio $[\text{NH}_4^+]$) y aniones (sulfato $[\text{SO}_4^{2-}]$, cloro $[\text{Cl}^-]$ y carbonato ácido $[\text{HCO}_3^-]$) que resultaron de las sales disueltas en la solución de suelo; por lo que también se lo utiliza como medida de salinidad del suelo. La presencia de sales interfiere con la capacidad de intercambio catiónico de iones; por ello, lo ideal es un suelo no salino ($< 2,0$ dS/m [deciSiemens por metro]).

Para su desarrollo, las plantas necesitan de un conjunto de nutrientes, siendo los más requeridos los siguientes: el **nitrógeno (N)**, que promueve el desarrollo de las hojas y el crecimiento de brotes, además es alimento de los microorganismos del suelo, lo que favorece a la descomposición de la materia orgánica por desnitrificación; el **fósforo (P)**, que contribuye a la formación de raíces, frutos y semillas, y a la floración; y el **potasio (K)**, que favorece a la resistencia de la planta frente a las enfermedades y eventos climáticos extremos, también participa en la fotosíntesis, en la síntesis de proteínas, en la activación de las enzimas, y en la mejora de la calidad del fruto.

La **materia orgánica (M.O.)** está constituida por todos los residuos de origen animal y vegetal descompuestos por los microorganismos del suelo. Su presencia conforma un almacén de energía y de alimento para las plantas y otros organismos.

El suelo en los Andes está fuertemente influenciado por el grado de inclinación de las pendientes y las condiciones de climas extremos asociados a la gradiente altitudinal. Se caracteriza por ser poco profundo y pobre en nutrientes; además, se le considera frágil por su alta susceptibilidad a la erosión (Salaverry, 2006: 75). Por ello, se presenta como uno de los mayores limitantes para el desarrollo de actividades agrarias en el país. Según el Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO) del 2012, la superficie apta para uso agrícola es de 7,1 millones de ha, lo que representa el 18,4% de la superficie agropecuaria total, y solo 5,5% de la superficie nacional.

2.2 Factores institucionales: El funcionamiento de la sociedad andina

El aprovechamiento de los recursos andinos se realizó a través de la producción agroganadera, para lo cual se estableció un ordenamiento social. La garantía de su funcionamiento estaba dada por la organización de las civilizaciones andinas.

2.2.1 La organización andina comunal

La dispersión y diversidad de los recursos naturales impulsaron el desarrollo de formas de cooperación entre los individuos. Desde la aparición de las primeras sociedades en los Andes, se han dado formas de ayuda mutua para la conducción de procesos de producción, conformándose agrupaciones entre unidades familiares/domésticas de cooperación (Golte, 2001: 21).

En la época prehispánica, había una jerarquía de niveles de cooperación que coexistían y se organizaban bajo los principios de *verticalidad*, *reciprocidad* y *redistribución*. Las unidades

domésticas mantenían relaciones recíprocas e igualitarias entre ellas, lo que les permitía tener acceso a sectores ubicados en los diferentes pisos ecológicos al interior de su territorio para el control de los mismos; el acceso a recursos de otras regiones se daba a través de redes de cooperación con otro grupo de unidades domésticas. En un nivel superior se encontraba el estado político-administrativo que se vinculaba con los niveles inferiores mediante una reciprocidad asimétrica y redistribución de productos (Mayer y Alberti, 1974: 15). Los niveles inferiores gozaban de un margen de autonomía y de libertad para la toma de decisiones, permitiéndoles organizarse de la manera que ellos consideraban más óptima; las autoridades del nivel superior convocaban a los individuos del nivel inferior para realizar trabajos en beneficio de toda la sociedad (Golte, 2001: 64).

Durante la época colonial, las unidades domésticas fueron reubicadas, concentrándolas en torno a una aldea. La base de la organización cambió a un control netamente dirigido por las autoridades coloniales para realizar trabajos comunales con beneficios desiguales (Golte, 2001: 65), aprovechando las bases prehispánicas de organización pero con modificaciones para conveniencia de los conquistadores. La población indígena se convirtió en subordinada de los hacendados, sobre todo para los trabajos productivos, o era obligada a cumplir con el trabajo forzoso en las minas (Tantaleán, 2011: 191). Recién en la época republicana se reconoció la existencia de esta población y la propiedad que tenía sobre tierras comunales. La denominación de comunidad campesina apareció con la reforma agraria, iniciada en 1964 con el gobierno de Belaunde Terry, y cobró fuerza a partir de 1969, con el gobierno militar de Velasco Alvarado.

Actualmente, las comunidades campesinas son una de las principales organizaciones en el ámbito rural, integradas por familias con vínculos ancestrales, sociales, culturales y económicos, y que mantienen una dinámica de relaciones para usar y controlar un territorio compartido y los recursos que hay en él (Peralvo, Póstigo y López, 2010: 16). Existen desde tiempos antiguos, aunque otras se han venido creando desde la reforma agraria, siendo la década de los 70 y 80 la más fructífera en cuanto a número de registros e incremento de superficie. Según el CENAGRO 2012, las comunidades campesinas ocupan 42% de la superficie agropecuaria nacional.

La comunidad campesina es una institución con los deberes y derechos de sus miembros prefijados para regular y facilitar las relaciones entre ellos, manteniendo el orden y la estabilidad social. Tiene entre sus funciones llevar el desarrollo para sus miembros, y defender su tierra e integridad territorial frente a otras comunidades campesinas o agentes externos al espacio rural (Diez, 2012: 7). De haber tensiones, se resuelven mediante la acción colectiva institucionalizada. Las decisiones son tomadas en comunidad durante las asambleas comunales convocadas cada determinado tiempo, precedidas por un conjunto de autoridades, y en la que participan todos los comuneros. Desde que aparecieron, las comunidades campesinas se han ido transformando y adaptando al mundo globalizado y de cambios acelerados del que forman parte (Diez, 2012: 10). Las normas y reglas establecidas ayudan a

conservar la unidad comunal, a afirmar la cohesión e identidad de los individuos y a garantizar un control efectivo sobre su territorio.

2.2.2 El manejo de los recursos y la propiedad de la tierra

El interés por tener bajo control grandes extensiones de territorio, no horizontalmente sino verticalmente para abarcar desde el cauce de un río hasta las cimas de los cerros, es una estrategia muy utilizada por las sociedades andinas. A esta estrategia de ocupación y producción, el antropólogo John Murra (1972) la denominó “control vertical de un máximo de pisos ecológicos”. El modelo explica la forma en que estas sociedades podían abastecerse de una variedad de recursos sin necesidad de establecer un comercio. La gradiente altitudinal, con sus diferentes condiciones microclimáticas, genera un importante potencial agrícola debido a la posibilidad de cultivar diferentes tipos de tubérculos y granos. La comprensión del funcionamiento del ecosistema de montaña hizo posible el aprovechamiento de todas las zonas ecológicas de los Andes de forma continua en el tiempo.

En el extenso territorio de una comunidad campesina se dan diferentes formas de posesión de la tierra, que son la propiedad privada, la propiedad comunal con derecho de uso indivisible y la propiedad comunal con derecho de uso divisible (Guillet, 1981: 140). Sobre las tierras de propiedad privada, el individuo es dueño de su porción de tierra y tiene la libertad para decidir su forma de uso; incluso, puede venderla, arrendarla o transferirla a un tercero que puede ser miembro o no de la comunidad. En cuanto a las tierras comunales con derecho de uso indivisible, la comunidad controla el uso y las reparticiones de tierra, pero siempre entre los miembros al interior del grupo; en tanto que las tierras comunales con derecho de uso divisible, son tierras que la comunidad otorga a cada miembro para su uso particular; los productos obtenidos pertenecen al comunero, pero la tierra sigue siendo de la comunidad y por lo tanto se rige bajo sus reglas.

La forma de tenencia de la tierra varía a lo largo de la gradiente altitudinal y está relacionada con las zonas ecológicas. La zona de pastos es de propiedad comunal con derecho de uso indivisible, mientras que la zona de cultivo de tubérculos, que por lo general es de seco, está bajo control comunal con derecho de uso divisible; la zona de cultivo por debajo de los 3500 msnm aprox., que por lo general es tierra bajo irrigación, es de propiedad privada (Guillet, 1981: 142). Las zonas comunales son cultivadas entre toda la comunidad, la cual indica el trabajo según la necesidad del momento, en tanto que las chacras de las zonas privadas son asignadas por la comunidad a cada unidad familiar para que organicen las tareas de su proceso productivo (Golte, 2001: 46). De esta manera, se mantienen los niveles de producción para el sostenimiento de la comunidad, aprovechando eficiente y racionalmente la tierra y los recursos, y empleando la cantidad de mano de obra necesaria (Peralvo, Póstigo, y López, 2010: 17).

Con el transcurso de los años, gran parte de la superficie de las tierras comunales han pasado a ser de uso y gestión privado, lo cual es una decisión tomada de manera colectiva. En algunas

comunidades, la repartición de los terrenos ha sido una medida de control frente al mal uso de los recursos comunales (Diez, 2012: 15), con la expectativa de que al sentirlo propio la unidad familiar sienta la responsabilidad de velar por un mejor uso de sus recursos. Los recursos agropecuarios responden a una lógica de propiedad privada, aunque las tierras para el pastoreo se mantienen como comunales. En cuanto a la infraestructura de apoyo a la producción, como las acequias, reservorios y caminos de herradura, se mantienen como recursos comunales; su construcción, mantenimiento y/o limpieza requiere de un gran contingente de mano de obra. Por ello, la comunidad pone reglas de obligación y de distribución de tareas para ordenar las convocatorias y garantizar la participación en el trabajo colectivo (Golte, 2001: 46; De la Cadena, 1986: 26).

2.3 Factores económico-productivos: El aprovechamiento del espacio andino

En los Andes prehispánicos se logró con éxito la domesticación de plantas para obtener una gran variedad de especies cultivadas, y la domesticación de animales para garantizar una base estable de fuente de alimentos, insumos textiles, animales de carga, entre otros. El poblador andino fue capaz de hacer modificaciones a las condiciones hídricas, edáficas y geomorfológicas del entorno a través de la construcción de sistemas de andenerías y, asociado a ellos, de los sistemas de irrigación. De esta manera, se desarrollaron las dos principales actividades productivas en los Andes: la agricultura y la ganadería.

A partir de la observación y comprensión de las condiciones físico-naturales de las zonas ecológicas, el hombre andino estableció zonas de producción y ciclos productivos agrícolas y ganaderos. Existen tres zonas verticales de producción (Guillet, 1983: 562): la primera zona alcanza hasta los 3500 msnm y está dedicada a la agricultura intensiva de maíz; la segunda zona se extiende desde los 3500 hasta los 4100 msnm y está dedicada a la agricultura extensiva de granos y tubérculos, y con la llegada de los españoles se combinó con el pastoreo de ganado bovino y vacuno; y la tercera zona va desde los 4100 msnm en adelante y es hábitat de los auquénidos.

La producción se basó en una superposición de múltiples ciclos agrícolas y ganaderos en las diferentes zonas ecológicas, lo cual era una estrategia para la minimización del riesgo (Camino, 1982: 18; Guillet, 1983: 564), que consistía en el cultivo de parcelas distribuidas en distintas altitudes, con diferentes cultivos y en diferentes momentos del año. De esta manera, ante la ocurrencia de condiciones climáticas adversas e impredecibles, la comunidad perdía solo una fracción de sus cosechas y no la totalidad; además, esta forma de cultivo por rotación permitía dejar parcelas en descanso para que el suelo recupere los nutrientes. El requerimiento de mano de obra en desfase temporal; es decir, en diferentes tiempos del año, para las diferentes actividades implicaba que siempre había trabajo, permitiendo una productividad social estable y diversificada (Golte: 2001:18). En los últimos años, las comunidades campesinas han distribuido sus tiempos entre los ciclos agropecuarios y actividades extra o fuera de la parcela.

2.3.1 Los sistemas de andenería y la agricultura en laderas

El desarrollo de la actividad agrícola en los Andes se dio sin la presencia de animales de tracción, a diferencia de países con territorio plano o con una mínima gradiente altitudinal que les permitió el trabajo de arado con bueyes. En la Sierra peruana, la agricultura se ha desarrollado en las partes altas de los valles interandinos y en las zonas de puna (Comunidad Andina, 2011: 43). Las laderas empinadas obligaron al hombre andino a usar su ingenio para crear áreas cultivables en medio de una topografía accidentada, resultando en la aparición de los “andenes”.

Los sistemas de andenería o terrazas son un conjunto de plataformas horizontales dispuestas de forma escalonada y construidas sobre las laderas de montañas con pendientes entre 4% a 60% (Kendall y Rodríguez 2009: 57; Blossiers et al, 2000: 99). Los andenes están asociados a las zonas áridas y semi áridas del Nuevo Mundo (Donkin, 1979); aunque también se los puede encontrar en el Mediterráneo, el Medio Este y Asia (Tillmann, Bueno de Mesquita y Earls, 2015). Esta tecnología constituye un capital natural modificado (Gonzales de Olarte y Trivelli 1999: 18) y un acondicionamiento al relieve abrupto donde parece imposible la actividad agrícola. Sin embargo, fue justamente ésta la base de las economías andinas antiguas (Lambruschini 2014: 56).

La presencia de andenes tiene efectos positivos sobre las características ambientales a escala puntual y a escala de ladera, que favorecen a la actividad agrícola. La estructura escalonada modifica la pendiente, con lo que se disminuye la velocidad de la escorrentía de agua superficial (Blossiers et al, 2000: 199), minimizando la erosión del suelo e incrementando la infiltración del agua (Tarolli, Preti y Romano, 2014; Llerena e Inbar, 2004; Treacy 1994: 44). Por su lado, la construcción de los muros de contención acentúa la acumulación de sedimentos, permitiendo la formación de suelo sobre las plataformas (Aguirre 2014: 176; Matheny y Gurr: 1983: 88; Donkin 1979: 34). Los andenes mal mantenidos o mal construidos representan una fuente significativa de sedimentos y un aumento de la erosión, que conlleva al eventual colapso de los muros (Tarolli, Preti y Romano, 2014: 13)

Los materiales de construcción de los andenes juegan un rol importante sobre las condiciones microclimáticas, al ejercer control sobre las variables de humedad, viento y temperatura. El exceso de humedad se drena libremente a través de los rellenos y de las fisuras naturales entre las piedras del muro de contención, de forma que evita una saturación del suelo (Santillana, 1999: 83; Maldonado y Gamarra 1978: 162 citado en Treacy 1994: 44). La variación de temperatura es controlada por el muro; durante el día, las piedras absorben y almacenan el calor del sol, mientras que durante la noche lo irradian, desviando los vientos y entibiando las plataformas de cultivo, lo que además mitiga la ocurrencia de heladas (Aguirre 2014: 177; Kendall y Rodríguez 2009: 99; Santillana 1999: 83; Denevan 1980: 623 citado en Treacy 1994: 43; Donkin 1979: 26). Estas condiciones favorables de humedad y temperatura permiten la actividad microbiológica (Kendall y Rodríguez, 2009: 100).

Todos los aspectos mencionados hacen posible tener mayores rendimientos en los andenes. Estudios realizados por PRONAMACHCS, en 1987, reportan que comparando las producciones de una parcela testigo frente a una parcela en andenes, se evidencia un aumento de producción del “142,1 % para el cultivo de papa, 13% para el maíz, 53% para el trigo, 57% para la cebolla y 199% para el rabanito” (Blossiers, 2000: 211). Por otro lado, en el valle del Colca, los andenes han llegado a producir 2 000 kg/ha de maíz, 1 600 kg/ha de habas, y 2 500 kg/ha de trigo y cebada (Treacy, 1994: 236).

A los beneficios físicos-naturales, hay que añadir las facilidades que los andenes generan al trabajo del agricultor o comunero una vez que están construidos. La disminución de la pendiente le demanda un menor esfuerzo físico, resultando en un trabajo más fácil y cómodo (Tarolli, Preti y Romano, 2014: 11); asimismo, le da una mayor libertad para desplazarse, sin correr el riesgo de perder el equilibrio y caer ladera abajo. El área no es amplia como para permitir la tracción animal; por ello, se recurre al apoyo de mano de obra familiar.

Por lo general, en el ámbito de la Sierra rural se da una agricultura familiar; es decir, tiene como uso prioritario la fuerza de trabajo familiar y se dedican a las tierras asignadas por la comunidad campesina. El acceso al capital es limitado y su articulación con el mercado es limitada, por lo que las familias recurren a múltiples estrategias de supervivencia y generación de ingresos (Comunidad Andina, 2011: 5). Además, en comparación con las agriculturas sofisticadas de la zona costera, la agricultura andina tiene una baja productividad, que va disminuyendo con la altitud. A esto se añade que en muchas comunidades se vive en una condición de inseguridad alimentaria en sus dimensiones de “disponibilidad física” y “estabilidad”, no solo por la baja productividad de la tierra, sino también por la variabilidad climática y otros fenómenos naturales. Ante esta situación, las comunidades debieron encontrar soluciones para lograr abastecerse de alimento a lo largo del año. Una de estas posibilidades fue la ganadería.

2.3.2 La ganadería de montaña

El pastoreo se reconoce como la introducción de animales en medio de un proceso de adaptación de las poblaciones a las condiciones de montaña; la ganadería es el único sistema productivo capaz de sostener permanentemente a un grupo de poblaciones en el tiempo (Peralvo, Póstigo, y López, 2010: 12). A diferencia de la productividad baja, estacional y dependiente de las condiciones climáticas de los ciclos agrícolas, la ganadería permite tener una producción continua de excedentes (Golte, 2001: 57). El número de comuneros con cabezas de ganado es relativamente bajo; ellos llevan sus ganados a diferentes espacios del ecosistema de montaña, sin superar la capacidad de carga del ambiente.

La domesticación de los animales implicó la identificación del comportamiento y requerimiento de alimentos de los diferentes tipos de ganado, así como las condiciones del entorno que los favorecen o amenazan según el piso ecológico (Tabla 3). Las sociedades andinas lograron desarrollar una actividad ganadera – en un primer momento de auquénidos, pero que luego fue desplazada, sobre todo por la vacuna – que, al no demandar grandes requerimientos de tiempo

y mano de obra, y cuyos ciclos de producción eran continuos, complementó a la actividad agrícola, generando excedentes que ayudaban a cubrir las necesidades de alimento y/o costos (Golte, 2001: 57).

Durante la época prehispánica, el ganado de auquénidos (llamas, alpacas, vicuñas y guanacos) predominaba en las cabeceras de cuenca y se integraba de forma armoniosa con la agricultura de andenes. Sus patas menudas les permitían andar con facilidad sobre las plataformas, pastando sobre los desechos de las cosechas y aportando abono en sus deposiciones. La llegada de los españoles, con la introducción del ganado vacuno y bovino, de pezuñas grandes y mayor peso, generó impactos negativos a la agricultura, entre los que se resaltan los daños significativos a los cultivos, canales de riego, muros y plataformas de los andenes por el pastoreo sin supervisión. Cabe resaltar que también tuvo impactos positivos; la deposición de los ganados contribuyó al mantenimiento de las condiciones de fertilidad del suelo, y la presencia de diferentes especies de animales domesticados aumentó la diversidad de proteína animal en la dieta de los pobladores rurales (Kendall y Rodríguez, 2009: 178).

Tabla 3: Animales domesticados por la población andina, según zona ecológica

Zona ecológica	Animal	Función
Zona de pastos – ichu (4100 – 4700 msnm)	Llamas y alpacas	Lana.
Zona de cultivo de tubérculos (3500 – 4100 msnm)	Cabras	Leche, carne, cuero.
	Ovejas	Lana.
	Vacas y toros	Leche y derivados, carne.
	Cuy	Carne.
Zona próxima al pueblo (<3500 msnm)	Gallos, gallinas y pollos	Huevos.
	Caballos y asnos	Animales de carga.

Fuente: Golte, 2001; Guillet, 1981. Elaboración propia.

Actualmente, agricultores y ganaderos trabajan paralelamente y en conjunto; los primeros contribuyen con el cultivo de alfalfa para el ganado y otros cultivos de crecimiento corto, y los segundos se juntan en grupos de familias para repartirse las tareas propias de la actividad, como ordeñar la vaca, producir los quesos, entre otros. La crianza de animales de corral también resulta importante, pues complementa la dieta familiar.

2.3.3 La introducción de la lógica de mercado en el mundo andino

La época colonial trajo consigo la transformación de las bases institucionales de las sociedades andinas, con el consecuente resquebrajamiento de sus formas de cooperación. El modelo de autoconsumo y ayuda mutua para lograr el máximo aprovechamiento de la fuerza de trabajo en las actividades productivas se convirtió en un modelo mercantilista y asalariado para obtener el máximo de ganancias con la menor dedicación de tiempo de trabajo (Golte, 2001: 71).

El funcionamiento del nuevo modelo requería de otras normas e instituciones. Anteriormente, las familias producían lo que necesitaban para su alimentación y actividades cotidianas, y a

través del trueque o intercambio de productos agrícolas y ganaderos, ampliaban su abanico de recursos. Los españoles introdujeron las nociones de trabajo asalariado y de compra y venta de productos en un mercado, donde la única manera de participar era usando dinero. Esta nueva lógica trae como consecuencia la individualización de los intereses, pero también la privatización de tierras; gana más el que produce más (Golte, 2001: 28). En ese sentido, es indispensable el acceso a la mayor cantidad y más productivas tierras cultivo y el desarrollo de capacidades para producir excedentes que se colocasen en el mercado.

Entonces, la producción agropecuaria de una unidad doméstica ahora se dividía para satisfacer dos sectores, uno orientado a las necesidades de consumo internas de la familia y el otro orientado a colocar los productos en el mercado. Ambos sectores tenían una relación interdependiente y de subsidio (Mayer, 2004: 58): parte de las ganancias por la venta de cultivos se invertían en el siguiente ciclo de producción, y parte de esta producción era lo que se colocaría nuevamente en el mercado. De no ser suficiente, otra estrategia para obtener ingresos era poniéndose bajo empleo temporal en tareas agrícolas o en otras actividades como la minería (Golte, 2001: 45). La preocupación por obtener dinero se debía a los gastos y costumbres que se habían introducido desde el mundo occidental, como el pago de tributo, el pago a los sacerdotes por sus servicios en las festividades, el uso de velas y consumo de aguardiente, el pago para la educación, entre otros.

Asimismo, el mercado ha influenciado el cambio en el patrón de cultivos. Las unidades domésticas ya no buscan diversificar sus cultivos, sino cultivar lo que demanda el mercado con la expectativa de vender la totalidad de su producción para generar ganancia. Sin embargo, ello ha devenido en graves consecuencias para el mundo rural (Mayer, 2004: 58): disminución y sustitución de los bienes para autoconsumo y decrecimiento en los niveles de consumo de productos propios del territorio. Además, esta lógica ha conllevado a un sistema de producción que no responde a las características del medio andino, amenazando la estabilidad ecológica del entorno y su sostenibilidad.

Muchas veces las unidades familiares no logran recuperar la inversión. Por un lado, la producción no necesariamente es vendida en su totalidad y en el afán por terminar de vender, los cultivos restantes se venden al precio que les ofrecen los consumidores sin capacidad de negociación. Por otro lado, el valor monetario que el mercado ha puesto a los productos del campo es bajo, y frente a los productos importados, los primeros son menospreciados, dándose una competencia desigual (Mayer, 2004: 58).

En el siglo XX se dio el avance de la sociedad urbana sobre el campo, con el interés de hacer a los campesinos actores funcionales a la expansión del mercado a diferentes escalas pero sin buscar el trato igualitario (Golte, 2001: 28). Hasta el día de hoy, los mercados rurales no se han integrado efectivamente a la economía nacional. El mercado de las grandes ciudades concentra los productos regionales, los importados y los de exportación; conforme se va alejando de la ciudad, son menos las mercancías que alcanzan los mercados locales. Por su parte, son pocos los productos de los pequeños agricultores del campo que se distribuyen en

los mercados importantes, ya sea en ciudades a nivel nacional o a nivel internacional, pues deben cumplir con las exigencias impuestas por el mundo globalizado; el resto de la producción solo alcanza los mercados locales de los distritos o centros poblados menores.

2.4 Factores sociales: La retroalimentación del campo y la ciudad

La definición tradicional de migración es el desplazamiento, en este caso, de la población rural hacia las ciudades, en busca de empleo fuera de su lugar de origen (Salvador, 1991: 218). Grandes grupos de población abandonaron el espacio andino para insertarse en los contextos urbanos. Los primeros migrantes fueron bien recibidos, pues constituían una mano de obra de bajo costo para las casas y unidades de producción, con la ventaja adicional de poseer todos los conocimientos adquiridos del trabajo en la chacra (Golte, 2001: 26). No obstante, conforme pasó el tiempo, la ciudad había llegado a un límite y ya no podía seguir absorbiendo a la masa migrante que seguía llegando, por lo que se dieron otras formas de sustento.

En el proceso, la población rural ha tenido que adaptarse y desarrollar formas de vida acordes a lo urbano. En ese sentido, la migración conllevó a cambios sociales y estructurales tanto en el campo como en la ciudad. Los migrantes tratan de identificarse y reconocerse a sí mismos en su nuevo entorno; llevan consigo las costumbres y tradiciones arraigadas de sus pueblos, recreándolas y manteniéndolas vivas aun en las ciudades (Golte, 2001: 26). Así, se da un flujo del campo hacia la ciudad, que no se limita a productos sino también a ideas y comportamientos.

De otro lado, los campesinos buscan seguridad en la posibilidad de insertarse de manera estable en su nuevo contexto, por lo que se adecuan y adoptan los estilos de vida urbanos y los patrones de consumo en alimentación y en el uso de ciertos productos. La educación juega un rol importante, teniendo en cuenta que el sistema laboral urbano se basa en un alto grado de especialización y habilidades; por ello, existe el interés de mejorar sus niveles educativos y los de sus hijos, y así facilitar su inserción.

El avance de la ciudad sobre el campo se da a través de los mismos migrantes quienes son vehículos para el ingreso de aires urbanos; cuando van de visita a sus pueblos, lo hacen con todo este nuevo bagaje de costumbres e ideas (Collins, 1988). Además, el conocer los dos mundos, el rural y el urbano, hace que el migrante exija una mejor calidad de vida, no solo para él, sino para la comunidad del que todavía forma parte por lazos familiares, culturales e institucionales. Al compartir y transmitir las expectativas por tener acceso a productos que solo hay en la ciudad, por trabajar en empleos que generan más ganancias, por mejorar la calidad de vida, se impulsa a que haya más migración, con el consecuente despoblamiento y envejecimiento de la población del campo.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El desarrollo de una investigación implica la permanente toma de posición y de decisiones por parte del investigador. La selección de la metodología y los métodos más apropiados para construir o adquirir los datos se constituyen en el proceso y de acuerdo al objeto de estudio; además están supeditadas a la problemática formulada.

El proceso de abandono de andenes es resultado de la interrelación de factores naturales, institucionales, históricos, económico-productivos, sociales y culturales (Rodríguez y Kendall, 2001: 6), por lo que se requiere la articulación de herramientas de diferentes disciplinas para lograr su comprensión, resultando en un trabajo interdisciplinario. Los datos necesarios son de naturaleza cualitativa (ej. representaciones mentales, experiencia, opinión y percepción de los actores) y cuantitativa (ej. datos meteorológicos, parámetros del suelo y resultados de las encuestas); por ello, la estrategia metodológica es la de una investigación mixta.

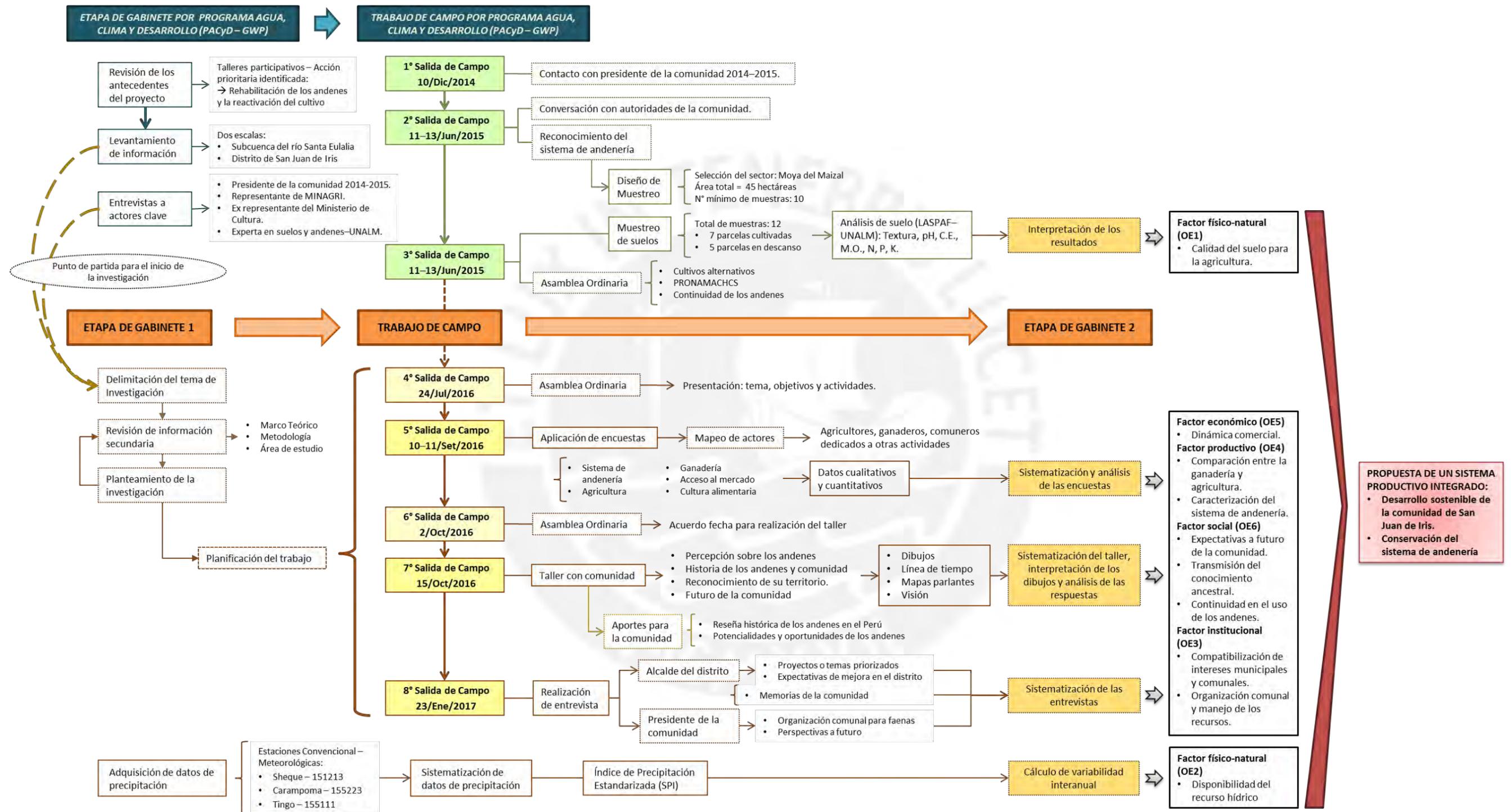
La presente investigación sigue un diseño de métodos mixtos paralelos convergentes (Creswell, 2014); es decir, que no hay un orden estricto para la recolección de los datos. La mayoría de las informaciones se recolectan *in-situ*, a partir de visitas al área de estudio y de entrevistas y encuestas con los actores clave. Otro grupo de datos se recogen en gabinete ingresando a la base de datos o a sistemas de información de instituciones como el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Cada bloque de datos recibe el procesamiento respectivo, la sistematización e interpretación de los resultados para su análisis integrado.

Cabe resaltar que a lo largo de la investigación, además de levantar información para los propósitos de la tesis, se propuso que la comunidad campesina de San Juan de Iris forme parte activa del proceso; por ello, se aplicó un enfoque participativo (PRONAMACHCS, 2004). La comunicación con la población ha sido constante, aprovechando el tiempo dado en las Asambleas Ordinarias para hablar sobre la investigación, sobre las actividades que se iban a realizar y para recibir comentarios de los propios comuneros.

Los métodos empleados se eligieron con la finalidad de causar en la comunidad un esfuerzo de reconocimiento de su realidad, tanto en sus fortalezas y potencialidades, como en sus debilidades y las formas de hacerle frente. Dado el tema de la investigación, fueron recurrentes las preguntas sobre los sistemas de andenería, con lo que se buscó lograr un proceso de reflexión y de sensibilización sobre la conservación de dichas estructuras.

El desarrollo de la tesis se planteó bajo el siguiente esquema metodológico (Figura 3). El flujograma representa la organización de la investigación en tres etapas de trabajo y sus respectivas actividades.

Figura 3: Esquema metodológico para el desarrollo de la investigación



Elaboración propia.

3.1 Etapa de gabinete 1

Durante la primera etapa de gabinete se hizo el levantamiento de información bibliográfica, estadística y cartográfica. La revisión bibliográfica tuvo como finalidad conocer el estado actual del tema y hacer más sólido el planteamiento del problema y la metodología, además de elaborar el marco teórico.

La información estadística permitió tener una aproximación a las características demográficas y económicas del área de estudio, siendo las fuentes revisadas los Censos Nacionales de Población y Vivienda de 1981, 1993 y 2007, y el CENAGRO 2012, ambos del INEI. Con el tratamiento de capas haciendo uso del programa ArcGIS, se elaboraron mapas temáticos para tener una idea de las características geográficas del territorio estudiado.

Asimismo, se revisaron los antecedentes del proyecto “Reactivación del cultivo en los andenes del sector la Moya del Maizal en la Comunidad Campesina de San Juan de Iris” (PACyD – GWP, 2014-2015), para entender el contexto en el que se solicitó el proyecto. Las actividades ejecutadas que llevaron a su selección fueron las siguientes:

- *Convocatoria.* Se realizaron viajes de coordinación con directivos comunales y municipales para hacer la convocatoria y que ellos hicieran la invitación a la población.
 - *Talleres participativos.* El objetivo principal de los talleres fue recoger de forma participativa información sobre la problemática hídrica y las posibles alternativas de solución en cada distrito de la subcuenca.
- En el taller realizado en San Juan de Iris, se identificó como acción prioritaria la rehabilitación de los andenes y la reactivación del cultivo.

Sobre la base de las estadísticas y la cartografía elaborada, se planificaron las salidas de campo y se plantearon las preguntas de la encuesta. Además, gran parte de la información secundaria se utilizó como material de apoyo para la descripción del área de estudio.

3.2 Etapa de campo

La etapa de campo comprendió siete salidas al pueblo de San Juan de Iris (Tabla 4), de las cuales las tres primeras se realizaron dentro del marco del proyecto de rehabilitación de andenes del PACyD. Se hizo una octava salida de campo teniendo como punto de encuentro la ciudad de Chosica, donde existe una oficina de la Municipalidad de San Juan de Iris.

Tabla 4: Cronograma de salidas de campo

Contexto	Fecha	Objetivo de la salida
I Fase del PACyD	10 de diciembre 2014	<ul style="list-style-type: none"> • 1era reunión con la comunidad campesina de San Juan de Iris. • Entrevista con el Presidente de la comunidad para el periodo 2014–2015.
	11-13 de junio 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión con el presidente y con el tesorero de la comunidad para informar sobre el proyecto y solicitar el permiso para hacer el muestreo del suelo de los andenes. • Asistencia en la Asamblea Ordinaria de la comunidad, por invitación del presidente de la comunidad. • Reconocimiento del sistema de andenería: recorrido de las laderas e identificación del estado de conservación de las estructuras. A partir de esta observación, se planteó el diseño de muestreo de suelos.
II Fase del PACyD	11 a 13 de julio 2015	<ul style="list-style-type: none"> • Muestreo del suelo de los andenes, previa autorización de la comunidad. • Participación en la Asamblea Ordinaria para conversar con la comunidad sobre el proyecto de rehabilitación de andenes del PRONAMACHCS.
	24 de julio 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en la Asamblea Ordinaria, previa coordinación con el presidente de la comunidad para el periodo 2016–2017, para presentar el tema y los objetivos de la presente investigación. • Solicitud de conformidad de la comunidad para trabajar con ellos y realizar las diferentes actividades programadas en el marco de la tesis.
	10-11 de setiembre 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de las encuestas a los comuneros que se encontraban en el pueblo.
	2 de octubre 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Participación en la Asamblea Ordinaria para acordar la fecha del taller de percepción.
Tesis de maestría	15 de octubre 2016	<ul style="list-style-type: none"> • Taller de percepción con la comunidad. Durante la semana, la convocatoria al taller fue reforzada por el presidente de la comunidad.
	23 de enero 2017	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevista con el Alcalde Distrital de San Juan de Iris y con el Presidente de la comunidad para el periodo 2016-2017.

Elaboración propia.

3.2.1 El diseño de muestreo y la recolección de las muestras de suelo

El muestreo de suelos es un método de la Edafología. La planificación del muestreo se refleja por medio del diseño de muestreo, que consiste en la selección del procedimiento más adecuado para obtener la información deseada sobre las propiedades del suelo. Esto implica la delimitación del área a muestrear, la determinación del número de puntos y la ubicación de los mismos, y la determinación de la fecha del muestreo.

Los puntos elegidos deben ser representativos del lugar, de forma que garantice la fiabilidad de los resultados en las posteriores evaluaciones analíticas; además, la selección debe estar en función de las características del objeto de estudio y de los objetivos de la investigación (Soil Survey Staff, 2014: 1).

El diseño de muestreo siguió el procedimiento que recibe el calificativo de “a juicio del experto” (MINAM, 2013: 12), y se basó en la experiencia previa en el muestreo de suelos de andenes y en el conocimiento del área de estudio. Como área a muestrear se seleccionó el sector la Moya del Maizal, que son el conjunto de andenes ubicados en la misma ladera donde se encuentra emplazado el pueblo y que por esta proximidad son los que más se utilizan (Figura 4). Según el área calculada en el software ArcGIS 10, este sector de andenerías tiene una superficie de 46 ha. La delimitación toma como base los polígonos proporcionados por AGRORURAL.

Figura 4: Vista del sector de andenerías Moya del Maizal



Fotografía propia.

Tomando en cuenta dicha superficie, el número mínimo para lograr la representatividad del lugar son cinco muestras. Sin embargo, dentro del área se diferenciaron dos tipos de suelo: suelo de andenes cultivados y suelo de andenes en descanso. Entonces, se tomaron cinco muestras, como mínimo, por cada tipo de suelo. Dentro de las parcelas cultivadas, se muestrearon dos parcelas con cultivo de papa, dos parcelas con cultivo de haba, dos parcelas con cultivo de maíz, y una parcela donde se deja crecer alfalfa; en cuanto a los andenes en descanso, las cinco parcelas muestreadas presentaban paja silvestre. Se trató que los puntos estuvieran dispersos en el área, aunque esto también dependía de la accesibilidad a las diferentes parcelas. En total se tuvieron 12 puntos de muestreo de suelo, que se georreferenciaron con el sistema de posicionamiento global (GPS) GARMIN e-TREX Vista (Figura 5 y Tabla 5).

Figura 5: Ubicación de los puntos de muestreo en el sector la Moya del Maizal

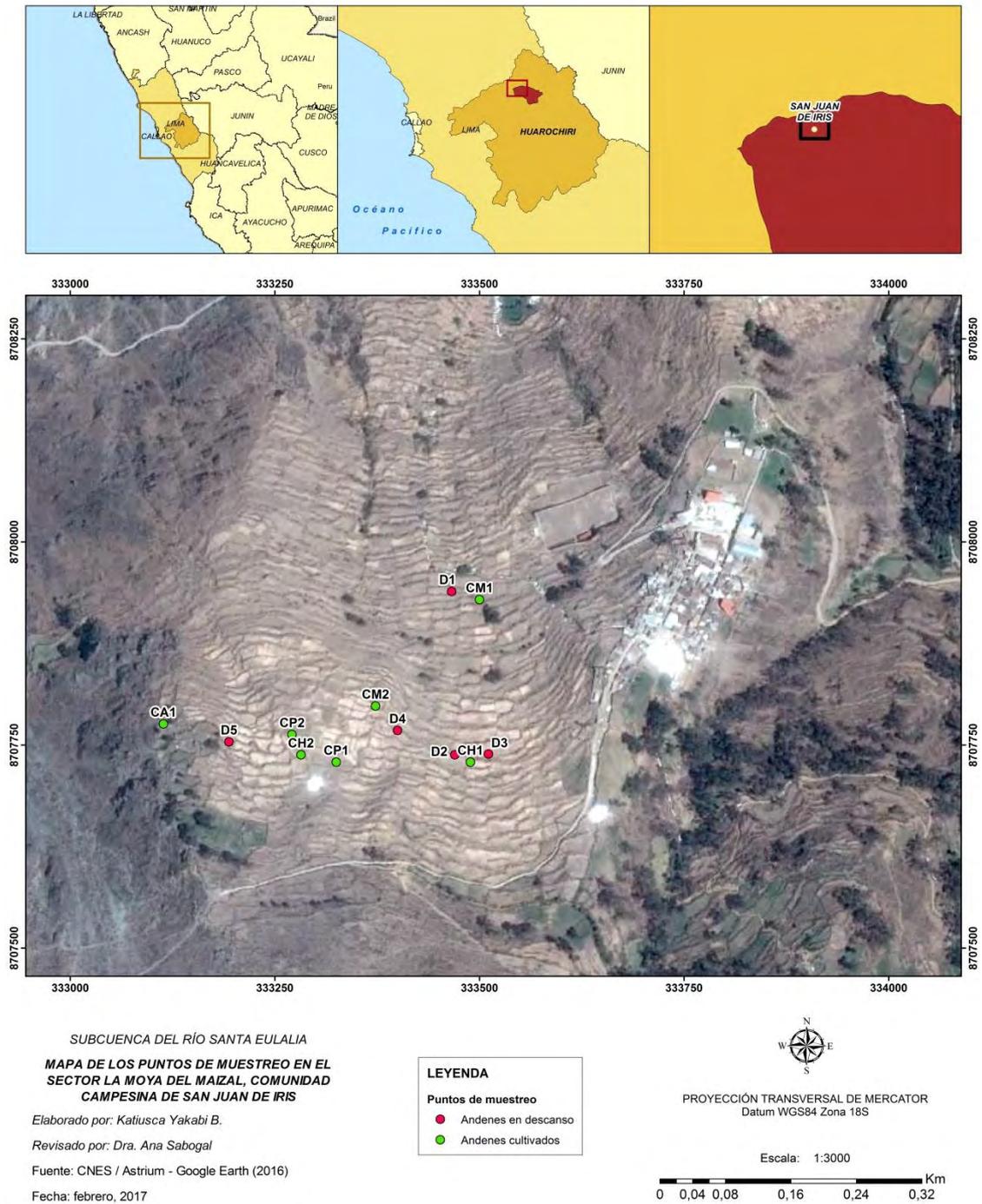


Tabla 5: Ubicación de los puntos de muestreo de suelos en coordenadas UTM

Tipo de parcela	Cultivo	Punto de muestreo	Código (LASPAF -UNALM)	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)
				X	Y	
Andenes cultivados	Maíz	CM1	5	333500	8707929	3417
	Maíz	CM2	11	333373	8707798	3494
	Papa	CP1	4	333325	8707729	3433
	Papa	CP2	3	333271	8707763	3521
	Haba	CH1	6	333489	8707729	3504
	Haba	CH2	1	333282	8707738	3517
	Alfalfa	CA1	7	333114	8707776	3510
Andenes en descanso	Paja silvestre	D1	2	333466	8707939	3414
	Paja silvestre	D2	12	333470	8707738	3494
	Paja silvestre	D3	10	333511	8707739	3498
	Paja silvestre	D4	9	333400	8707768	3503
	Paja silvestre	D5	8	333194	8707754	3518

Elaboración propia.

En cada parcela donde se hizo un punto de muestreo, se realizaron mediciones de las dimensiones de la plataforma: largo y ancho de la plataforma y altura del muro del andén, siendo la unidad de medida el metro. Respecto al punto de muestreo, la dimensión de la perforación para la toma de muestras fue de 15 cm x 15 cm, con 10 – 15 cm de profundidad; el suelo recolectado estuvo por debajo de la capa superficial (Figura 6). Se extrajo un kilogramo (kg) aproximadamente de suelo, que se guardó en bolsas de polietileno con cierre hermético, cada una con su código. Las muestras de suelo se trasladaron a Lima, se guardaron en una caja térmica, y al día siguiente fueron llevadas al Laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas, Aguas y Fertilizantes (LASPAF) del Departamento de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

Figura 6: Dimensiones de la perforación para el muestreo de suelo (punto de muestreo D1)



Fotografías propias.

3.2.2 La geografía de la percepción y el aporte de las subjetividades

La Geografía de la Percepción surge en los años 60 como un nuevo enfoque en la Geografía que rompió con los límites convencionales en la disciplina, abriendo paso a la interdisciplinariedad. Al espacio físico, medible y cuantificable, obtenido a través del empleo de métodos cuantitativos, se le incorporó la experiencia personal de quienes lo habitan, sus sensaciones, emociones y preferencias. Estos aspectos subjetivos influyen en el accionar del individuo, dando como resultado al espacio vivido (Morales, 2012; Millán, 2004).

La noción de percepción surge del encuentro de diferentes disciplinas que tienen como eje central a la persona, su comportamiento, sus actitudes y sus valores para con el entorno. La percepción ambiental es el resultado de la estimulación que genera el ambiente y que llega al individuo a través de sus cinco sentidos, así como de las estructuras lógicas adquiridas, de la educación y del contexto cultural en el que vive diariamente (Bernex, 2008: 5).

Las principales técnicas que utiliza la geografía de la percepción para recolectar y hacer el análisis de lo subjetivo son las encuestas, las entrevistas, la imagen mental y el análisis complementario de otras fuentes de datos.

3.2.3 La aplicación de encuestas y entrevistas

Las encuestas o cuestionarios son un instrumento para la recolección de datos cuantitativos y cualitativos, y consiste en un grupo de preguntas para recoger información de una muestra poblacional sobre una o más variables, según la problemática de investigación. En una encuesta, las preguntas pueden ser cerradas o abiertas. Las preguntas cerradas tienen opciones de respuestas predefinidas, entre las cuales los participantes deben elegir; mientras que las preguntas abiertas no presentan alternativas de respuesta sino que recogen las opiniones de los encuestados (Sampieri, 2014: 217).

Para la presente investigación se elaboró una encuesta de preguntas abiertas, pues interesaba registrar la opinión de los encuestados. El objetivo de la encuesta era conocer la situación de los siguientes puntos: del sistema de andenería, de la agricultura, de la ganadería, del acceso al mercado y de la cultura alimentaria de la comunidad (Anexo 1). Para ello se plantearon 18 preguntas divididas en cinco apartados según los puntos mencionados, y cuyo tipo de dato solicitado podía ser desde elementos u objetos, actitudes, opiniones y cifras:

- *Sistema de andenería.* El conjunto de preguntas de este apartado se orientó a conocer la forma de propiedad de los andenes, las acciones y la frecuencia del mantenimiento. También, se formuló un par de preguntas para que los encuestados reconozcan las dificultades y las ventajas de trabajar en andenes.
- *Actividades productivas – Agricultura.* El conjunto de preguntas de este apartado se orientó a conocer la superficie total dedicada a la agricultura por cada encuestado, los productos cultivados y el volumen de producción, el calendario agrícola, los ingresos y gastos por la producción, los problemas que enfrentan y las medidas que han tomado al respecto.

- *Actividades productivas – Ganadería.* El conjunto de preguntas de este apartado se orientó a conocer el tipo de ganado que crían los encuestados, los productos que obtienen, los volúmenes de producción, los ingresos y gastos por la producción, los problemas que enfrentan y las medidas que han tomado al respecto. Además, se formuló una pregunta para que los encuestados expresen si hay relación entre ambas actividades productivas.
- *Acceso al mercado.* El conjunto de preguntas de este apartado se orientó a conocer el destino de los productos, el medio de transporte, el costo y tiempo para llegar al mercado.
- *Cultura alimentaria.* El conjunto de preguntas de este apartado se orientó a conocer el uso de hierbas medicinales, los principales ingredientes o productos empleados en la preparación de las comidas y los productos del campo cuyo uso se ha perdido.

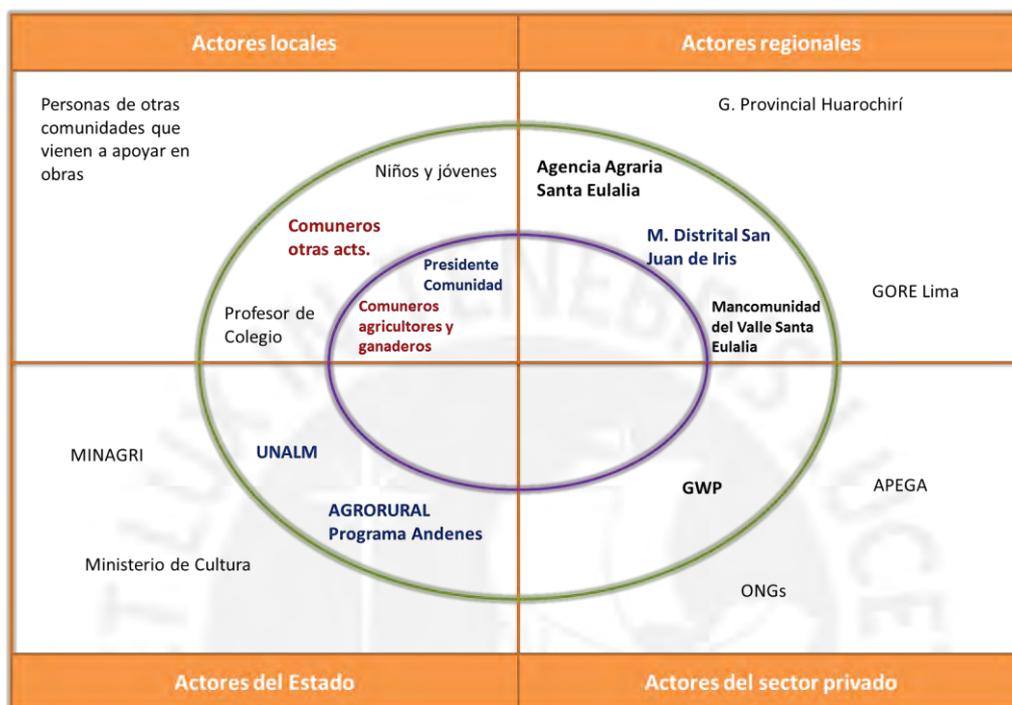
La entrevista es una herramienta que recolecta datos cualitativos, como las experiencias ya vividas, los conocimientos y las expectativas a futuro, que son importantes para entender los significados y motivos internos del comportamiento humano. A diferencia de la encuesta, en la entrevista se formulan preguntas abiertas, estableciéndose una comunicación interpersonal entre el investigador y el sujeto. El entrevistado puede extenderse o compartir con mayor libertad su saber sobre el tema propuesto, dando flexibilidad al investigador para la creación de nuevas preguntas.

Existen cuatro tipos de entrevistas: la no estructurada o informal, en la que el investigador tiene la flexibilidad para formular preguntas según el desarrollo de la conversación; la semiestructurada y esquemática, que toma en consideración una guía de preguntas clave que se van planteando según el curso de la conversación, con la libertad de hacer preguntas adicionales si es necesario; la estructurada o estandarizada, que se sujeta a un cuestionario con preguntas específicas sin alterar el orden de las mismas; y la etnográfica, que tiene como objetivo profundizar al máximo el tema determinado valiéndose de diferentes recursos y métodos (Sampieri, 2014: 418; Martínez, 2011). La presente investigación empleó entrevistas del tipo semiestructurada y tuvo como objetivo levantar información específica según el actor clave con el que se esté conversando.

Con las encuestas no se buscó llegar a la generalización, sino encontrar particularidad en los detalles. En el caso de las entrevistas, estas debían realizarse a los actores clave en el tema de los andenes. Para responder a ambos casos, se elaboró un mapeo de actores, que es una herramienta metodológica que grafica la trama de individuos, organizaciones e instituciones presentes en un área determinada. Esta representación parte del supuesto que la realidad está constituida por un conjunto de relaciones entre actores sociales e instituciones, cumpliendo un rol determinado y actuando en función de intereses. El mapeo de actores es una fotografía del momento y, en ese sentido, no refleja las dinámicas de cambio en el tiempo. Los roles y funciones de los actores pueden variar, así como también puede darse la presencia de nuevos actores o la desaparición de otros, modificándose las relaciones existentes (Tapella, 2007: 2).

En el área de San Juan de Iris, se diferenciaron cuatro grupos según la escala espacial: actores del ámbito local (comunidad y distrito), actores del ámbito regional (subcuenca, provincia y departamento), actores del ámbito estatal y actores del sector privado (Figura 7). Dentro de estos grupos, se establecieron tres niveles de interés o funciones en el tema de andenes, representados mediante dos circunferencias (Figura 8).

Figura 7: Mapeo de actores clave en la recuperación de los andenes de San Juan de Iris



Elaboración propia.

Figura 8: Niveles de interés y función de los actores clave



Elaboración propia.

A partir del mapeo de actores, se determinó que la encuesta se aplicaría a la población de comuneros, tanto a hombres y mujeres, dedicados a la agricultura y ganadería, así como aquellos con una ocupación principal distinta a las dos mencionadas. En tanto que para las entrevistas, los actores clave identificados fueron los siguientes (Tabla 6):

Tabla 6: Actores clave y temas priorizados

Actor		Temas a tratar
Presidente de la comunidad campesina de San Juan de Iris	2014-2015	<ul style="list-style-type: none"> Primera aproximación a la situación de la comunidad y del cultivo en sus andenes: comunidad, sistema de andenería, forma de riego y fuente de agua.
	2016-2017	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de la autoridad sobre la organización de la comunidad. Expectativas que tiene para el desarrollo de la comunidad.
Alcalde del distrito de San Juan de Iris	2015-2018	<ul style="list-style-type: none"> Nivel de prioridad que tiene la conservación de los andenes en la agenda municipal. Expectativas que tiene para el desarrollo del pueblo y el distrito.
Director del programa ANDENES	Ministerio de Agricultura – AGRORURAL	<ul style="list-style-type: none"> Experiencia del programa ANDENES – Proyecto: Recuperación de andenes en la comunidad campesina Barrio Bajo de Matucana. Recomendaciones para la sostenibilidad de los proyectos de rehabilitación.
Investigadora especializada en el tema de andenes	Universidad Nacional Agraria La Molina	<ul style="list-style-type: none"> Comercialización de los productos. Recomendaciones para la sostenibilidad de los proyectos de rehabilitación.

Elaboración propia.

3.2.4 Taller: “Aprendiendo de los andenes de San Juan de Iris”

La mente de un individuo guarda imágenes extraídas del mundo real. Sin embargo, la imagen mental no resulta una copia fiel de la realidad, sino que es una construcción generada a partir de la selección de determinados elementos y componentes, y la interpretación de los mismos (Atar, 2010: 11), lo que determina el significado y valoración dada a los objetos. En función de ello es que la persona va a condicionar su actuar y comportamiento. Por ello, “el análisis de la percepción y de las representaciones mentales resulta imprescindible para comprender el comportamiento de los individuos y el funcionamiento del espacio” (Zárate, 1995: 836).

A pesar de que los individuos pertenezcan a una misma comunidad, vivan en un mismo territorio y compartan las mismas situaciones, las imágenes mentales no van a coincidir (Bernex, 2008: 6). Esto depende de los intereses de las personas, las memorias, las costumbres, los conocimientos adquiridos, el sesgo profesional, entre otros aspectos particulares que constituyen filtros para observar la realidad.

Las imágenes mentales están al interior de cada individuo y para que la compartan de la manera más objetiva posible se hacen los talleres de percepción o de diagnóstico de la realidad. Mediante el uso de diversas técnicas, el participante brinda conocimientos, deseos, motivaciones, miedos, insatisfacciones, estados de ánimo, entre otros.

Para la presente investigación, tomando como base la Guía para el Diagnóstico Global Participativo del PRONAMACHCS, se plantearon actividades para abordar tres dimensiones temporales (Tabla 7), organizadas a manera de un taller de percepción (Tabla 8):

Tabla 7: Metodología del taller de percepción

Dimensión	Actividad	Finalidad
Dimensión actual: Realidad	Imagen mental de un andén <ul style="list-style-type: none"> Dibujar detalles y elementos considerados relevantes. Acompañar con palabras o frases: elementos, adjetivos, emociones, opiniones, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer el significado que tienen los sistemas de andenería para la comunidad.
	Mapas parlantes <ul style="list-style-type: none"> Representar gráficamente su entorno, identificando las fuentes de agua y las zonas de sus actividades productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> Saber el grado de familiarización con su territorio.
Dimensión retrospectiva: Memoria	Línea de tiempo <ul style="list-style-type: none"> Recordar su comunidad en el pasado: organización comunal y manejo de los recursos, producción y especies cultivadas, disponibilidad de agua, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer la historia de la comunidad a través de los ojos de su población. Conocer los cambios que han habido entorno a la comunidad.
Dimensión prospectiva: Ideal	Visión de la comunidad <ul style="list-style-type: none"> Pensar en conjunto en un escenario ideal de la comunidad, compartiendo sus deseos y expectativas para el futuro. 	<ul style="list-style-type: none"> Conocer las expectativas de la comunidad en un futuro.

Elaboración propia.

Tabla 8: Organización del Taller "Aprendiendo de los andenes de San Juan de Iris"

Actividades	Indicaciones	Materiales	Tiempo
<i>Objetivos del taller.</i>	Exposición oral a cargo de la investigadora.	Papelógrafo con los objetivos escritos.	5'
<i>Conformación de grupos de trabajo.</i>			
<i>Significado de los andenes.</i> (EN GRUPOS)	Indicación: Dibujar sus andenes y escribir palabras relacionadas.	<ul style="list-style-type: none"> Papelógrafos. Plumones de colores. 	15'
	Exposición del dibujo a cargo de un representante por cada grupo.		20'
	Cierre de la dinámica → Síntesis a cargo de la investigadora.		5'
<i>Reseña histórica de los andenes a nivel nacional.</i>	Exposición oral a cargo de la investigadora.	Papelógrafos con hitos principales.	5'

<p><i>Historia de los andenes en San Juan de Iris.</i></p> <p>(ENTRE TODOS)</p>	<p>Indicación: De forma voluntaria, narrar sus experiencias.</p> <p>Temas guía:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de los recursos. • Organización para faenas. • Agricultura, cultivos y ganadería. • PRONAMACHCS. <p>➔ La investigadora escribe los hitos en las cartulinas y los pega cronológicamente en el papelógrafo.</p> <p>Cierre de la dinámica ➔ Lectura de la línea de tiempo construida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papelógrafo con una fecha en horizontal. • Cartulinas de colores. • Plumón negro. 	<p>25'</p>
---	--	---	------------

Refrigerio

<p><i>Potencialidades y oportunidades de los andenes.</i></p>	<p>Exposición oral a cargo de la investigadora.</p> <p>Temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estabilización de laderas. • Infiltración del agua. • Mitigación de heladas. • Usos en Perú y en otros países. 	<ul style="list-style-type: none"> • Papelógrafos con un dibujo representando cada tema. • Imágenes de andenes en el Perú y el mundo. 	<p>10'</p>
<p><i>Mapas parlantes.</i></p> <p>(EN GRUPOS)</p>	<p>Indicación: Dibujar su territorio.</p> <p>Elementos a considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sectores de andenes. • Fuentes de agua. • Zonas ganaderas. <p>Exposición del dibujo a cargo de un representante por cada grupo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Papelógrafos. • Plumones de colores. 	<p>15'</p>
<p><i>Los andenes en el futuro de la comunidad.</i></p> <p>(ENTRE TODOS)</p>	<p>Indicación: De forma voluntaria, compartir cómo le gustaría que fuera su comunidad.</p> <p>➔ Construcción de la visión de la Comunidad.</p>		<p>15'</p>

Elaboración propia.

Con las diferentes actividades no se trató solo de extraer información, sino favorecer a que se propicie un diálogo y la participación activa de los presentes. Del lado del investigador, se hicieron breves exposiciones en temas para llamar el interés de los comuneros, con la finalidad de brindar información y reforzar conocimientos previos, de forma que exista un crecimiento y aprendizaje conjunto. Del lado de los participantes, se intercalaron momentos de trabajo al interior de grupos, momentos para compartir experiencias entre todos, y momentos de exposición frente al público. Incentivándolos a exponer es una manera de generarles un espacio de reconocimiento de sus saberes. En este proceso, el individuo puede ser capaz de analizar la información y empezar a emitir opiniones y reflexiones sobre su realidad.

3.3 Etapa de gabinete 2

La segunda etapa de gabinete tuvo lugar una vez recopiladas las informaciones en campo.

3.3.1 Adquisición de los datos de precipitación y cálculo de la variabilidad interanual

Los datos de precipitación se obtuvieron de la información de la página web del SENAMHI, específicamente en la sección de Clima – Datos Históricos. Para la parte alta de la subcuenca Santa Eulalia, se tomaron como referencia las tres estaciones de tipo Convencional – Meteorológica ubicadas en la zona (Tabla 9).

Tabla 9: Estaciones Convencional – Meteorológicas en la subcuenca Santa Eulalia

Estación	Latitud (°S)	Longitud (°O)	Altitud (msnm)	Periodo con registro	N° años
Sheque – 151213	11° 39' 39,2"	76° 30' 6,6"	3187	1988 – 2016	29
Carampoma – 155223	11° 39' 18,1"	76° 30' 54,5"	3452	1966 – 2016	51
Tingo – 155111	11° 37' 0"	76° 29' 0"	4200	1996 – 2016	21

Elaboración propia.

Cabe señalar que la red de estaciones meteorológicas presenta todavía deficiencias: el número de estaciones es reducido, la distribución de las estaciones no abarca todo el territorio, y la calidad de los datos pueden ser discutibles.

Los datos de precipitación se sistematizaron para luego calcular la variabilidad estacional, mediante el promedio aritmético por cada mes a lo largo del periodo con registros para cada estación. Asimismo, se calculó la precipitación acumulada anual por cada estación para observar la evolución de los volúmenes con el paso de los años. Los niveles de precipitación varían año a año; para determinar los años y periodos caracterizados como “secos” frente a los “húmedos” se utilizó el Índice de Precipitación Estandarizada (SPI, por sus siglas en inglés).

El SPI fue desarrollado por T. B. McKee, N.J. Doesken y J. Kleist (1993) para estimar las condiciones húmedas o secas a partir de la variable de precipitación. Su cálculo se basa en registros de precipitación tomados por un largo periodo de años (entre 20 y 30 años a más) en un espacio determinado. Este índice se expresa como las desviaciones estándar que tuvieron las precipitaciones a largo plazo en relación a la media; dado que la precipitación no sigue una distribución normal, los valores se transformaron, de modo que la media sea 0 (NASA, s/f). Las desviaciones estándar positivas por encima de 1 se interpretan como años húmedos; mientras que las desviaciones estándar negativas por debajo de -1 se interpretan como años secos (Tabla 10). Puede hablarse de episodios o periodos “húmedos” o “secos” cuando la SPI toma continuamente valores positivos o negativos, respectivamente; los episodios finalizan cuando los valores se invierten (OMM, 2012: 3).

Tabla 10: Valores del SPI y su interpretación

SPI	Interpretación
> 2,0	Extremadamente húmedo
1,5 a 1,99	Muy húmedo
1,0 a 1,49	Moderadamente húmedo
0,99 a -0,99	Normal o aproximadamente normal
-1 a -1,49	Moderadamente seco
-1,5 a -1,99	Severamente seco
< -2,0	Extremadamente seco

Fuente: Organización Meteorológica Mundial, 2012.

Los resultados de los cálculos de variabilidad estacional de la precipitación, precipitación acumulada anual y SPI se representaron por medio de gráficos de barras. Además, se hizo un gráfico lineal con el valor por cada mes por año para visualizar la variación en los ciclos de precipitación. Lo observado en los gráficos se contrastó con la percepción de la comunidad respecto a los cambios en la disponibilidad de agua.

3.3.2 Análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo

Las muestras de suelo se enviaron al LASPAF-UNALM para que se realizara el análisis de caracterización de suelo, que comprende las pruebas para las siguientes propiedades del suelo: textura, pH, C.E., M.O., P, K₂O, carbonatos, CIC y Ca, Mg, K, Na, y N (Tabla 11).

Los resultados del análisis en laboratorio se interpretaron según el sistema propuesto por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) y las tablas de interpretación de la UNALM (Anexo 2). Haciendo uso de gráficos estadísticos se compararon los valores entre andenes cultivados y andenes en barbecho para cada propiedad edáfica. A partir de esto se determinó si las condiciones del suelo de los andenes son favorables para el desarrollo de la agricultura.

Tabla 11: Propiedades del suelo y su método de determinación en laboratorio.

Propiedad del suelo	Método de determinación
Textura del suelo (% de arena, limo y arcilla)	Método del hidrómetro
Potencial de hidrógeno (pH)	Medida en el potenciómetro de la suspensión suelo:agua relación 1:1
Conductividad eléctrica (C.E.)	Medida de la conductividad eléctrica del extracto acuoso en la relación suelo:agua 1:1
Materia orgánica (M.O.)	Método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio K ₂ Cr ₂ O ₇ . %M.O. = %C * 1,724
Nitrógeno total	Método de micro-Kjeldahl

<i>Fósforo disponible</i>	Método de Olsen modificado, extracción con (NaHCO ₃)=05M, pH 8,5
<i>Potasio disponible</i>	Extracción con acetato de amonio (CH ₃ -COONH ₄)N, pH7,0
<i>Capacidad de intercambio catiónico (CIC)</i>	Saturación de acetato de amonio (CH ₃ -COONH ₄)N, pH7,0
<i>Ca⁻², Mg⁻², K⁺, Na⁺ cambiables</i>	Reemplazamiento con acetato de amonio (CH ₃ -COONH ₄)N, pH7,0. Cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica

Fuente: Métodos para el análisis de suelos – UNALM-LASPAF. Elaboración propia.

3.3.3 Sistematización de las subjetividades: encuestas, entrevistas y taller

A partir de las respuestas obtenidas de las encuestas, se construyó una tipología de comuneros productores basado en 8 criterios, utilizando 2 a 3 categorías en cada uno, a las cuales se les asignó un peso con el fin de diferenciar los tipos de comuneros a partir de sus respuestas cualitativas. El valor 1 se asignó a las respuestas con carácter familiar, local y de cantidades reducidas, y el valor 2 (y en un caso 3) a las respuestas con carácter “mercantil” y de grandes cantidades (Tabla 12):

Tabla 12: Asignación de valores a las categorías de respuesta de los encuestados

Apartado	Criterio	Categoría	Peso
Sistema de andenería	Apoyo en el mantenimiento	Apoyo de familiares	1
		Contratación de peones	2
Actividad agrícola	Apoyo en el trabajo	Apoyo de familiares	1
		Contratación de peones	2
	# parcelas	<10 parcelas	1
		>11 parcelas	2
Actividad ganadera	Tipo de ganado	Vacuno	1
		Vacuno + otros	2
	# cabezas de vacuno	<10 cabezas	1
		>11 cabezas	2
Acceso al mercado	Destino de mercado	San Juan de Iris	1
		Intermediarios	2
		Chosica y otros	3
Cultura alimentaria	Uso de productos del campo	Usa	1
		No usa	2

Elaboración propia.

Las respuestas se presentan a manera de cuadros informativos según los apartados de las encuestas. En el caso de la agricultura y ganadería, se calcularon los egresos anuales y las ganancias netas anuales a partir de las respuestas de los costos de requerimientos, los precios

de venta, y las frecuencias de compra/contratación o venta. Además, algunas respuestas se representan a través de gráficos estadísticos para una mejor visualización.

En el caso de las entrevistas, se transcribieron y listaron las ideas más importantes de cada una de las intervenciones.

Respecto al taller de percepción, los dibujos en los papelógrafos fueron escaneados y la línea de tiempo fue digitalizada. En la imagen mental de los andenes, se analizó el nivel de detalle de los dibujos; las palabras entorno a ellos se transcribieron y clasificaron para ver predominancias. Los elementos de los mapas parlantes se listaron y se compararon entre papelógrafos para identificar el grado de reconocimiento de su territorio. Durante el taller, se tomaron apuntes de las exposiciones e intervenciones de los participantes, los cuales se transcribieron como información complementaria.



4. UNA APROXIMACIÓN AL TERRITORIO DE SAN JUAN DE IRIS

En el presente capítulo se realiza una descripción del área de estudio. Se comienza ubicando geográficamente el territorio de la Comunidad Campesina de San Juan de Iris, para luego describir sus aspectos físico-naturales, históricos, humanos, construidos y económico-productivos.

4.1 Ubicación geográfica

La comunidad campesina de San Juan de Iris se concentra en el pueblo con el mismo nombre, único centro poblado urbano del distrito de San Juan de Iris y capital distrital. Con una superficie de 128,37 km², San Juan de Iris es uno de los 32 distritos que conforman la provincia de Huarochirí, en la zona andina del departamento de Lima. Hidrográficamente, se encuentra en la margen izquierda de la parte alta de la subcuenca del río Santa Eulalia, en la cuenca del río Rímac.

El pueblo de San Juan de Iris se encuentra emplazado sobre una ladera con orientación Noreste, ocupando un área de tan solo 35 m² (Figura 9). La plaza se ubica en las coordenadas geográficas 11°41'05" Latitud Sur y 76°31'39" Longitud Oeste, sobre los 3400 msnm y a aproximadamente 90 km al Noreste de la ciudad de Lima (Figura 10). El pueblo solo cuenta con dos calles longitudinales conformadas totalmente por escalinatas de piedra que conectan desde la plaza hasta la parte más alta del pueblo, con una diferencia altitudinal de 80 metros, y seis calles que las cortan transversalmente, siguiendo las curvas de nivel.

Figura 9: Vista del pueblo de San Juan de Iris



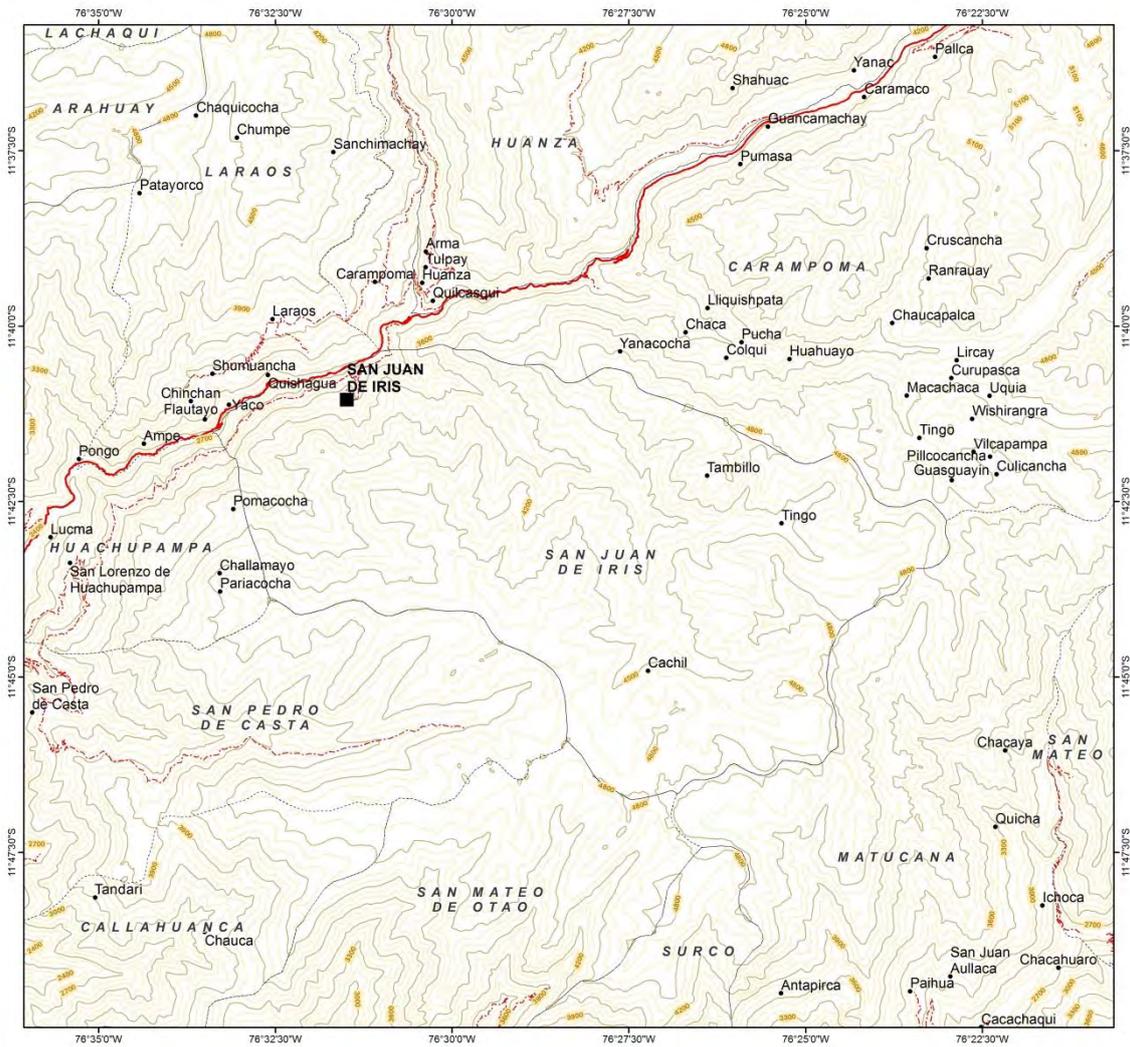
Foto tomada desde San Pedro de Laraos (margen derecha del río Santa Eulalia).



Foto de la plaza de San Juan de Iris.

Fotografías propias.

Figura 10: Mapa del área de estudio - Ubicación del pueblo de San Juan de Iris



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

SUBCUENCA DEL RÍO SANTA EULALIA

MAPA DEL ÁREA DE ESTUDIO: DISTRITO DE SAN JUAN DE IRIS, PROVINCIA DE HUAROCHIRI - LIMA

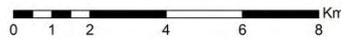
Elaborado por: Katusca Yakabi B.

Revisado por: Dra. Ana Sabogal

Fuente: INEI 2007; MINAM - Geoservidor; MINEDU - ESCALE; MTC - Catálogo de metadatos

Fecha: febrero, 2017

Escala: 1:75 000



LEYENDA

- Centro poblado
- Capital distrital: San Juan de Iris
- Vía vecinal
- Vía departamental
- Límite de distrito
- Límite de distrito de San Juan de Iris
- Curva de nivel cada 100 m
- Curva de nivel cada 300 m



Mapa de ubicación general

4.2 Aspectos físico-naturales

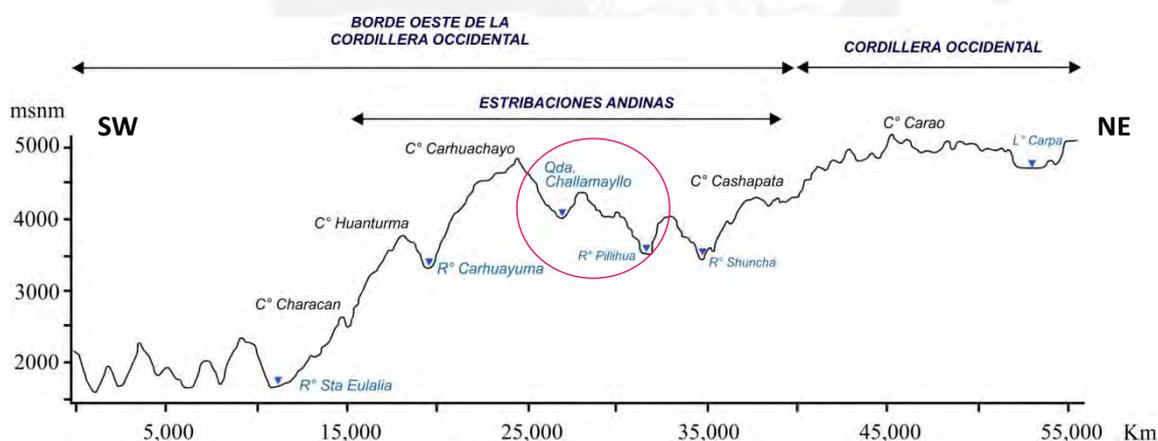
4.2.1 Características climáticas

La zona en la que se encuentra San Juan de Iris presenta un clima frío, propio de zonas altitudinales entre 3000 y 4000 msnm. Las temperaturas oscilan entre los 10,9°C y 19,8°C, con una media de 15,3°C (ANA, 2010). Existe una diferencia marcada de temperatura entre las zonas de sol y las de sombra, con fluctuaciones bastante sensibles: el suelo se mantiene caliente mientras recibe los rayos del sol, una vez que le da la sombra se enfría rápidamente. Entre los meses de mayo y junio, la temperatura disminuye, presentándose fuertes heladas que provocan la quema de pastos y pérdidas de los cultivos; en el mes de agosto se producen fuertes vientos locales. Durante las estaciones de otoño, invierno y primavera, el clima es bastante seco, mientras que, durante el verano, es lluvioso y húmedo. Las precipitaciones se concentran en los meses de diciembre a marzo, alcanzando un promedio de 410 mm/año (ANA, 2010: 84); en estos mismos meses también se presentan densas neblinas.

4.2.2 Características del relieve

En la parte alta de la subcuenca predominan estribaciones andinas con numerosos cursos de agua que escurren hacia el río Santa Eulalia. La topografía es abrupta por la rápida incisión de estos flujos como resultado del proceso epirogénico del ascenso de los Andes, formando cursos de ríos y quebradas sumamente estrechos (Figura 11) (Llerena e Inbar, 2004: 143).

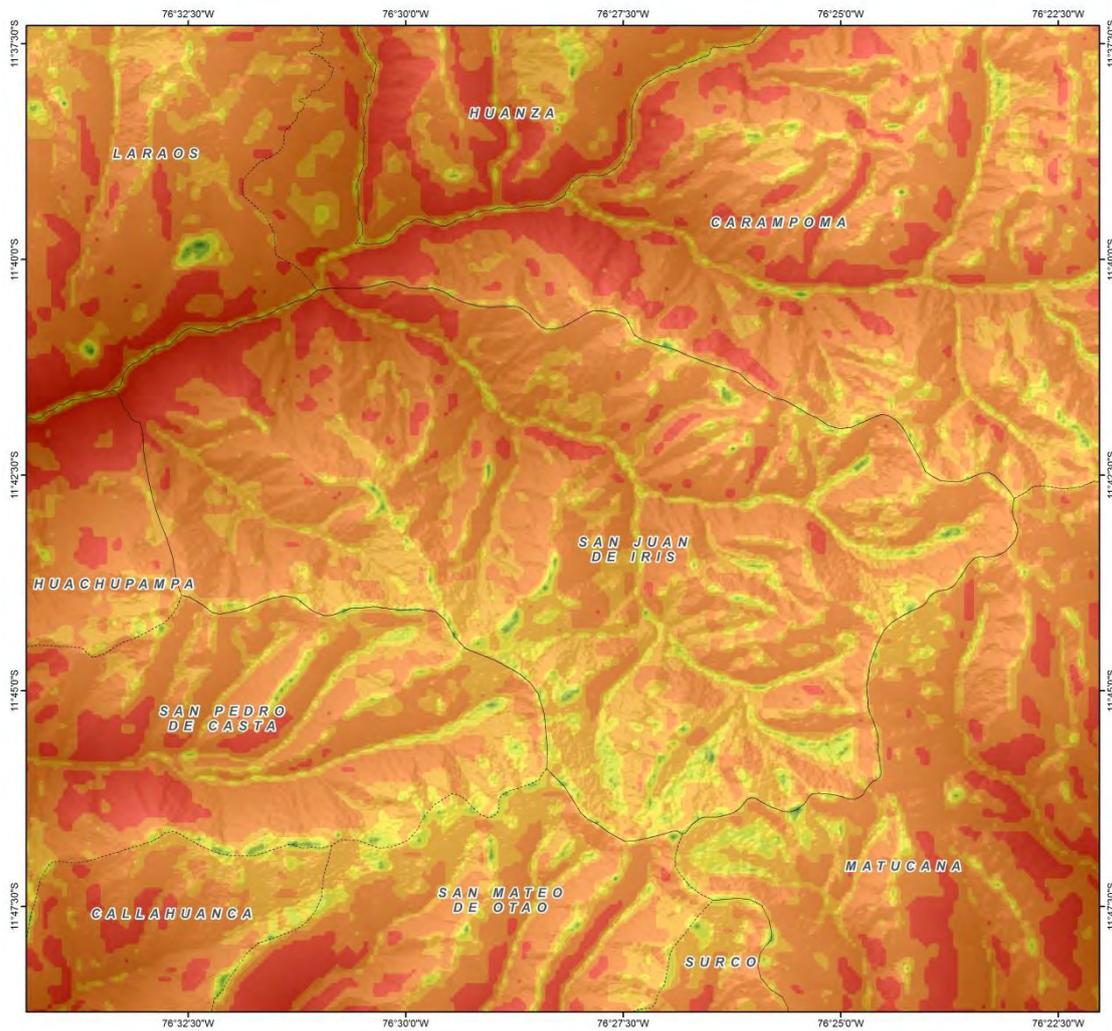
Figura 11: Perfil topográfico de la subcuenca Santa Eulalia



Fuente: INGEMMET, 2015. <http://www.sgp.org.pe/wp-content/uploads/DIA-DEL-AGUA-Maura-Charca.pdf>

El resultado ha sido un paisaje dominado por cumbres afiladas con afloramientos rocosos, acantilados y laderas de pendiente clasificada entre fuertemente inclinada a muy escarpada (Figura 12), que favorecen la ocurrencia de los procesos de remoción de masas, y que no ha permitido la formación de terrazas y planicies fluviales de inundación (Figura 13). Sobre las laderas ruedan fragmentos producto de la desintegración de las rocas, que aceleran la erosión mecánica de los vientos y las precipitaciones. En consecuencia, el suelo aprovechable se restringe a sectores muy reducidos.

Figura 12: Mapa de pendientes en el distrito de San Juan de Iris



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

SUBCUENCA DEL RÍO SANTA EULALIA

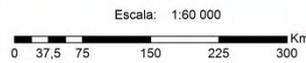
MAPA DE PENDIENTES DE SAN JUAN DE IRIS

Elaborado por: *Katusca Yakabi B.*

Revisado por: *Dra. Ana Sabogal*

Fuente: MINEDU - ESCALE

Fecha: febrero, 2017



LEYENDA

Clasificación de la pendiente

	Cercano a nivel
	Muy ligeramente inclinado
	Ligeramente inclinado
	Inclinado
	Fuertemente inclinado
	Moderadamente escarpado
	Escarpado
	Muy escarpado



Mapa de ubicación general

Figura 13: Paisaje del relieve en San Juan de Iris



Fotografía propia.

4.2.3 Características edáficas

La clasificación de suelos más utilizada en el Perú es el de las Regiones Geoedáficas de la FAO⁴. El distrito de San Juan de Iris se encuentra sobre la región litosólica, que corresponde a las vertientes del lado occidental de la Cordillera de los Andes (Figura 14). Los Leptosoles son propios de ambientes montañosos en altitudes medias o altas; son suelos poco profundos debido a la erosión severa, están sobre roca continua y tienden a ser gravilinos y/o pedregosos. Por el contrario, tienen poco contenido de tierra fina, por lo que su capacidad de retención de agua es baja. Este tipo de suelo tiene potencial para el pastoreo extensivo en época húmeda. Sin embargo, los Leptosoles en pendiente suelen ser fértiles por los sedimentos y materiales que llegan a la superficie a raíz de los procesos erosivos. Por ello, su aprovechamiento como tierra cultivable se logra mediante el aterrazamiento, con el que se logra la acumulación y formación de suelo; la remoción de piedras y el uso de estas para la construcción del muro de las terrazas (Gardi et al., 2014: 47).

⁴ Existen diferentes sistemas de clasificación de suelos, que a través de trabajo de campo y análisis de laboratorio obtienen criterios cuantitativos para evaluar las características del suelo y así poder asignar una categoría. La Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB) es un ejemplo de este tipo de clasificación (Gardi et al., 2014). El WRB se basa en la Leyenda del Mapa Mundial de Suelos publicado por la FAO en 1988. Los criterios para la clasificación de suelos son sus propiedades “definidas en términos de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico, las que hasta el máximo posible deberían ser medibles y observables en el campo. La selección de características de diagnóstico toma en cuenta sus relaciones con los procesos formadores de suelos [lo que] contribuye a una mejor caracterización de los suelos pero ellos” (IUSS, 2007).

Figura 14: Principales tipos de suelo en el centro del Perú



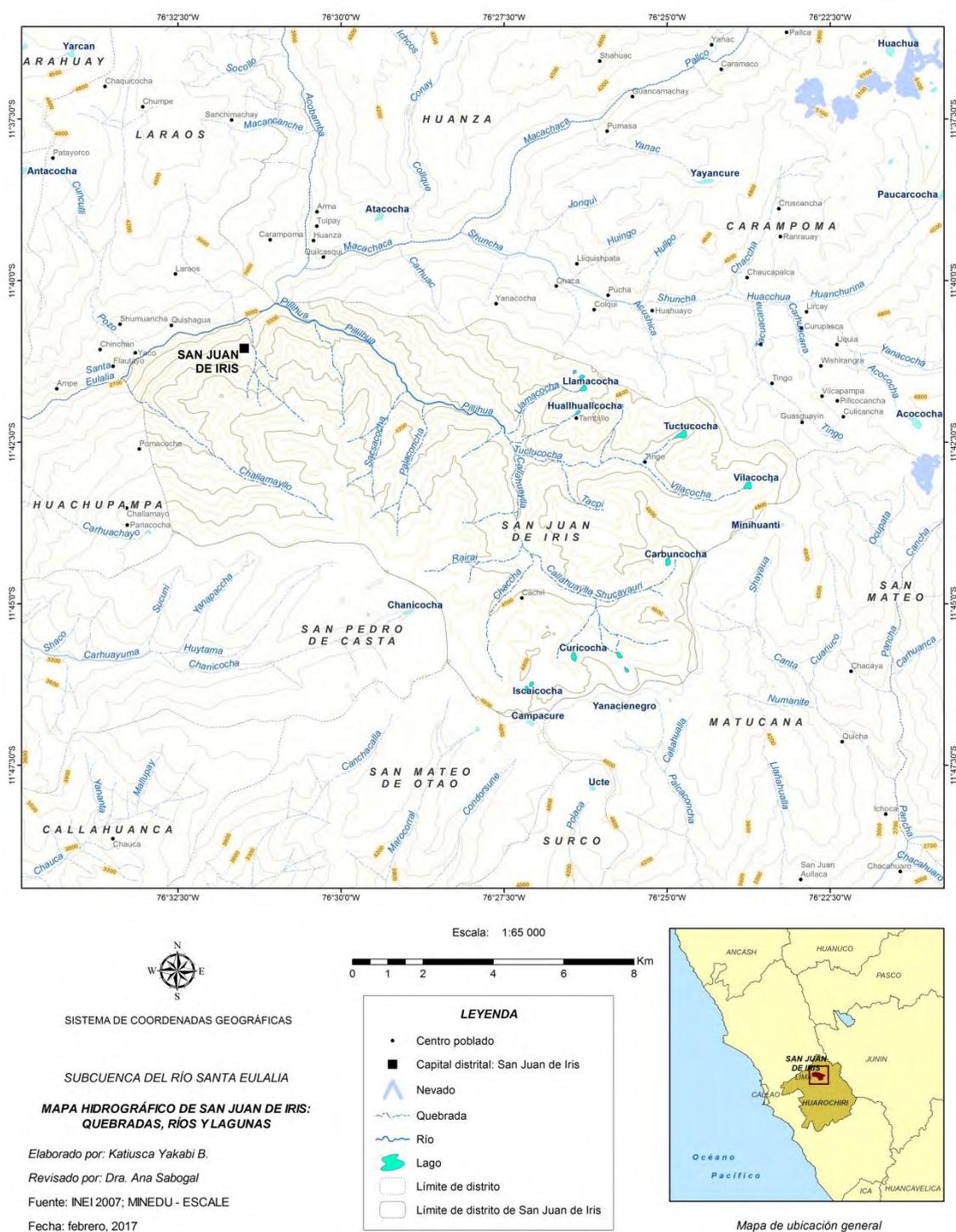
Fuente: Atlas de suelos de América Latina y el Caribe, 2014.

Según la caracterización hecha por Masson (1986) del suelo de andenes en la subcuenca Santa Eulalia, estos presentan un perfil antrópico formado sobre el material coluvial de la ladera, con una profundidad efectiva de 80 cm. La textura del suelo es fina, con pH neutro y sin carbonatos en el perfil. Los horizontes superiores presentan un contenido medio de N y de M.O., aunque este último disminuye con la profundidad. Estas características son indicadores de un suelo fértil (Masson, 1986, citado por Inbar y Llerena, 2004: 143).

4.2.4 Características hidrológicas

Los límites político-administrativos del distrito coinciden con la divisoria de aguas de la microcuenca del río Pillillhua. Dentro del territorio de la microcuenca, San Juan de Iris cuenta con las aguas permanentes del río Pillillhua, el cual es alimentado por las quebradas que nacen de las lagunas Llamacocha, Huallhuallcocha, Tuctococha, Vilacocha, Carbuncocha, Curicocha e Izcaycocha, ubicadas en la parte alta, alrededor de los 4500 msnm. En el distrito también está la red hídrica de la microcuenca Chilcacocho, territorio donde se ubica el pueblo. Hacia el Suroeste y delimitando parte del límite con el distrito de Huachupampa, se encuentra la quebrada Challamayllo (Figura 15).

Figura 15: Mapa hidrográfico – Fuentes de agua superficial: ríos, quebradas y lagunas

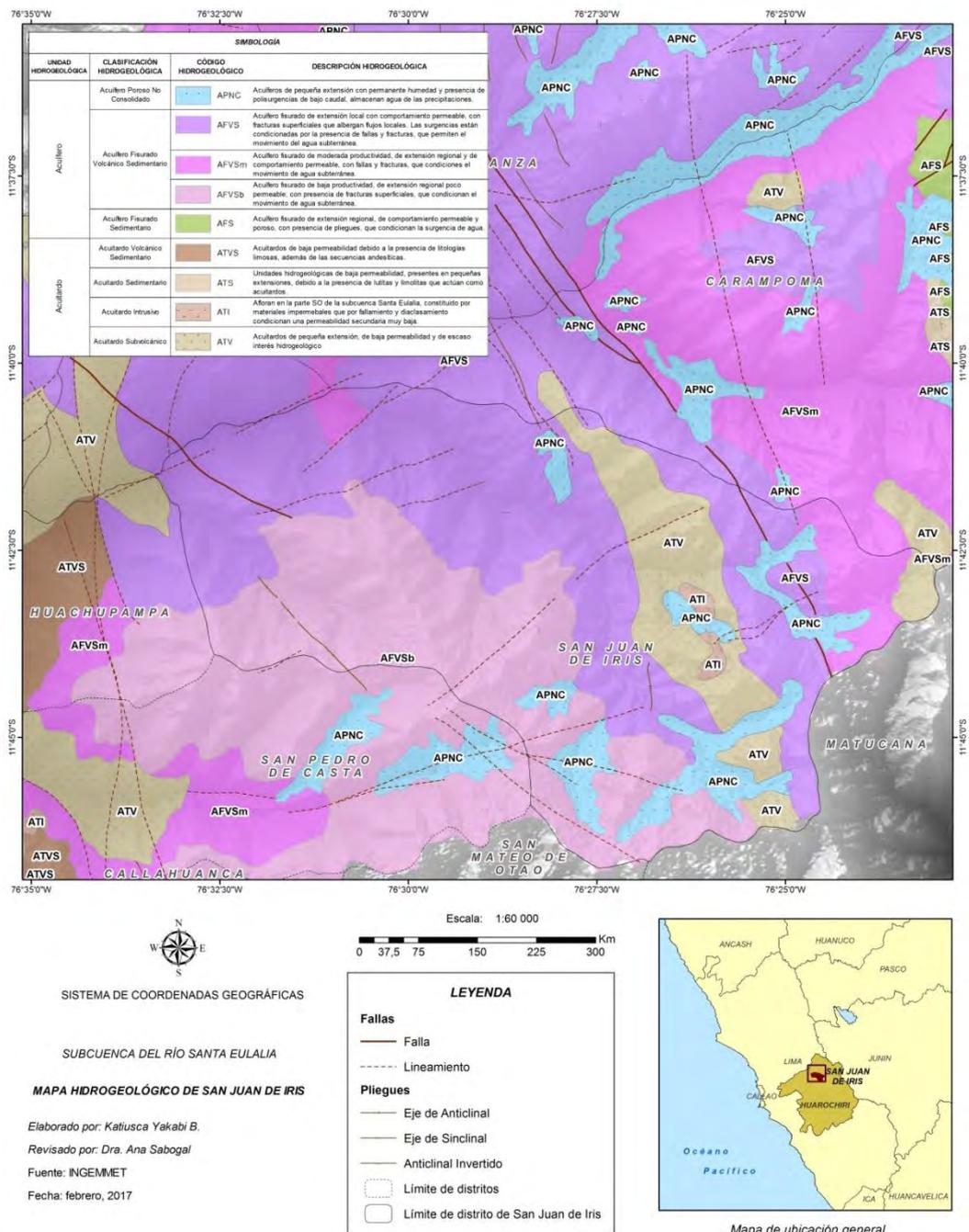


Además de contar con fuentes de agua superficiales, existen fuentes de aguas subterráneas con potencial para ser aprovechadas (Figura 16). En gran parte de la cuenca media y alta está emplazado el Acuífero Fisurado Volcánico Sedimentario Colqui (AFVS-co), que es una gruesa secuencia volcanosedimentaria piroclástica que ocupa un área de 254,61 km². Su permeabilidad varía debido a su heterogeneidad. Las rocas volcánicas le otorgan una permeabilidad media a baja, permitiendo cierto grado de infiltración que aporta a la recarga. La

permeabilidad aumenta en algunos sectores por el grado de fracturamiento de las rocas. En ese sentido, esta unidad es determinada como acuífero volcánico fisurado con moderada productividad (Charca, 2015).

En un sector hacia la parte alta del distrito está emplazado el Acuífero Fisurado Volcánico Sedimentario bajo Millotingo (AFVsb-mi), compuesto litológicamente por productos volcánicos como flujos tobáceas líticas de andesita y lavas porfíricas gris negras, y arenisca constituida por material volcánico, fuertemente intemperizada. Las características de este acuífero están condicionadas a la presencia de fracturas y fallas que controlan la percolación de agua subterránea; por lo que se le considera con permeabilidad media (Charca, 2015).

Figura 16: Mapa hidrogeológico – Distribución espacial de los acuíferos y acuitardos



4.2.5 Características de la biota

La flora que crece en las laderas está constituida por diferentes especies de arbustos (Figura 17), como *Solanum amblophyllum*, *Jaltomata bicolor*, *Malva parviflora*, *Marrobium vulgare*, *Heliotropium arborescens* y cactáceas, así como una cubierta de herbáceas, entre las que se destacan las gramíneas que crecen estacionalmente con la llegada de la época de lluvias (Llerena e Inbar, 2004: 144). Hierbas consideradas como medicinales también crecen en esta zona, como culén (*Psoralea glandulosa*), cola de caballo (*Equisetum arvense*), mullaca (*Physalis angulata*) y ortiga (*Caiophora spp.*). En los abrigos de las quebradas crecen árboles nativos, como el aliso (*Alnus jorullensis*), colle (*Buddelja coriácea*), y queñual (*Polylepis rugulosa*). Una especie arbórea que se está propagando debido a su rápido crecimiento y a su facilidad de adaptación a las condiciones locales es el eucalipto (*Eucalyptus Sp.*), árbol exótico pero presente en los Andes peruanos por tantos años y con múltiples usos para la población, que en su imagen mental lo consideran como un árbol nativo.

Figura 17: Vegetación en las laderas de San Juan de Iris



Fotografías propias.

En cuanto a la fauna, la zona es hábitat para aves como la perdiz y el cóndor, para mamíferos como el zorro andino y la vizcacha, para reptiles como culebras y lagartijas, y para peces como las truchas; estos últimos además sirven como recurso alimenticio para la población (Figura 18). En el caso de los insectos, aunque muchos no son visibles a primera vista, existe gran diversidad de artrópodos como moscas, escarabajos, alacranes, hormigas y lombrices (Figura 19). Los tres últimos se encuentran en la capa superficial del suelo, lugar donde se acumulan los residuos orgánicos frescos, suministrándoles las condiciones para vivir. Además, constituyen un aporte a la biomasa y cumplen un rol fundamental en la fragmentación, transformación, trituración y adecuación de esta materia orgánica para que los microorganismos lleven a cabo el proceso de mineralización y/o humificación (Jaramillo, 2002).

Figura 18: Fauna presente en San Juan de Iris



Fotografías propias.

Figura 19: Insectos encontrados en las chacras de San Juan de Iris



Fotografías propias.

4.3 Aspectos históricos

En la subcuenca del río Santa Eulalia, se encuentran dispersos restos arqueológicos, así como sistemas de andenería en las laderas de la parte alta de la subcuenca, que evidencian su poblamiento desde tiempos prehispánicos; por ejemplo, Chulla en Chacla; Tiplo, Chinchán y Cullipata en Laraos; Japaní en Carampoma; y Punkayán en Huachupampa (PromPerú). En el caso de San Juan de Iris, a 4 km del pueblo, se encuentra el sitio arqueológico de Markawasi-Iris o “Machupicchito”, como también lo llaman los pobladores locales por su semejanza arquitectónica con la construcción incaica (Figura 20). La ciudadela fortificada de Markawasi-Iris se ubica al borde de una quebrada y sobre dos peñones que constituyen los ejes. Por su patrón de construcción, se estima que el sitio data del Horizonte Medio, entre los 500 y 900 d.C. (Martínez, 2004: 126). La sección de Historia y Arqueología de la página web Huarochiri.info indica que esta zona y toda la región de Huarochirí estaban dominadas por los Yauyos, quienes luego fueron invadidos y sometidos pacíficamente por los Incas. La población huarochirana ya tenía un conjunto de leyendas, mitos y tradiciones, así como un control administrativo sobre las actividades agropecuarias, artesanales y de construcción, y una organización interna de sayas, huarangas y ayllus (Autor desconocido).

Figura 20: Vista de una parte de la ciudadela de Markawasi-Iris



Fotografía propia.

Con la llegada de los conquistadores, el territorio que era de los Yauyos fue fragmentado en cinco repartimientos para ser entregados a manera de encomiendas: Manco-Laraos, Yauyos, Huarochirí, Mama y Chacla, cada una conformada por varias huarangas. Los más de 200 ayllus que se encontraban dispersos en el territorio se concentraron en 39 centros poblados (Torres, 2007: 84). En cumplimiento con las ordenanzas dictadas sobre la reducción de indios, los antepasados de San Juan de Iris se agruparon con los de Huanza, Laraos, Huachupampa,

San Pedro de Casta y Chaclla, conformando la huaranga de Santiago de Carampoma, y se los ubicó en un lugar llamado Acllahuay. Sin embargo, su permanencia no duró mucho tiempo, pues gran parte de la gente retornó a sus localidades por falta de terrenos para trabajar (Gushiken, 2014: 154). Según documentos coloniales, la población irisina podría haberse trasladado nuevamente a una zona cercana a la ciudadela de Markawasi-Iris, pues en los escritos se refieren a ellos como “San Juan de Iris de Anchicocha”; Anchicocha es un reservorio ubicado a las afueras del pueblo, que actualmente provee agua para el riego de las parcelas de cultivo (Martínez, 2004: 126).

Para 1764, Cosme Bueno, cosmógrafo del virreinato, señaló que en la provincia de Huarochirí existían 11 curatos. San Juan de Iris era un anexo, junto con Huachupampa, Chauaca y Otao, del curato de San Pedro de Casta. Para 1815, Pedro Salvi, vicario de la provincia de Huarochirí, escribió que Iris contaba con 59 habitantes y una iglesia, y seguía como anexo de la nueva doctrina de San Pedro de Casta, junto con los pueblos de San Pablo de Chaca, San Mateo de Otao y San Lorenzo de Huachupampa (Torres, 2007: 92-93).

En la época de independencia, se reconoció a San Pedro de Casta como distrito, ratificado posteriormente en 1857 (Ramírez, 1980: 44). En el caso de San Juan de Iris, primero fue reconocida la comunidad campesina mediante Resolución Suprema en 1927 (Martínez, 2004: 127). Por aspiración de algunos irisinos, en 1964 se presentó el proyecto de ley que resultó en la Ley N° 15110, Ley de creación del distrito de San Juan de Iris. Los límites territoriales de la comunidad sirvieron de base para fijar los límites político-administrativos del distrito.

Durante el transcurso de la época republicana, la subcuenca Santa Eulalia se convirtió en un ámbito importante para la ciudad de Lima, por ser uno de los principales tributarios de la cuenca del río Rímac. A lo largo del río Santa Eulalia se han construido una serie de presas (Tabla 13); las más antiguas datan de 1825. Asociadas a ella se construyeron las centrales hidroeléctricas de Callahuanca operando desde 1938, de Huinco operando desde 1965, y recientemente la central de Huanza que inició operaciones en 2014. De esta manera, Santa Eulalia produce el 50% del agua y el 70% de la energía eléctrica utilizada en Lima. En los años 60, Empresas Eléctricas Asociadas⁵ (EE.EE.AA.), con la finalidad de facilitar el transporte del material de construcción y de la mano de obra para las instalaciones de la hidroeléctrica de Huinco, dirigieron y apoyaron económicamente la construcción del ramal de acceso de la carretera central hacia el territorio de la subcuenca Santa Eulalia, para la cual las comunidades del valle proporcionaron su fuerza de trabajo (Ramírez, 1980: 46).

⁵ Empresas Eléctricas Asociadas (EE.EE.AA.) surge en 1906 de la fusión de las compañías Peruvian Electric Construction and Supply, Santa Rosa, Santa Catalina y Piedraliza. En 1972, por Decreto Ley 19521, EE.EE.AA. pasó a constituir ELECTROLIMA S.A. En 1994, por el proceso de privatización, Electrolima se divide en tres nuevas empresas: Luz del Sur, Edelnor y Edegel S.A.

Tabla 13: Presas ubicadas en el ámbito de la subcuenca del río Santa Eulalia (ANA, 2016)

Nombre de la presa	Año⁶	Río	Distrito
Canchis	1825	Santa Eulalia	Carampoma
Carpa	1875	Huasca	Huanza
Manca	1875	Yana	Carampoma
Misha	1875	Pallca	Carampoma
Pucro / Pucho	1875	Canchis	Carampoma
Quisha	1875	Huasca	Huanza
Sacsa	1875	Sacsa	Huanza
Pirhua	1876	Yana	Carampoma
Huampar	1926	Yana	Carampoma
Chiche	1930	Santa Eulalia	Carampoma
Huashua / Huasca	1937	Huasca	Huanza
Huallunca / Huallanca	1940	Canchis	Carampoma
Huino	1940	Santa Eulalia	San Antonio / San Pedro de Casta
Quiula	1940	Sacsa	Laraos
Autisha	1946	Santa Eulalia	San Antonio / San Pedro de Casta
Sheque	1966	Santa Eulalia	Huanza / Carampoma
Laguna Antacocha 3	1970	Santa Eulalia	Huachupampa
Piticuli	1975	Collque	Huanza
Chanicocha		Rímac / Santa Eulalia	San Pedro de Casta
Huachua		Shuncha	Carampoma
Manca - Dique de cierre 1		Yana	Carampoma
Manca - Dique de cierre 2		Yana	Carampoma
Pallca		Pallca / Conay	Huanza
Uysho		Laguna Uysho	Huanza

Fuente: ANA, 2016. Elaboración propia.

⁶ Fuentes:

- CULLAS, Carlos (2015). *Estado contemporáneo de la construcción de obras de regulación hidráulica, presas y embalses*. Obtenido de: <https://es.slideshare.net/12064105/estado-comtemporaneo-de-la-construccion-de-obras-de-regulacion-hidraulica-presas-y-embalses2015>
- ANA (2010). "Recursos Hídricos del Perú en Cifras". *Boletín Técnico de Recursos Hídricos*. Obtenido de: http://www.ana.gob.pe/media/421484/final_boletin_opt.pdf
- SARANGO, D. et al. (2014). "Simulación del sistema hidráulico e hidrológico de la cuenca del río Rímac-Santa Eulalia". *Revista de Investigación Física*. Volumen 17, número 2. Obtenido de: <http://www.rif-fisica.org/images/3/35/141702601.pdf>

4.4 Aspectos socio-demográficos

A partir de la información estadística del Censo Nacional 2007: IX de población y VI de vivienda (INEI), se hizo la caracterización de los aspectos socio-demográficos en el distrito.

4.4.1 Composición de la población

En el año 1774, el distrito contaba con 307 pobladores (Martínez, 2004: 126), cifra que disminuyó a 59 personas en 1815, según el informe del vicario de Huarochirí. Más de un siglo y medio después, la población aumentó a 1310 habitantes en 1981, pero volvió a disminuir a 309 pobladores, según el Censo Nacional de 1993. Dado que en ese año el censo se hizo a nivel de centros poblados, se sabe que 293 personas vivían en el pueblo, mientras que 16 pobladores estaban distribuidos entre 13 anexos (Tabla 14).

Tabla 14: Anexos registrados en el Censo Nacional de Centros Poblados 1993

Anexo	N° de habitantes
Huallunca	5
Huanakirma	2
Kachil	3
Llanco	1
Malambo	0
Pallca	0
Pillihua	0
Pishco	0
Tacpi	0
Tingo	2
Turia-I	3
Villa Vista	0
Yaco	0

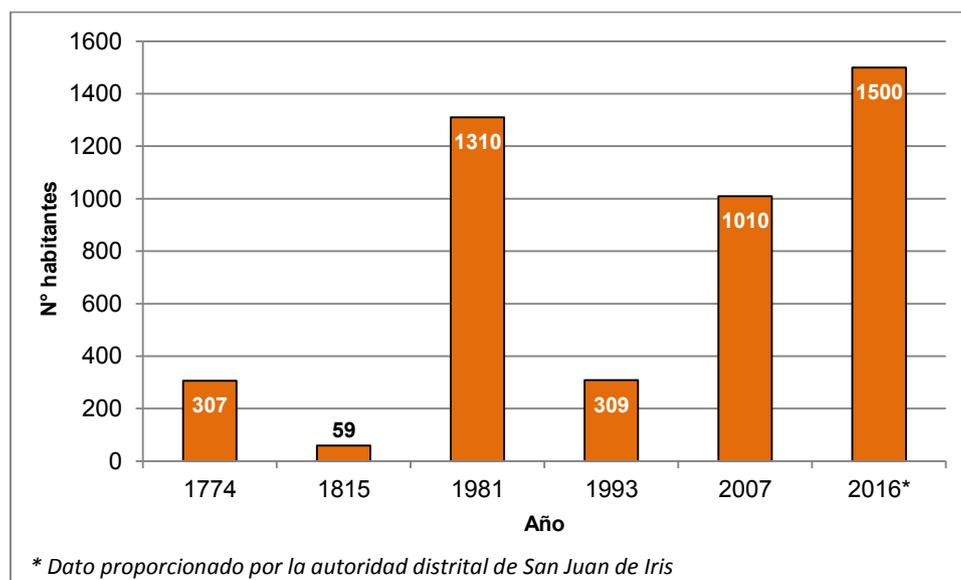
Fuente: INEI, 1993. Elaboración propia.

Según el registro del último Censo Nacional (2007), el distrito de San Juan de Iris contaba con 1010 habitantes, de los cuales 998 habitantes vivían en el pueblo, y 12 habitaban en la zona rural. La proporción de hombres y mujeres era relativamente homogénea, con 535 varones (52,97%) y 475 mujeres (47,03%).

El registro de los censos nacionales muestra que la población en el distrito de San Juan de Iris ha fluctuado significativamente (Figura 21). La fuerte disminución en la década de los 90 puede explicarse por el fenómeno de la migración del campo a la ciudad, problema generalizado en muchas localidades de la Sierra peruana. Esto sucede porque los jóvenes y adultos salen de sus pueblos buscando oportunidades de educación y trabajo en las ciudades, y muchas veces ya no retornan o solo lo hacen para las fechas festivas.

Respecto al crecimiento poblacional que se visualiza en los últimos años, este no se refleja en la realidad cotidiana de San Juan de Iris. Si uno visita el pueblo, verá que es muy poca la gente que reside efectivamente en el lugar; probablemente no pasa de 80 a 100 personas. Según la autoridad distrital, la población se registra como parte del distrito; sin embargo, la gran mayoría divide su estadía entre San Juan de Iris y ciudades como Chosica o Lima. En algunos casos, la gente vive permanentemente en las ciudades, y suben al pueblo para las festividades, como aniversario del pueblo, champería, fiesta del santo patrono, entre otros.

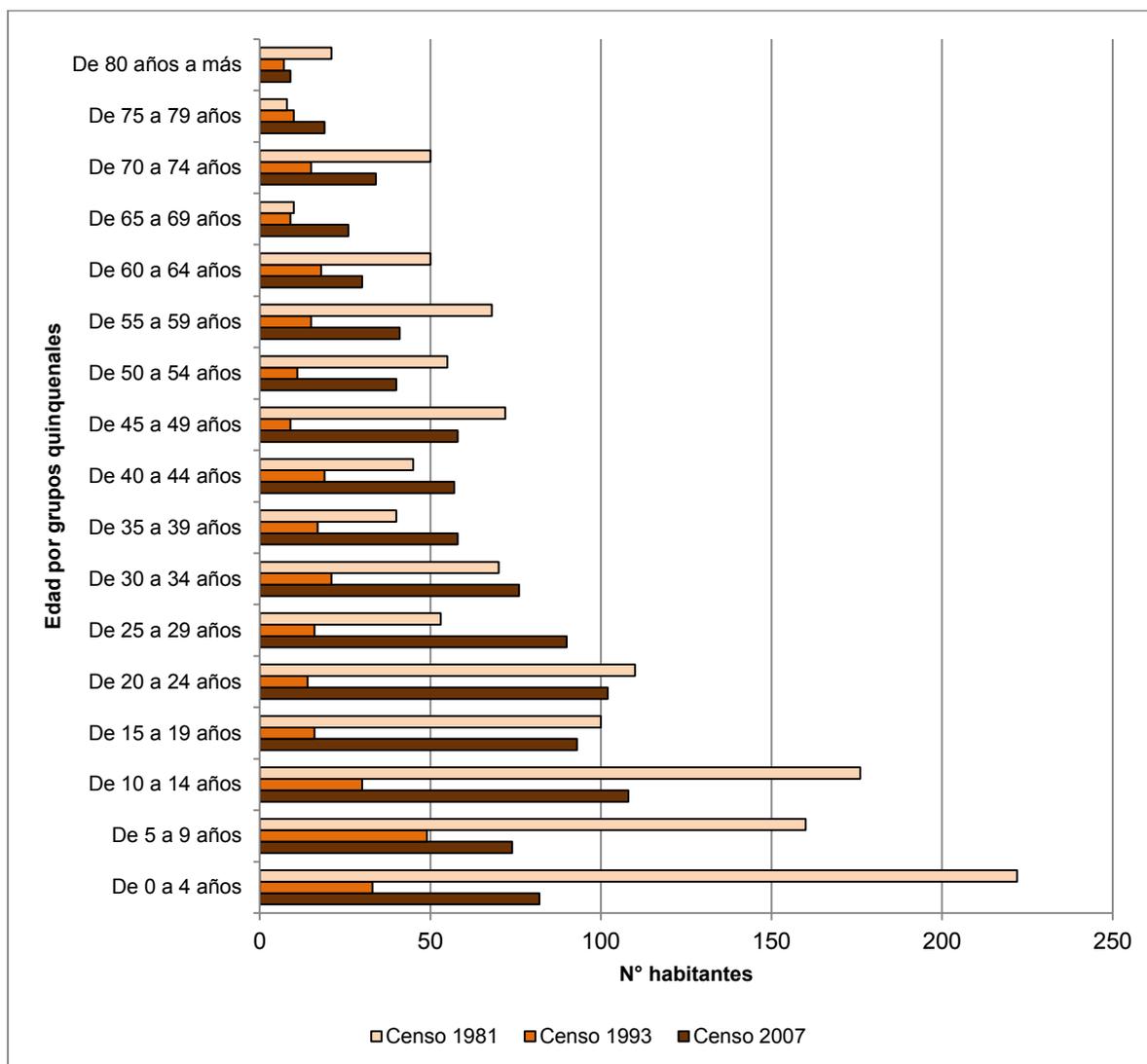
Figura 21: Evolución de la población (1774 - 2016) en el distrito de San Juan de Iris



Fuente: INEI, 1981, 1993 y 2007. Elaboración propia.

Respecto a los grupos de edades, en la Figura 22 se puede observar que, para el censo de 1981, la mayor cantidad de población estaba entre los 0 años y 15 años; es decir, bebés, niños y púberes. Para el censo de 1993, todos los grupos de edades se redujeron – aunque la base del gráfico se mantuvo ancha – lo que responde a la disminución del total de población visto en el gráfico anterior. En el censo de 2007, el grueso de la población se encontraba entre los 10 a 34 años; es decir, niños, adolescentes y adultos. El grupo de niños debe tomarse en cuenta para el tema de la oferta educativa y currículo; el grupo de adolescentes y adultos es importante considerarlo para el tema de la oferta de empleo y servicios, pues constituye la mano de obra que podría realizar las labores de las actividades productivas. En el cotidiano del pueblo, uno se encuentra con niños en edad escolar, personas de tercera edad y algunos adultos, quienes se dedican a la chacra durante el día y parte de la tarde y otros que se dedican a actividades fuera de la chacra. Las personas mayores también trabajan en sus chacras, aunque con dificultad por su avanzada edad.

Figura 22: Comparación de las edades por grupos quinquenales entre los Censo Nacionales



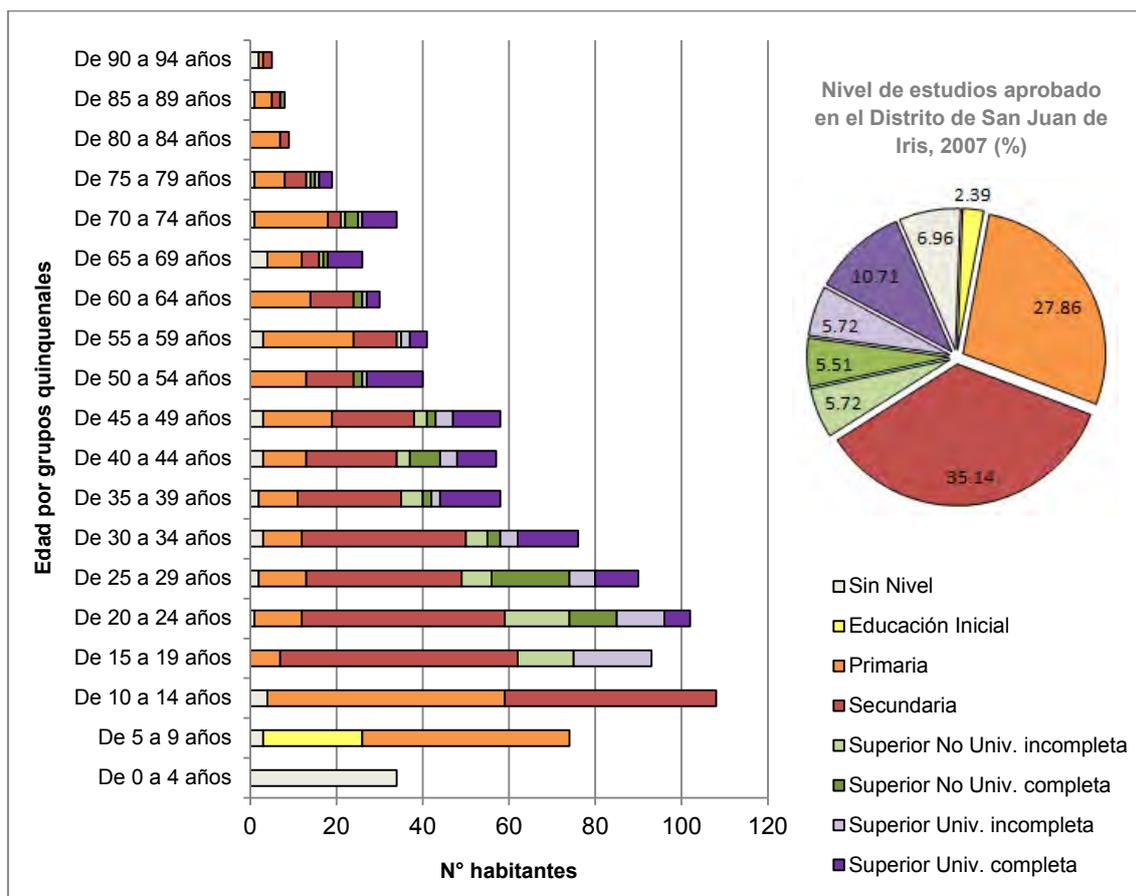
Fuente: INEI, 1981, 1993 y 2007.

4.4.2 Nivel educativo de la población

El nivel de analfabetismo en el distrito es bastante bajo; solo un 6,55% de la población no sabía leer ni escribir para el 2007. En cuanto a nivel educativo, 6,9% de la población irisina (que corresponde a 67 personas) no contaba con ningún nivel, siendo la mayoría niños entre los 0 y 4 años; 63% contaba con estudios básicos: 27,9% de la población desde los 5 a 94 años había concluido la educación primaria, y 35,5% de la población desde los 10 a 94 años había terminado la educación secundaria.

En el pueblo, hay un centro educativo al cual han asistido 11 alumnos al nivel Inicial – Jardín, 22 alumnos a la primaria y 24 alumnos a la secundaria en el 2016, según el Ministerio de Educación (MINEDU).

Figura 23: Nivel educativo según edad por grupos quinquenales



Fuente: INEI, 2007. Elaboración propia.

El 16,2% de la población desde los 20 a 79 años ha concluido sus estudios de nivel superior, entre universitaria y no universitaria, lo que indica que hay gente preparada y calificada, pero dado la ausencia de población joven y adulta en el pueblo, ellos están ejerciendo su profesión en las ciudades. De otro lado, hay un 11,4% de la población desde los 15 a 79 años, que ha seguido estudios superiores o está actualmente estudiando. En el distrito, no hay ningún centro educativo de nivel superior, tampoco los hay en los distritos próximos; entonces, el destino de los jóvenes es emigrar a Lima o Chosica para encontrar las universidades o institutos donde estudiar. Es de esperar que más adolescentes y jóvenes sigan estos pasos, lo que conllevaría a una mayor emigración.

4.4.3 Ocupación de la población

Para el 2007, en el distrito predominaban las actividades primarias: 23,5% de la población se dedicaba a la actividad agrícola, 18,5% eran peones agropecuarios o de labranza, y un 16,6% se dedicaba a la actividad ganadera. Otra parte de los irisinos, aunque en menor proporción, tiene como ocupación principal la construcción (3,8%) – en varias oportunidades se ha visto la remodelación de estructuras o calles –, la docencia (4,7%), el transporte de pasajeros o productos (5,9%) – diariamente cousters recorren toda la subcuenca Santa Eulalia movilizand

pasajeros y encomiendas –, y el comercio (10,2%) – señoras de avanzada edad tienen su tienda de abarrotes en el pueblo y algunos comuneros tienen puestos en Chosica o Lima.

En la Tabla 15, aparecen otro tipo de ocupaciones como casos particulares o individuales; gran parte de estas ocupaciones no se ejercen en el mismo distrito. Por un lado, no existen las infraestructuras, los equipamientos ni los servicios adecuados para ofrecer tal diversidad de empleos. Por otro lado, la población busca prestar su fuerza laboral y capacidades en lugares donde sean mejor remunerados; por ello, y como se ha dicho anteriormente, existe este constante desplazamiento hacia las ciudades.

Tabla 15: Ocupaciones a las que se dedica la población de San Juan de Iris

Categorías	Casos	%
Trabajador agrícola y afines	99	23.5
Peones de labranza o agropecuarios	78	18.5
Trabajador ganadero y afines	70	16.6
Comerciantes y vendedores	43	10.2
Trabajadores en transporte	25	5.9
Profesionales de la enseñanza	20	4.7
Trabajadores en construcción y afines	16	3.8
Trabajadores en moda, ebanistería o labrado de metales	16	3.8
Cocineros calificados	5	1.2
Mecánicos de vehículos de motor	5	1.2
Profesionales y técnicos en salud humana y animal	4	1.0
Jefes de empleados administrativos	3	0.7
Peones de minas y canteras y suministro de electricidad, gas y agua	2	0.5
Personal doméstico	2	0.5
Abogados	1	0.2
Agentes técnicos de ventas, representante de fábrica o de firmas comerciales	1	0.2
Contadores	1	0.2
Decoradores y diseñadores	1	0.2
Especialista en tratamientos de belleza y afines	1	0.2
Ingenieros metalúrgicos	1	0.2
Locutores de radio, TV o afines	1	0.2
Limpiadores de establecimientos, lavaderos y planchadores manuales	1	0.2
Personal directivo de la administración pública	1	0.2
Profesionales de informática	1	0.2
Personal en servicios de protección y seguridad y otros	1	0.2
Técnicos en administración	1	0.2
Otras Ocupaciones	22	5.2
TOTAL	422	100

Fuente: INEI, 2007. Elaboración propia.

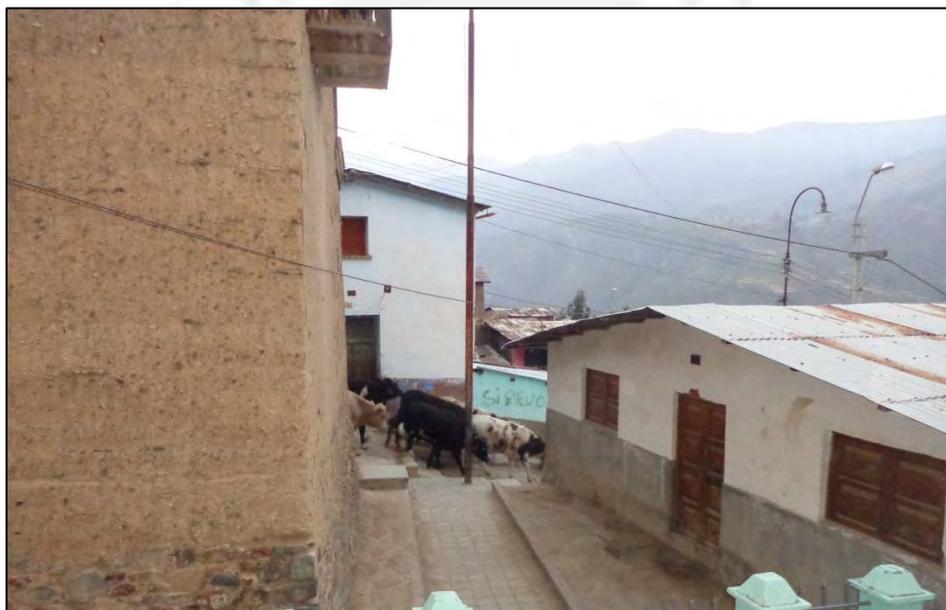
4.5 Aspectos construidos

A partir de la información estadística del Censo Nacional 2007: IX de población y VI de vivienda (INEI), se hizo la caracterización de los aspectos construidos en el distrito.

4.5.1 Cobertura de servicios básicos

Para el 2007, en el pueblo había 143 viviendas independientes, 17 viviendas en casa de vecindad y 1 hospedaje, y en la zona rural había 3 chozas o cabañas. La mayoría de las casas están construidas con paredes de adobe y techos de calamina a dos aguas para evacuar el agua de lluvia (Figura 24). Algunas edificaciones públicas como la municipalidad, el centro educativo, el centro de salud y el hospedaje municipal están construidas con material noble. En cuanto al material de construcción de los pisos, la mayoría de las viviendas solo ha nivelado el piso, dejándolo como tierra; algunas viviendas han asfaltado sus pisos, mientras que otras han utilizado maderas y entablados, lo cual se da sobre todo en las casas con segundo piso.

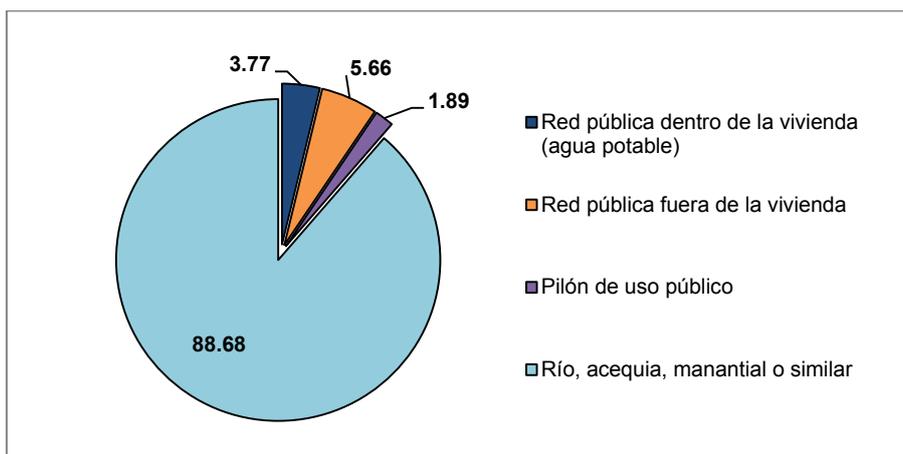
Figura 24: Vista de los techos de calamina a dos aguas y paredes de adobe y piedra



Fotografía propia.

Respecto al abastecimiento de agua en la vivienda, solo 6 casas presentaban red pública en su interior, 9 casos presentaban red pública fuera de las viviendas, 3 casos hacían uso de un pilón público, y las 141 viviendas restantes se abastecían a partir de fuentes naturales como ríos, acequias o manantiales (Figura 25).

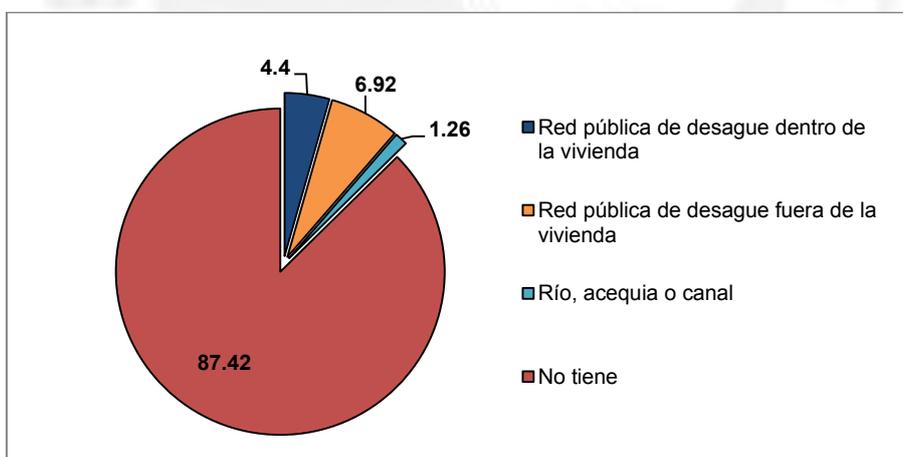
Figura 25: Tipo de abastecimiento de agua en las viviendas de San Juan de Iris (%)



Fuente: INEI, 2007. Elaboración propia.

En cuanto al tipo de servicio higiénico en las viviendas, 7 casos tenían red pública de desagüe al interior, 11 casos tenían red pública de desagüe fuera de la vivienda, 2 casos hacían uso de ríos, acequias o canales, y 139 casos no tenían ningún tipo de servicio higiénico (Figura 26). Cabe resaltar que existen dos baños públicos para damas y varones equipados con inodoro y lavadero: uno se encuentra próximo a la plaza y el otro está ubicado a mitad del trayecto de las escaleras. Además, en las salidas de campo se ha visto obras de instalación de tuberías en una de las calles principales, por lo que es probable que las cifras mencionadas varíen.

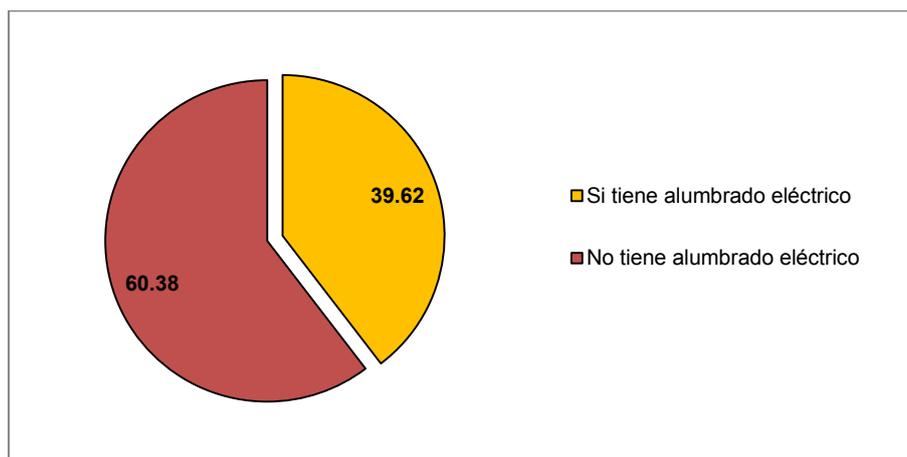
Figura 26: Tipo de servicio higiénico en las viviendas de San Juan de Iris (%)



Fuente: INEI, 2007. Elaboración propia.

Por último, sobre la tenencia de alumbrado público, 63 viviendas contaban con dicho servicio básico (Figura 27). Las calles cuentan con alumbrado público, lo que permite iluminar todo el pueblo; las luces permanecen prendidas hasta las 9 pm.

Figura 27: Tenencia de alumbrado eléctrico en las viviendas de San Juan de Iris (%)



Fuente: INEI, 2007. Elaboración propia.

4.5.2 Vías de acceso

Para llegar al pueblo, se recorre la Carretera Central, atravesando la ciudad de Chosica ubicada en el kilómetro 34, hasta llegar al km 37,5, donde se toma el desvío que conduce a Santa Eulalia. Siguiendo la pista que sale de la plaza de Santa Eulalia, se empalma con una carretera afirmada de una sola vía que asciende la subcuenca Santa Eulalia. A lo largo del camino hay varios desvíos que conducen a los diferentes centros poblados pequeños.

Para llegar a San Juan de Iris existen dos caminos, uno por la margen derecha del río y el más utilizado, y otro por la margen izquierda que inicia en el puente Autisha, donde está la bifurcación que lleva a San Pedro de Casta (Tabla 16). A partir de este punto, los caminos en ambas márgenes se encuentran en muy mal estado de conservación, con presencia de baches y piedras que han caído de las laderas.

Tabla 16: Vías de acceso a San Juan de Iris

Lugar origen	Lugar destino	Distancia (Km)	Tipo de superficie	Tiempo	Modo de transporte
Lima	Chosica	34	Asfaltada	1 hora 30 min.	Público y privado
Chosica	Santa Eulalia	4.5	Asfaltada	15 min.	Público y privado
Santa Eulalia (Margen derecha)	San Juan de Iris	50 aprox.	Afirmada	2.5 – 3 horas	Público y privado
Puente Autisha (Margen izquierda)	San Juan de Iris	25 aprox.	Trocha carrozable	1 hora 30 min.	Privado
Matucana	San Juan de Iris	30	Camino de herradura	6 horas	A pie

Elaboración propia.

Para trasladarse, los comuneros utilizan el bus público, que parte desde el paradero “Bata”, en Chosica, dos veces por semana. Los comuneros mencionan que antes hacían uso de un camino de herradura para desplazarse hasta Matucana.

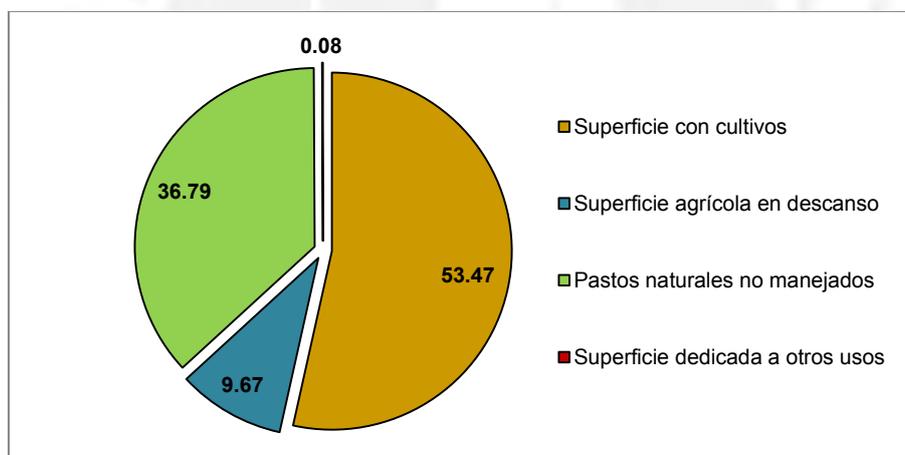
4.6 Aspectos económico-productivos

A partir de la información estadística del IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (INEI), se hizo la siguiente caracterización de las principales actividades económicas en el distrito.

4.6.1 Actividad agrícola

El distrito de San Juan de Iris cuenta con una superficie agropecuaria de 2589,8 hectáreas, en la cual se incluye la superficie agrícola y las áreas ocupadas por montes, pastos naturales y superficie dedicada a otros usos (Figura 28). Estrictamente la superficie agrícola en el distrito es de 1635,14 ha, distribuidas en 405 parcelas, en su gran mayoría menores a 0,5 ha⁷: 84,7% está bajo riego, para lo cual hay una infraestructura de riego como canales y reservorios (Figura 29), y el 15,3% restante se riega por secano. En su mayoría, la tenencia de las parcelas se ha dado por herencia o sucesión de tierras al interior de una familia; sin embargo, en 15 casos la tenencia se ha dado por la compra y venta de la tierra.

Figura 28: Usos de suelo de la superficie agropecuaria en San Juan de Iris (%)



Fuente: INEI, 2012. Elaboración propia.

Los registros del CENAGRO 2012 indican que los principales cultivos en el distrito son la alfalfa, ocupando un 81,9% de la superficie agrícola y que tiene como destino final el alimento para el ganado; le sigue la papa blanca, ocupando un 18,1% y que tiene como destino final la venta en el mercado; y por último están el haba y el maíz amarillo, ocupando entre ambos 0,02% de las hectáreas agrícolas y teniendo como destino final el autoconsumo.

⁷ 376 parcelas tienen una superficie menor a 0,5 ha; 14 parcelas tienen una superficie de 0,5 a 0,9 ha; 7 parcelas tienen una superficie de 500 a 999 ha; y 8 parcelas tienen una superficie de 1000 a 2499 ha.

Figura 29: Infraestructura construida para el riego de las parcelas



Canal revestido para la distribución del agua de riego para las parcelas.



Aporte de agua derivada del canal Toma Mapano al Reservorio de Shicacocha.



Canal de distribución que sale del reservorio Shicacocha.



Bocatoma de salida del reservorio Shicacocha.

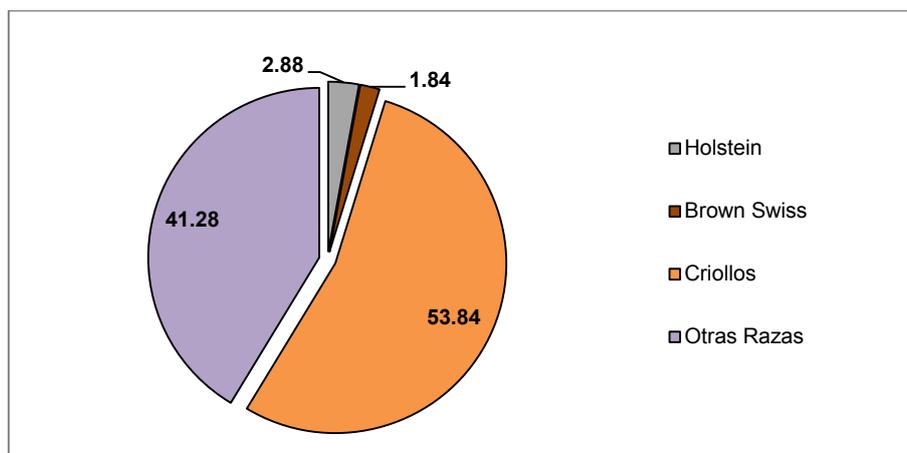
Fotografías propias.

4.6.2 Actividad pecuaria

En cuanto a la actividad ganadera, en San Juan de Iris se cuenta con ganado vacuno (1250 individuos), ovino (670 individuos) y aves de corral (12 individuos). Además, algunos crían otros animales como cabras (7 individuos), llamas (22 individuos), cuyes (140 individuos) y porcinos (4 individuos). También, poseen 102 cabezas de equinos, entre caballos, yeguas, burros y mulas, los cuales son utilizados como transporte de carga, así como animales que, en conjunto con los perros, les ayudan a controlar a su ganado.

El principal ganado es el vacuno, del cual se obtiene sobretodo la leche. 90,1% de la producción de leche se destina como insumo para la producción de quesos frescos. Más del 50% de las cabezas de ganado vacuno son de la raza criolla; son muy pocos los individuos de raza Holstein o Brown Swiss (Figura 30).

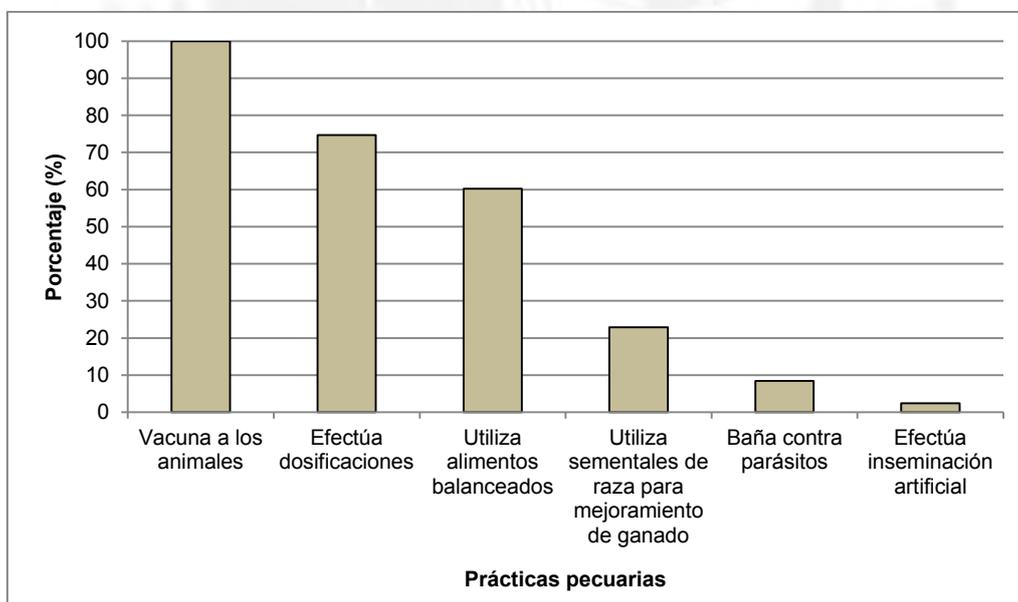
Figura 30: Composición del ganado vacuno según razas (%)



Fuente: INEI, 2012. Elaboración propia.

Dado la importancia que tiene, los productores realizan una serie de prácticas pecuarias con la finalidad de que su ganado crezca sano y tenga una buena producción (Figura 31). Se resalta que la totalidad de los productores vacunan anualmente a sus animales y que un 60,2% de ellos debe recurrir a la compra de alimentos balanceados, ya que la producción de alfalfa y la cantidad de pastos naturales en la zona no es suficiente.

Figura 31: Aplicación de buenas prácticas pecuarias en San Juan de Iris (%)

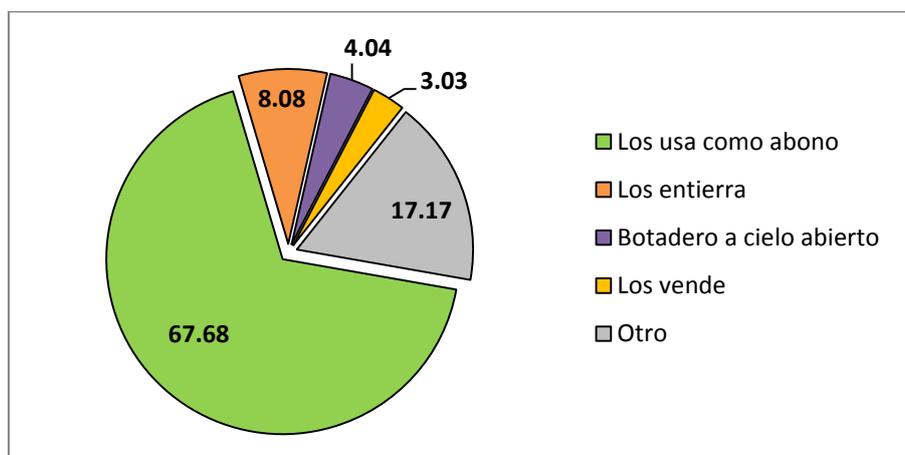


Fuente: INEI, 2012. Elaboración propia.

La ganadería y la agricultura son actividades que se complementan, ya que la deposición de los animales son aprovechados como abono para las chacras por el 67,7% de los productores, y un 8,1% los entierran, lo que a la larga aporta componentes orgánicos al suelo. Un 4,04% de

los productores simplemente arroja los residuos al botadero del pueblo, y un grupo más reducido saca provecho económico de los residuos al venderlos como abono (Figura 32).

Figura 32: Usos de los residuos generados por la actividad pecuaria (%).



Fuente: INEI, 2012. Elaboración propia

4.7 Experiencia de rehabilitación de andenes con PRONAMACHCS⁸

En la comunidad de San Juan de Iris tuvo lugar la experiencia de rehabilitación de andenes y el mejoramiento de la infraestructura de riego, llevado a cabo por el PRONAMACHCS y la Agencia Santa Eulalia en 1993, y en la que participaron un total de 82 comuneros. Cabe señalar que para este año se tuvo el menor registro de población censada; por lo que las unidades familiares que vivían en pueblo aprovechaban al máximo sus tierras de cultivo.

En ese entonces, gran parte del sistema de andenería de la comunidad estaba en uso y en un estado de conservación bueno a regular. Según el inventario realizado en 1997 por el PRONAMACHCS, se cuantificó que la comunidad tenía 301,49 ha dedicadas a la agricultura, todo sobre andenes. Los andenes en uso continuo correspondían a 147,99 ha (49%); 129,84 ha (43%) tenían un uso temporal; y solo 23,66 ha (8%) estaban abandonados. En cuanto al estado de conservación de los andenes, 112,79 ha (37,4%) estaban en buen estado de conservación; 113,42 ha (37,6%) estaban en regular estado; 50,06 ha (16,6%) estaban en un mal estado; y 25,52 ha (8,4%) estaban derruidos.

La presencia de estructuras deterioradas se debía a la falta de mantenimiento y conservación, siendo la causa principal la falta de incentivo del propio comunero para mejorar sus parcelas y de la comunidad para conservar sus tierras agrícolas. El proyecto de rehabilitación en sí mismo contempló una serie de labores previas, tareas durante y trabajos después de la rehabilitación, que se resumen en las siguientes tareas:

- 1) Prohibición de ingreso del ganado a las parcelas a rehabilitar.
- 2) Limpieza y quema de vegetación crecida en los muros y plataformas (Figura 33).

⁸ Taboada, 2011

- 3) Recolección de piedras y trazado de la dirección del muro siguiendo la curva de nivel.
- 4) Cavado de la cimentación (profundidad: 40 – 60 cm / ancho: 60 – 80 cm).
- 5) Construcción de la pirca, colocando las piedras de mayor tamaño en la base, las medianas en la cumbre y las pequeñas como relleno.
- 6) Nivelación del terraplén y acondicionamiento del sistema de riego (Figura 34).
- 7) Preparación del terreno con abono orgánico y con guano de islas.

Figura 33: Limpieza del terreno y desmontado del muro caído



Figura 34: Acondicionamiento del sistema de riego



Fuente: Taboada, 2011

Los resultados y beneficios del proyecto fueron los siguientes: mejoramiento de la infraestructura de riego, conformación del Comité Conservacionista, consolidación del trabajo de rehabilitación asumida por la misma comunidad, rehabilitación de 30 ha de andenes, dotación de herramientas no convencionales y de semillas para la comunidad, y capacitación y asistencia técnica para crear la conciencia conservacionista en el comunero.

Se esperaba que la rehabilitación de andenes en la Comunidad Campesina de San Juan de Iris se convirtiera en un área demostrativa de las ventajas comparativas productivas que tienen los andenes, y que sirviera de efecto multiplicador para que las demás organizaciones campesinas, anexos y caseríos del ámbito de la subcuenca repliquen la experiencia. No obstante, al día de hoy, las hectáreas abandonadas y los andenes en mal estado de conservación superan y por mucho los resultados del inventario de 1997.

4.8 Inventario y situación de los andenes⁹

En 2012, AGRO RURAL realizó un inventario nacional de andenes, cuya metodología utilizada consistió en una primera identificación de las estructuras a través de imágenes satelitales, para luego pasar a una verificación en campo, pero solo en distritos priorizados. En el 2014, se estuvo haciendo la rectificación del inventario de los ámbitos determinados como prioridad a través de salidas de campo y la digitalización de los polígonos sobre una imagen con mayor nivel de detalle. San Juan de Iris no estuvo contemplado como prioridad, por lo que los resultados no tienen el nivel de verificación en campo.

⁹ Entrevista con el Ing. Antonio Lambruschini.

Según AGRO RURAL, en este distrito se utiliza el 40,3% de la superficie con andenes, y el 59,7% está abandonado (Figura 35 y Figura 36). Sin embargo, ello no quiere decir que los porcentajes sean estáticos en el tiempo. Los sectores señalados en situación de uso, presentan parcelas cultivadas y en descanso, que se van rotando año a año; algunas áreas clasificadas como abandonadas puede que en realidad sean parcelas en periodo de barbecho, y viceversa.

Figura 35: Situación del sistema de andenería de la Comunidad Campesina de San Juan de Iris

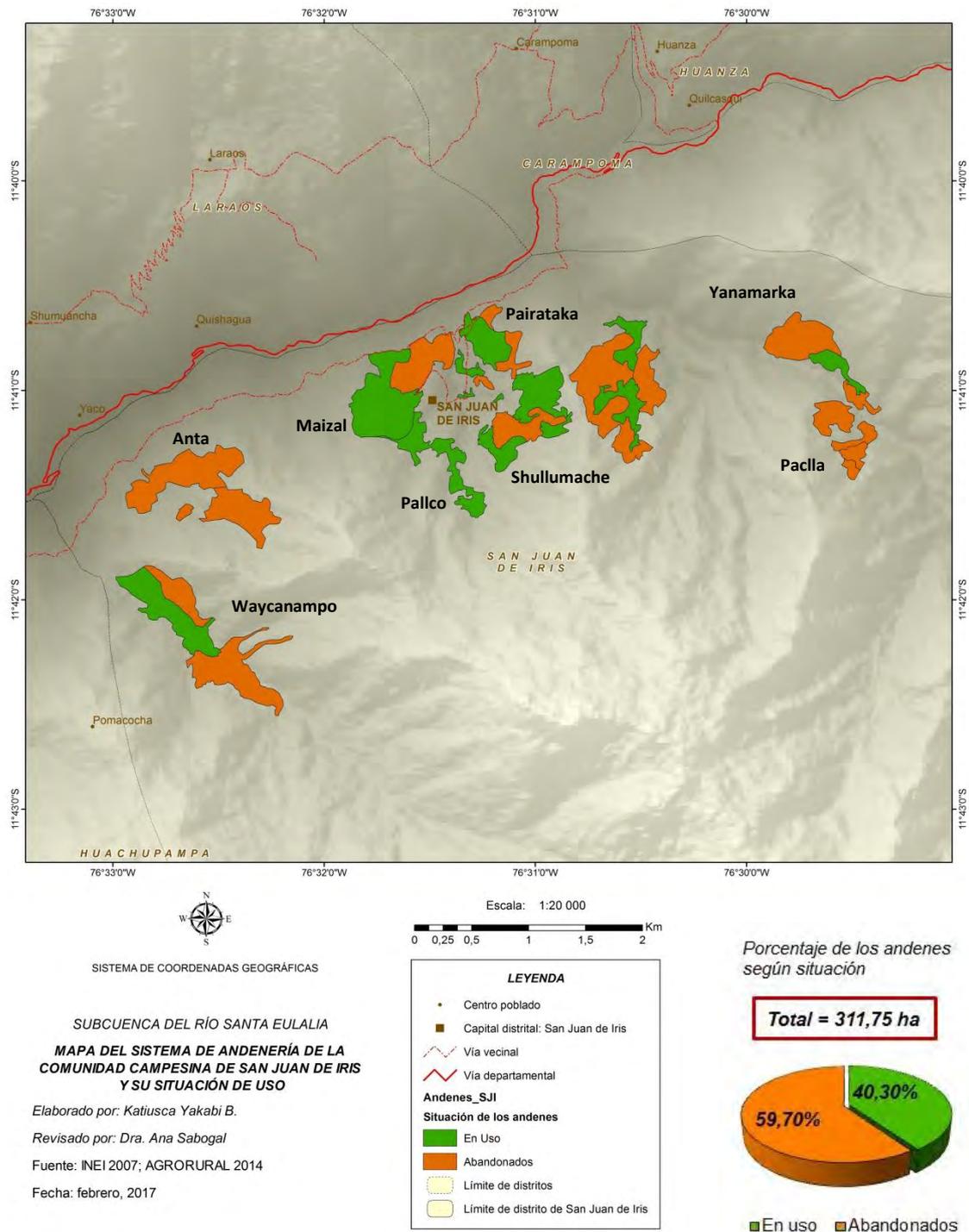


Figura 36: Comparación de la situación del sistema de andenería de San Juan de Iris



Parcelas cultivadas del sector la Moya del Maizal



Parcelas abandonadas del sector Anta.

Fotografías propias.



5. EL SISTEMA DE ANDENERÍA DE SAN JUAN DE IRIS Y LOS RECURSOS PARA SU PRODUCCIÓN

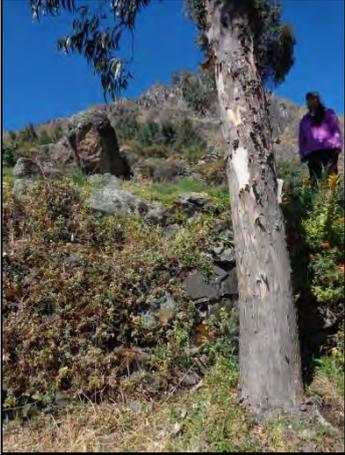
5.1 Situación de los andenes en la Moya del Maizal

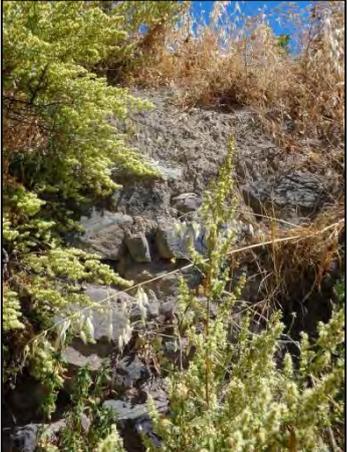
Los andenes del sector la Moya del Maizal, así estén cultivados o en periodo de descanso, evidencian la falta de mantenimiento. Los muros y la base de los mismos presentan crecimiento de vegetación arbustiva y hierbas, los cuales debilitan la base y las uniones de la estructura, siendo una de las causas para que los muros se derrumben (Tabla 17).

Tabla 17: Características de los andenes de las parcelas muestreadas.

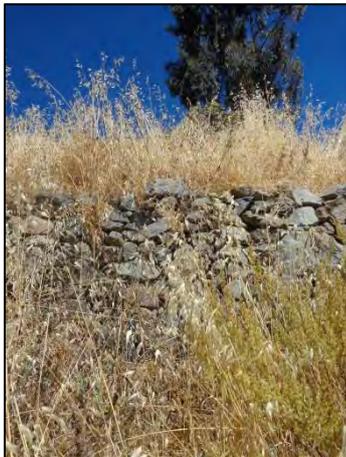
	Punto de muestreo	Cultivo	Altitud (msnm)	Dimensiones plataforma		Altura del muro (m)
				Largo (m)	Ancho (m)	
Andenes cultivados	CM1	Maíz	3417	14,1	5,4	4
						
	CM2	Maíz	3494	12	6	2
						

Punto de muestreo	Cultivo	Altitud (msnm)	Dimensiones plataforma		Altura del muro (m)
			Largo (m)	Ancho (m)	
CP1	Papa	3433	12,9	8,8	1,4
					
CP2	Papa	3521	12,2	11,6	3,8
					
CH1	Haba	3504	15	6,8	4
					

<i>Punto de muestreo</i>	<i>Cultivo</i>	<i>Altitud (msnm)</i>	<i>Dimensiones plataforma</i>		<i>Altura del muro (m)</i>
			<i>Largo (m)</i>	<i>Ancho (m)</i>	
CH2	Haba	3517	14,7	15,5	2,8
					
CA1	Alfalfa	3510	17,7	9,7	1,6
					
D1	Paja silvestre	3414	15,8	6,1	4,6
Andenes en descanso					

<i>Punto de muestreo</i>	<i>Cultivo</i>	<i>Altitud (msnm)</i>	<i>Dimensiones plataforma</i>		<i>Altura del muro (m)</i>
			<i>Largo (m)</i>	<i>Ancho (m)</i>	
D2	Paja silvestre	3494	19,2	12	4
					
D3	Paja silvestre	3498	15,6	11,8	2
					
D4	Paja silvestre	3503		9,4	2
 					

Punto de muestreo	Cultivo	Altitud (msnm)	Dimensiones plataforma		Altura del muro (m)
			Largo (m)	Ancho (m)	
D5	Paja silvestre	3518	20	9,3	3

Elaboración propia.

Recorriendo por entre las parcelas del Maizal, se ha observado la presencia de residuos sólidos domésticos, como botellas de plástico, envolturas de galletas y otros snacks, latas de leche, envases de yogurt y bolsas de plástico, entre otros. En algunas parcelas, se ha visto residuos individuales, pero hay un rincón en la zona de parcelas en descanso donde se encontró un cúmulo de basura (Figura 37). Ello evidencia el descuido y la falta de interés por mantener sus andenes.

Figura 37: Acumulación de residuos domésticos en la zona de parcelas en descanso



Fotografía propia.

5.2 Propiedades físicas y químicas del suelo en la Moya del Maizal

Los resultados del laboratorio proporcionaron información para determinar la calidad del suelo de los andenes. A continuación, se presentan los valores obtenidos, describiendo el significado de estos para el suelo.

5.2.1 Textura

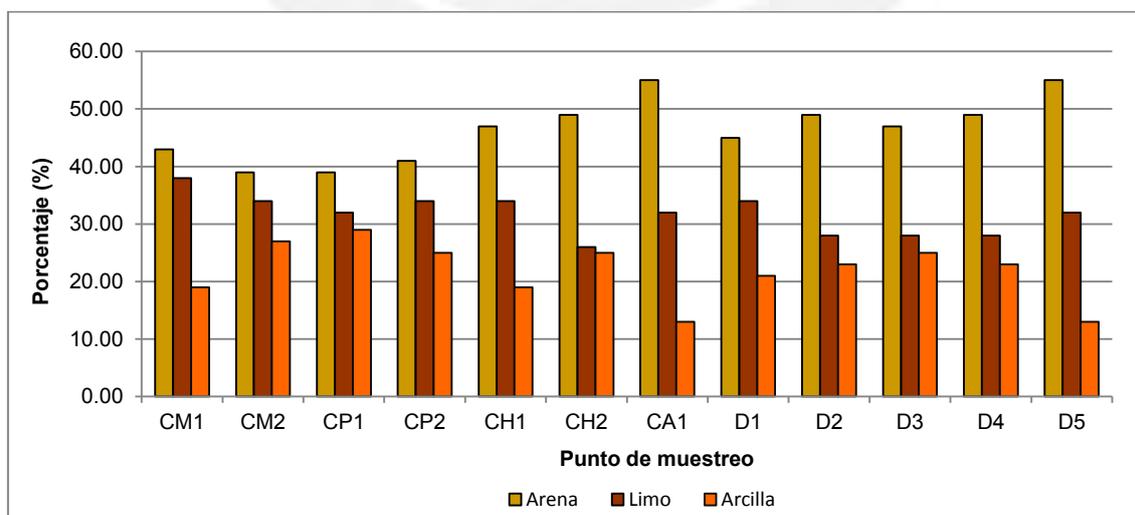
Las muestras de suelo no presentaron diferencias marcadas en el porcentaje de las tres fracciones entre parcelas cultivadas y parcelas en descanso (Tabla 18 y Figura 38).

Tabla 18: Proporción de arena, limo y arcilla en el suelo y clasificación textural

	Punto	Proporción de las partículas			Clasificación Textural
		Arena %	Limo %	Arcilla %	
Andenes cultivados	CM1	43	38	19	Franco
	CM2	39	34	27	Franco Arcilloso
	CP1	39	32	29	Franco Arcilloso
	CP2	41	34	25	Franco
	CH1	47	34	19	Franco
	CH2	49	26	25	Franco Arcillo Arenoso
	CA1	55	32	13	Franco Arenoso
Andenes en descanso	D1	45	34	21	Franco
	D2	49	28	23	Franco Arcilloso
	D3	47	28	25	Franco
	D4	49	28	23	Franco
	D5	55	32	13	Franco Arenoso

Elaboración propia.

Figura 38: Comparación de los porcentajes relativos de arena, limo y arcilla



Elaboración propia.

La fracción con menor dispersión en los porcentajes es el limo, variando entre 26% y 38%. El porcentaje promedio de limo en las parcelas cultivadas es de 32,86%, mientras que en las parcelas en descanso es de 30%. Los porcentajes de la fracción arcilla varían entre 13% y 29%. El porcentaje promedio de arcilla en las parcelas cultivadas es de 22,43%, mientras que en las parcelas en descanso es de 21%. Los porcentajes de la fracción arena varían entre 39% y 55%. El porcentaje promedio de arena en las parcelas cultivadas es de 44,71%, mientras que en las parcelas en descanso es de 49%.

A partir de los porcentajes de las tres fracciones, se clasificaron las muestras del suelo según el sistema del USDA. En ambos tipos de parcela hay tres casos con suelo franco (textura media) y un caso con suelo franco arenoso (textura moderadamente gruesa); suelos franco arcilloso (textura fina) hay en dos parcelas cultivadas y en una parcela en descanso. Solo hay un caso de suelo franco arcillo arenoso (textura fina) y está en una parcela cultivada. La presencia de partículas gruesas en la superficie de la plataforma se debe a que el agua de las precipitaciones y del riego arrastra las partículas finas a mayor profundidad por el proceso de infiltración (Chilón, 1988). Aun así, los suelos francos y sus variaciones franco-arcillosa y franco-arenosa son considerados ideales para la agricultura por ser fácilmente laborables y por indicar un equilibrio entre permeabilidad y capacidad de retención del agua en el suelo. Por lo tanto, todos los suelos muestreados tienen una textura adecuada para la actividad agrícola.

5.2.2 Potencial de Hidrógeno (pH)

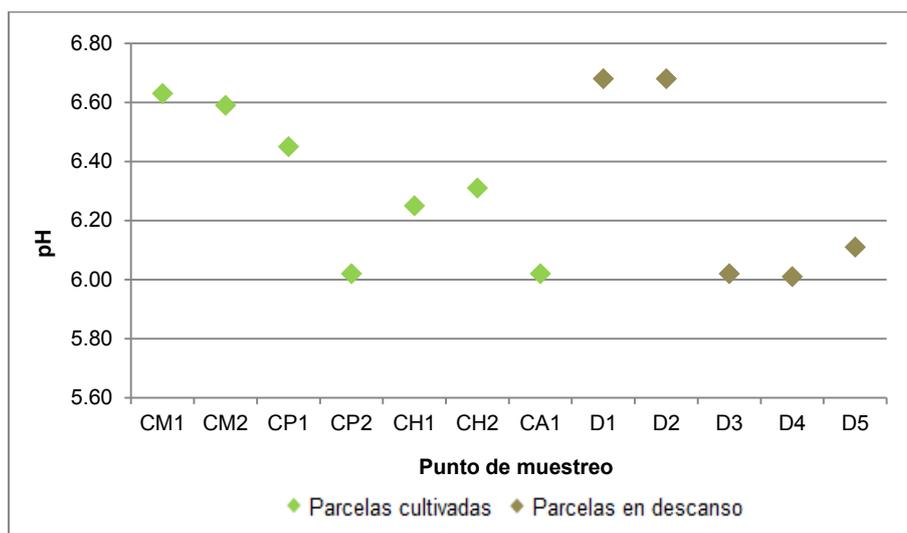
Las muestras de suelo de ambos tipos de parcela promedian un pH 6,31. El valor mínimo de pH es 6,01 y el máximo es de 6,68, ambas cifras se encontraron en suelos de parcelas en descanso. Clasificando los valores de pH según el sistema del USDA, los suelos en ambos tipos de parcela van desde el pH moderadamente ácido a pH neutro (Tabla 19 y Figura 39).

Tabla 19: Resultados del análisis de pH y su clasificación

	Puntos	pH	Clasificación pH
Andenes cultivados	CM1	6,63	Neutro
	CM2	6,59	Ligeramente ácido
	CP1	6,45	Ligeramente ácido
	CP2	6,02	Moderadamente ácido
	CH1	6,25	Ligeramente ácido
	CH2	6,31	Ligeramente ácido
	CA1	6,02	Moderadamente ácido
Andenes en descanso	D1	6,68	Neutro
	D2	6,68	Neutro
	D3	6,02	Moderadamente ácido
	D4	6,01	Moderadamente ácido
	D5	6,11	Ligeramente ácido

Elaboración propia.

Figura 39: Comparación de los valores de pH entre las parcelas cultivadas y en descanso



Elaboración propia.

A la mayoría de los cultivos les favorece suelos con pH entre 5,0 y 7,5 (MINAG, 2011: 15), pues encuentran la mayor disponibilidad de los nutrientes para su desarrollo y crecimiento. El pH de todos los suelos muestreados se encuentran dentro del rango cultivable.

5.2.3 Conductividad eléctrica (C.E.)

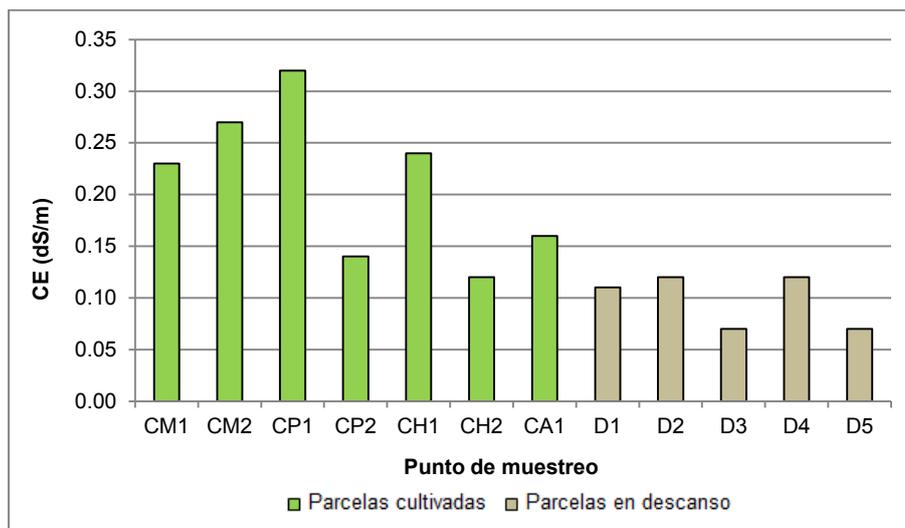
Los valores de C.E. de los suelos muestreados varían entre 0,07 y 0,32 dS/m. Los suelos cultivados presentan los valores más elevados, entre 0,12 y 0,32 dS/m, mientras que en los suelos en descanso no pasan de 0,12 dS/m (Tabla 20 y Figura 40).

Tabla 20: Resultados de la CE y su clasificación

	Puntos	C.E (dS/m)	Clasificación CE
Andenes cultivados	CM1	0,23	No salino
	CM2	0,27	No salino
	CP1	0,32	No salino
	CP2	0,14	No salino
	CH1	0,24	No salino
	CH2	0,12	No salino
	CA1	0,16	No salino
Andenes en descanso	D1	0,11	No salino
	D2	0,12	No salino
	D3	0,07	No salino
	D4	0,12	No salino
	D5	0,07	No salino

Elaboración propia.

Figura 40: Comparación de los valores de C.E. entre las parcelas cultivadas y en descanso



Elaboración propia.

Por los valores de C.E., tanto las parcelas cultivadas como las que están en descanso presentan suelos clasificados como no salinos. Desde el punto de vista agrícola, los suelos no salinos son adecuados para su aprovechamiento.

5.2.4 Contenido de macronutrientes: nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K)

Los resultados del análisis del contenido de nitrógeno total se presentan en porcentaje (%), mientras que el contenido de fósforo y potasio disponibles, en partes por millón (ppm) (Tabla 21, Figura 41, Figura 42 y Figura 43).

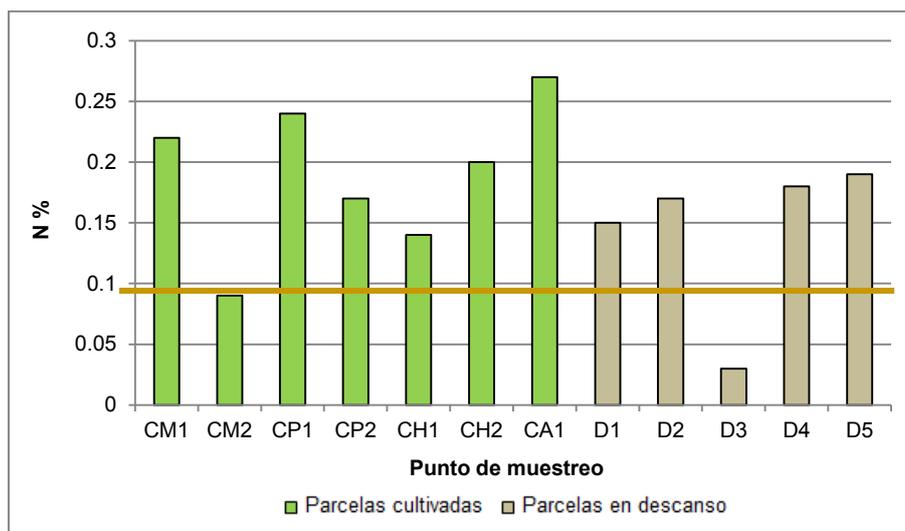
Tabla 21: Resultados de las proporciones de nitrógeno total (%), fósforo disponible (ppm) y potasio disponible (ppm) y su clasificación

	Puntos	N (%)	Clasificación	P (ppm)	Clasificación	K (ppm)	Clasificación
Andenes cultivados	CM1	0,22	Rico	15,6	Alto	262	Alto
	CM2	0,09	Medianamente pobre	15,5	Alto	264	Alto
	CP1	0,24	Extremadamente rico	3,6	Bajo	98	Bajo
	CP2	0,17	Rico	10	Medio	81	Bajo
	CH1	0,14	Medianamente rico	11,5	Medio	128	Medio
	CH2	0,2	Rico	3,8	Bajo	63	Bajo
	CA1	0,27	Extremadamente rico	2,8	Bajo	76	Bajo
Andenes en descanso	D1	0,15	Medianamente rico	9,4	Medio	161	Medio
	D2	0,17	Rico	8,7	Medio	93	Bajo
	D3	0,03	Extremadamente pobre	5,2	Bajo	77	Bajo
	D4	0,18	Rico	5,4	Bajo	124	Medio
	D5	0,19	Rico	2,7	Bajo	82	Bajo

Elaboración propia.

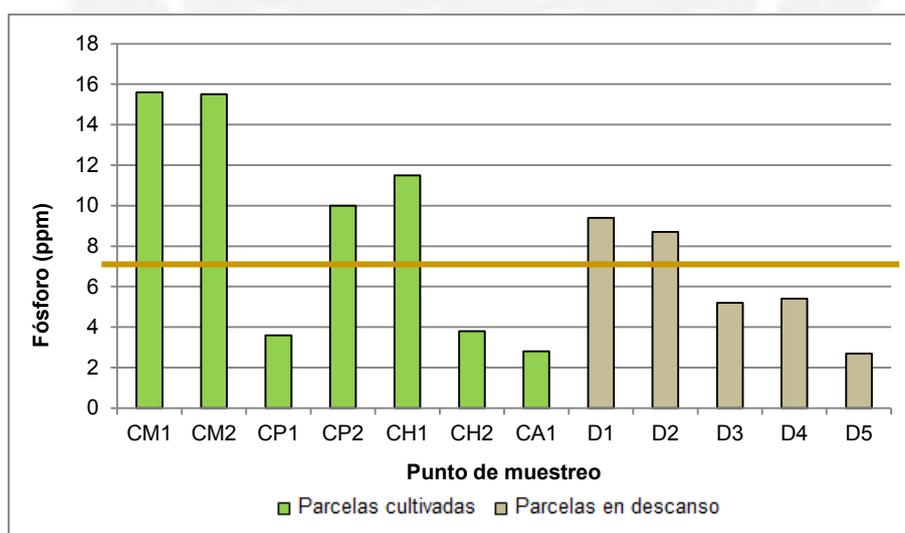
En los andenes cultivados se encuentran los contenidos más altos para nitrógeno total, con porcentajes que varían entre 0,09%, el único valor considerado como medianamente pobre y que se encuentra en una parcela con cultivo de maíz, y 0,27%, que recibe la clasificación de extremadamente rico y que se encuentra en la parcela con presencia de alfalfa. En los andenes en descanso, los contenidos están próximos entre sí, variando entre 0,15%, considerado como medianamente rico, y 0,19%, clasificado como rico; solo un punto presentó un contenido de 0,03%, extremadamente pobre, y que es el porcentaje más bajo de todas las muestras.

Figura 41: Comparación de los porcentajes de N total entre las parcelas cultivadas y en descanso



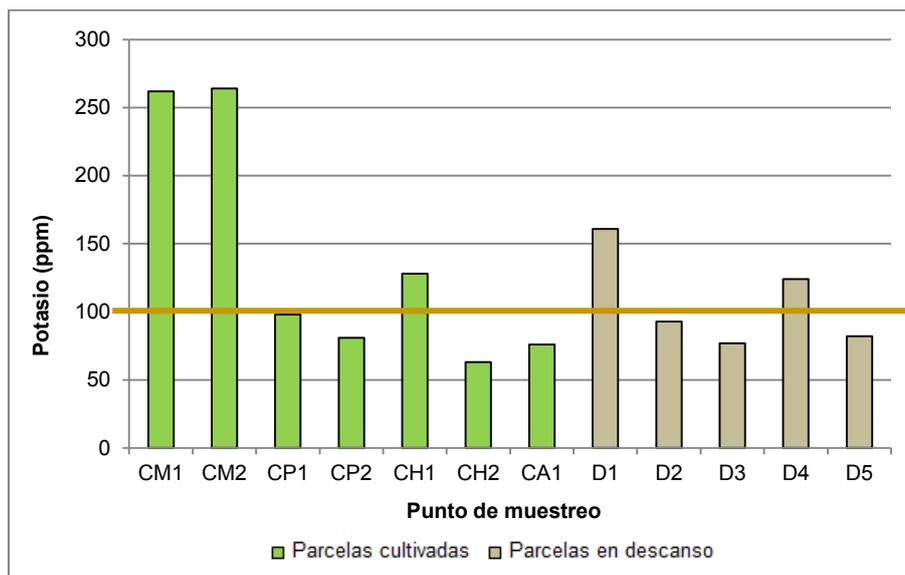
Elaboración propia.

Figura 42: Comparación del contenido de P disponible entre las parcelas cultivadas y en descanso



Elaboración propia.

Figura 43: Comparación del contenido de K disponible entre las parcelas cultivadas y en descanso



Elaboración propia.

En cuanto al fósforo disponible y potasio disponible, los dos puntos que corresponden a cultivos de maíz presentaron los contenidos más altos, y muy similares entre sí, para ambos nutrientes. El resto de puntos, tanto de los andenes cultivados como los que estaban en descanso, presentan contenidos medios y bajos de P y K: entre 2,8 ppm y 11,5 ppm de P disponible, y entre 63 ppm y 161 ppm de K disponible.

Los contenidos ideales de los tres macronutrientes están por encima de 0,096 % para N total (Fernández, 2006), y por encima de 7 ppm y 100 ppm para P y K disponibles respectivamente (UNALM). Los suelos muestreados con los contenidos ideales de NPK están en una parcela de maíz, en una parcela de haba y en una parcela en descanso. Las demás parcelas tienen al menos uno de los macronutrientes por encima del valor mínimo ideal, con excepción de la parcela en descanso D3, que tiene los tres macronutrientes con valores bajos. Cabe señalar que a estos suelos no se les aplica fertilizante ni abono natural.

5.2.5 Contenido de materia orgánica (M.O.)

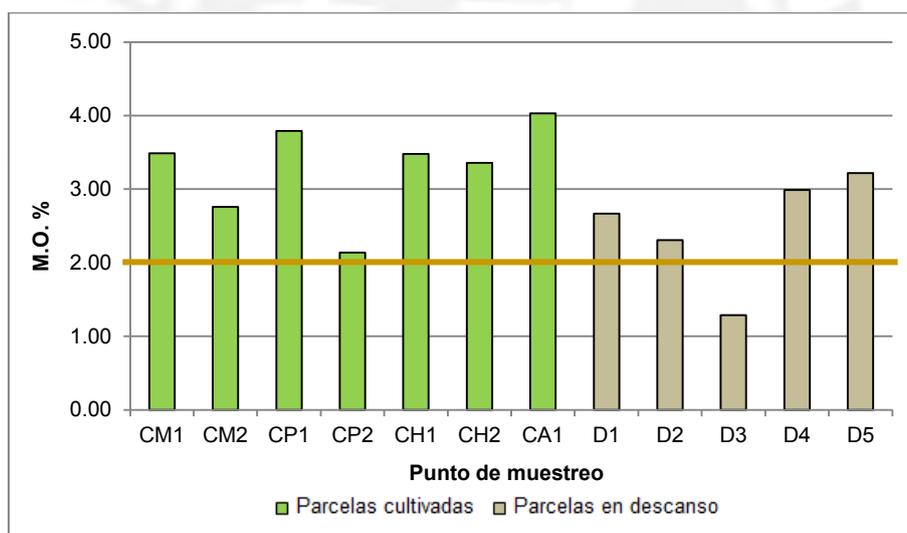
Los porcentajes más altos de M.O. se encuentran en los andenes cultivados, con un promedio de 3,29%; mientras que en los andenes en descanso el promedio es de 2,5%. No obstante, en ambos casos los porcentajes se encuentran dentro del rango de clasificación de un contenido medio; con excepción de dos puntos que son los valores extremos: 1,29%, clasificado como contenido bajo y que se encuentra en una de las parcelas en descanso, y 4,03%, clasificado como contenido alto y que se encuentra en la parcela con alfalfa (Tabla 22).

Tabla 22: Resultados del contenido de M.O. y su clasificación

	Puntos	M.O. (%)	Clasificación MO
Andenes cultivados	CM1	3,49	Medio
	CM2	2,76	Medio
	CP1	3,79	Medio
	CP2	2,14	Medio
	CH1	3,48	Medio
	CH2	3,36	Medio
	CA1	4,03	Alto
Andenes en descanso	D1	2,67	Medio
	D2	2,31	Medio
	D3	1,29	Bajo
	D4	2,99	Medio
	D5	3,22	Medio

Elaboración propia.

Figura 44: Comparación de los porcentajes de M.O. entre las parcelas cultivadas y en descanso



Elaboración propia.

En las condiciones climáticas de la región Sierra, un porcentaje de M.O. por debajo del 2% es considerado como bajo; todas las muestran superan este porcentaje, con excepción de la parcela en descanso D3.

5.3 Régimen de precipitación

A partir de los registros del SENAMHI, se puede observar la variabilidad estacional de las precipitaciones en el área de estudio (Figura 45). La estación seca se da entre mayo y agosto/setiembre, siendo julio el mes con los menores registros; la estación húmeda comienza en setiembre/octubre y está terminando en abril, con los valores más elevados concentrados

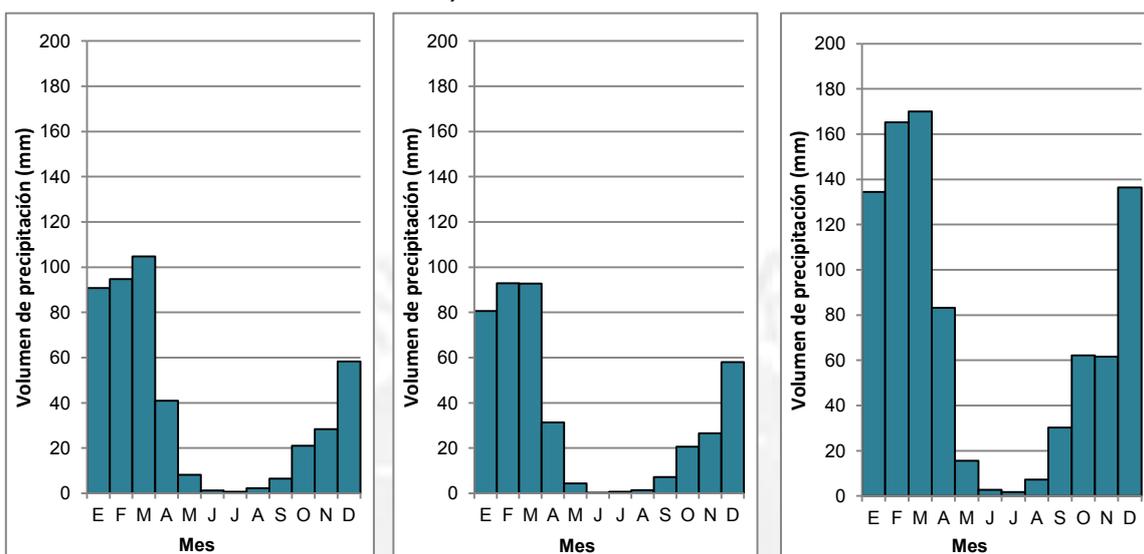
entre diciembre y marzo, y siendo este último mes el de las máximas precipitaciones. En los gráficos también se puede visualizar la variabilidad espacial de las precipitaciones, siendo la estación Tingo, la que está instalada a una mayor altitud, donde se dan los mayores niveles de precipitación durante la estación húmeda.

Figura 45: Variabilidad estacional de las precipitaciones, parte alta de la subcuenca Santa Eulalia

Climatología de precipitación Estación Sheque (1988 – 2016).

Climatología de precipitación Estación Carampoma (1970 – 2016).

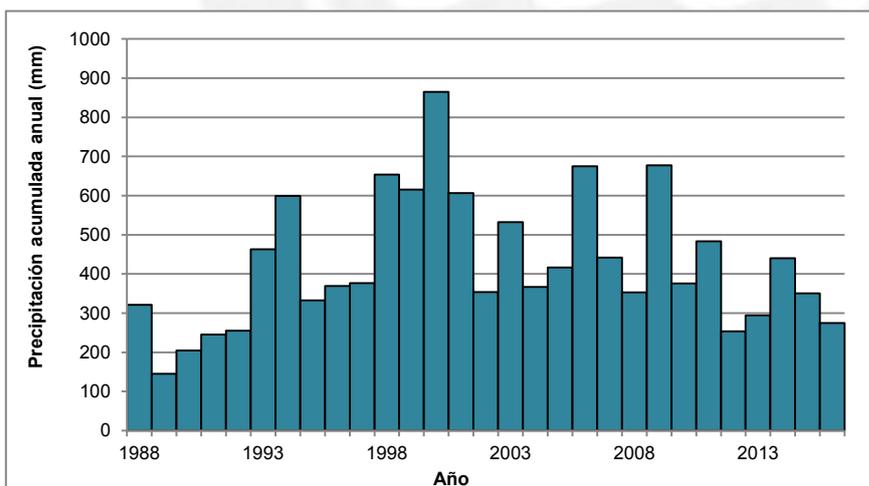
Climatología de precipitación Estación Tingo (1996 – 2016).



Fuente: SENAMHI. Elaboración propia.

Figura 46: Volumen de precipitación acumulada anual por estación

Precipitación acumulada anual, Estación Sheque (1988 – 2016)



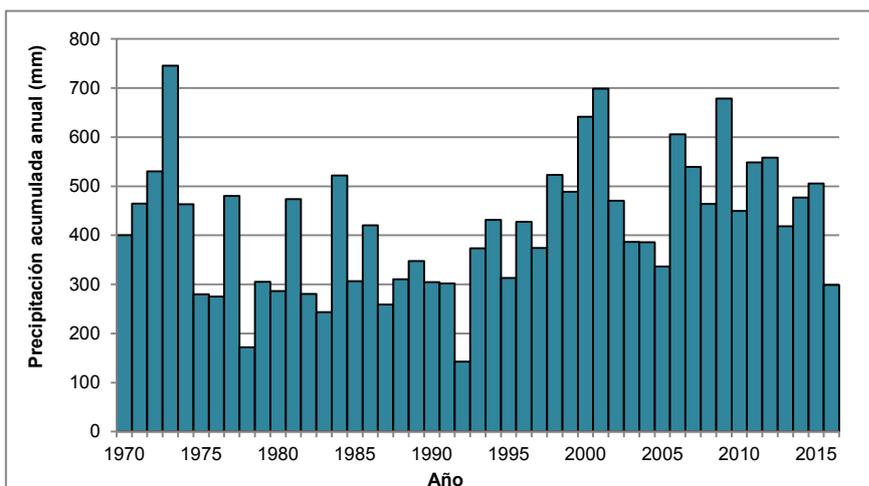
Valor máximo:

→ 865,2 mm (2000)

Valor mínimo:

→ 144,90 mm (1989)

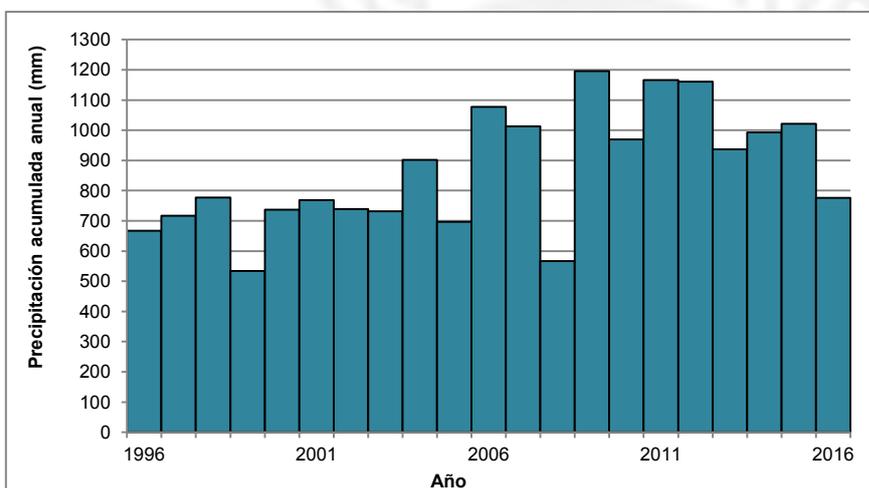
Precipitación acumulada anual, Estación Carampoma (1970 – 2016)



Valor máximo:
 → 745,6 mm
 (1973)

Valor mínimo:
 → 142,7 mm
 (1992)

Volumen de precipitación acumulada anual, Estación Tingo (1996 – 2016)



Valor máximo:
 → 1196,2 mm
 (2009)

Valor mínimo:
 → 534,2 mm
 (1999)

Fuente: SENAMHI. Elaboración propia.

La evolución de los volúmenes de precipitación acumulada anual no sigue el mismo comportamiento en las tres estaciones; incluso, la precipitación máxima y mínima no coincide en años (Figura 46). En la estación Sheque, el registro más bajo se dio en 1989 (144,9 mm) y el más alto se dio en el 2000 (865,2); en la estación Carampoma, el registro más bajo se dio en 1992 (142,7 mm), el más alto se dio en 1973 (745,6 mm) y el segundo más alto se dio en el 2001 (698,9 mm); mientras que en la estación Tingo, el registro más bajo se dio en 1999 (534,24 mm) y el más alto se dio en el 2009 (1196,2 mm).

A partir del cálculo de la SPI, no se han encontrado coincidencias en las tendencias húmedas y secas del clima (Tabla 23). Para la estación Sheque, se ha encontrado que durante el periodo 1988 – 2016, los años moderadamente húmedos han sido 1994, 1998, 1999, 2001 y 2006, y los años extremadamente húmedos han sido 2000 y 2009; mientras que los años moderadamente secos han sido 1990, 1991, 1992 y 2012, y 1989 ha sido un año severamente seco. Para la estación Carampoma, se ha encontrado que durante el periodo 1970 – 2016 los

años moderadamente húmedos han sido 2000, 2006, 2009 y 2012, y los años extremadamente húmedos han sido 1973 y 2001; mientras que los años moderadamente secos han sido 1975, 1976, 1982, 1983 y 1987, y los años severamente secos han sido 1978 y 1992. Para la estación Tingo, se ha encontrado que durante el periodo 1970 – 2016, el 2006 ha sido un año moderadamente húmedo, y los años extremadamente húmedos han sido 2009, 2011 y 2012; mientras que 1996 fue un año moderadamente seco, y 1999 y 2008 han sido años severamente secos.

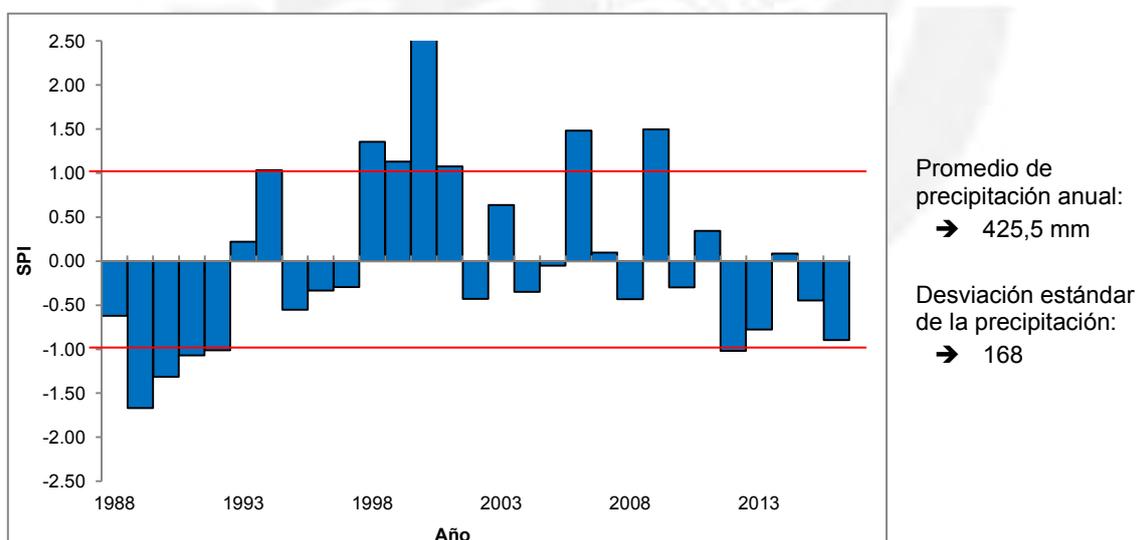
Tabla 23: Años lluviosos y años secos por coincidencia en el registro de estaciones

	Coincidencia en 3 estaciones	Coincidencia en 2 estaciones	1 estación	
Años lluviosos	2006	2000	1973	1999
	2009	2001	1994	2011
		2012	1998	
Años secos			1975	1990
			1976	1991
		1992	1978	1996
			1982	1999
			1983	2008
			1987	2012
			1989	

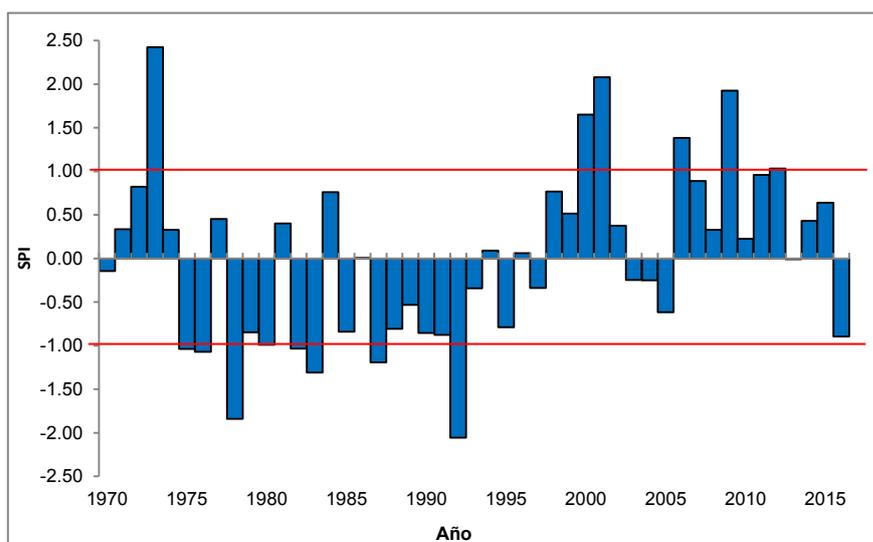
Elaboración propia.

Figura 47: SPI de precipitación

SPI de precipitación, Estación Sheque (1988 – 2016)



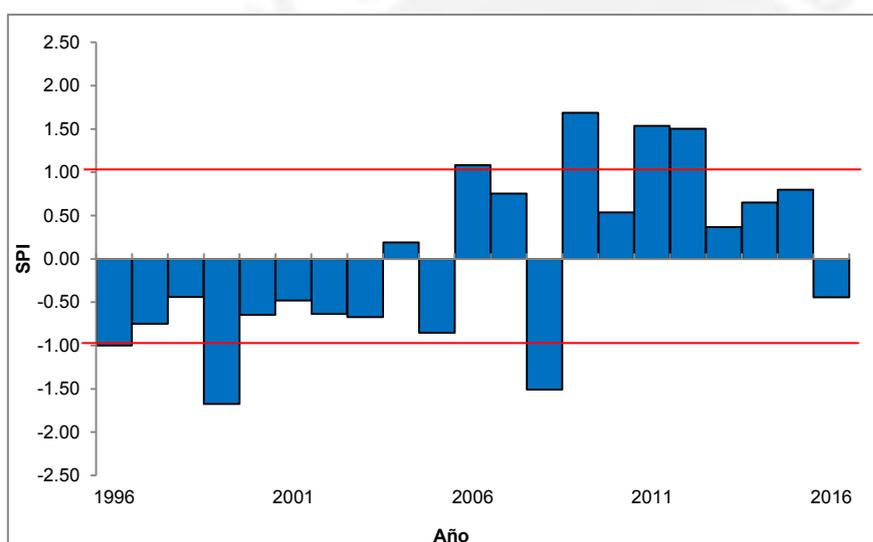
SPI de precipitación, Estación Carampoma (1970 – 2016)



Promedio de precipitación anual:
→ 419,3 mm

Desviación estándar de la precipitación:
→ 134

SPI de precipitación, Estación Tingo (1996 – 2016)



Promedio de precipitación anual:
→ 864,1 mm

Desviación estándar de la precipitación:
→ 197

Elaboración propia.

En cuanto a periodos húmedos y secos, la estación Sheque muestra que estos han ido fluctuando en el transcurso del tiempo, y desde el 2012 hasta el 2016 se ha venido dando un periodo seco. Por el contrario, las estaciones Carampoma y Tingo muestran un extenso periodo seco, desde 1975 en Carampoma, y desde 1996 en Tingo, seguido de un periodo húmedo que ha comenzado desde el 2006 en adelante, con excepción del 2008, año que para Tingo fue extremadamente seco. Las tres estaciones coinciden en que el 2016 ha sido un año con un volumen de precipitación próximo a considerarse como moderadamente seco.

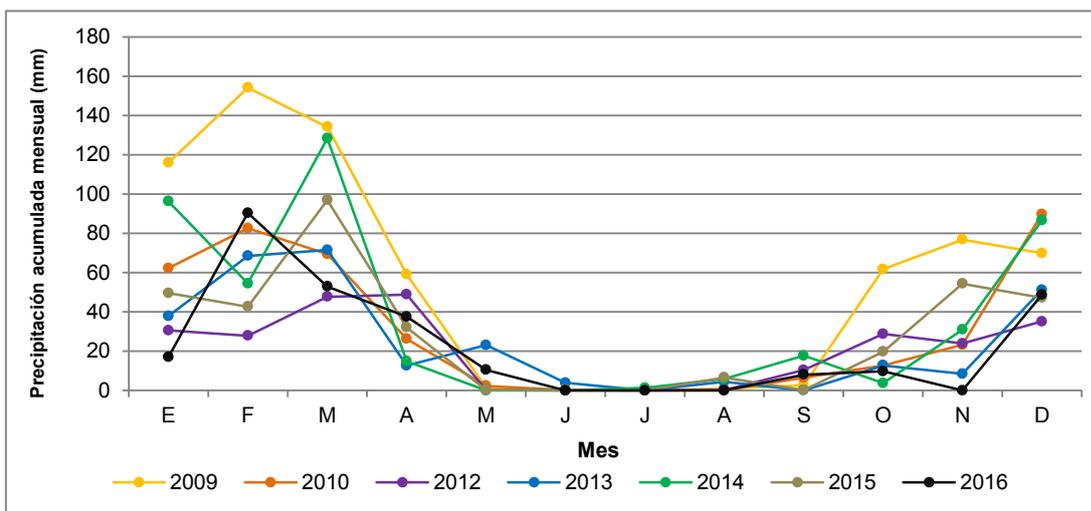
Comparando los ciclos de precipitación anual desde el 2009, año en que las tres estaciones coincidieron como año lluvioso, se puede observar que las lluvias, aunque varíen en volúmenes por mes según año, generalmente han estado comenzando en octubre, y terminan entre abril y mayo (Figura 48). Los meses con los niveles más altos de precipitación varían de año a año,

entre diciembre, enero, febrero y marzo, sin presentar un patrón definido. Incluso, en el mes de enero de algunos años, el volumen de precipitación disminuye notoriamente con respecto a diciembre del año anterior.

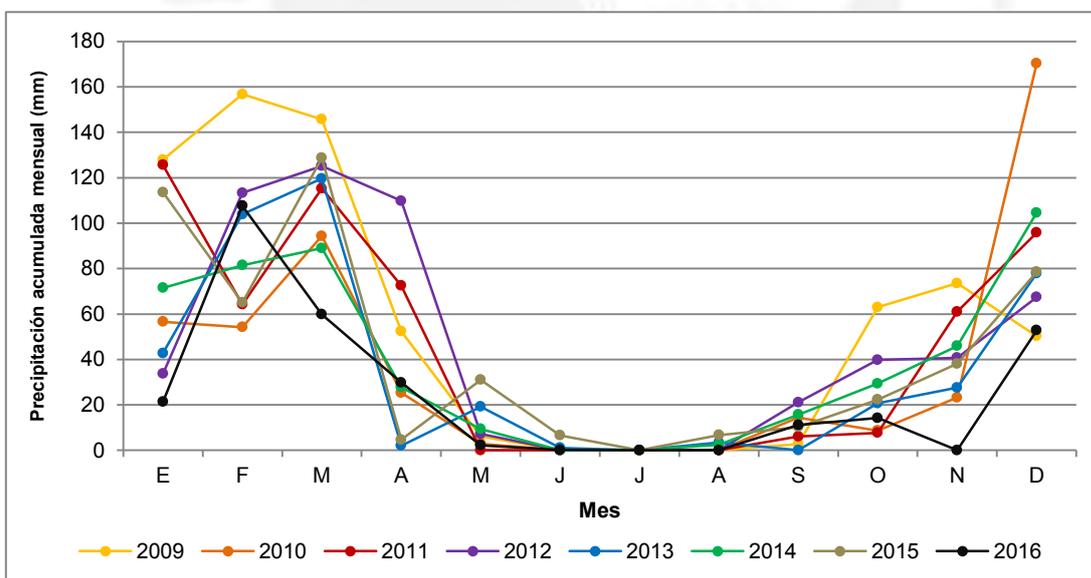
Cabe resaltar que en noviembre del 2016 no se han registrado precipitaciones para ninguna de las tres estaciones, a pesar de haberse dado las primeras lluvias durante el mes anterior.

Figura 48: Variación en los volúmenes de precipitación mensual, periodo 2009 – 2016

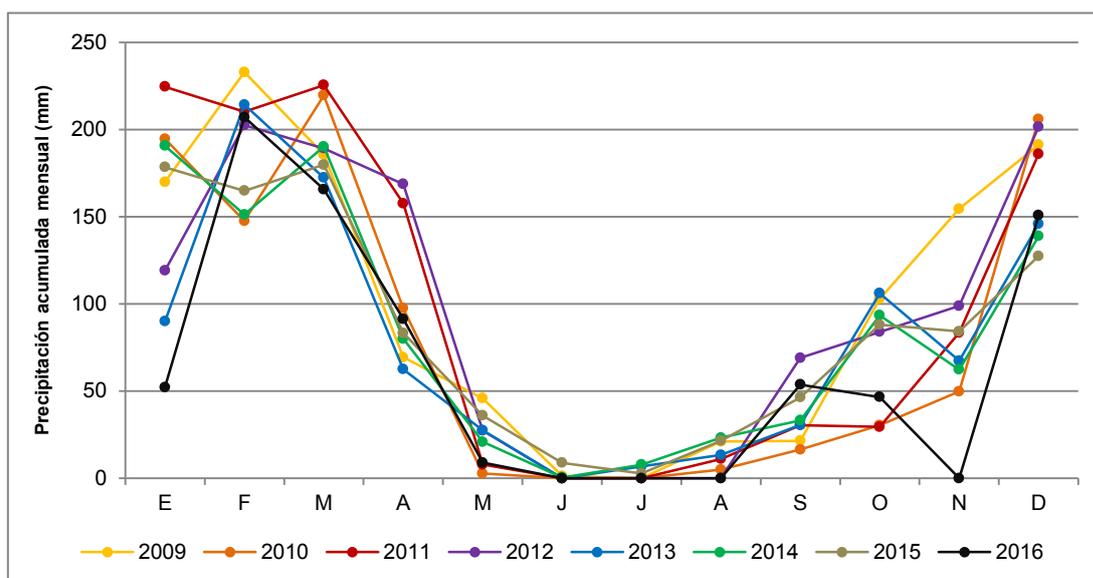
Precipitación acumulada mensual, Estación Sheque



Precipitación acumulada mensual, Estación Carampoma



Precipitación acumulada mensual, Estación Tingo



Fuente: SENAMHI. Elaboración propia.

5.5 La percepción de la comunidad campesina de San Juan de Iris

5.5.1 Resultados de las encuestas

Los resultados de las encuestas permitieron conocer el trabajo en el sistema de andenería, la situación de las dos principales actividades productivas en la comunidad, la dinámica comercial y los cambios en la cultura alimentaria. Para hacer las encuestas se recorrió el pueblo, buscando en casas, entrando a las tiendas y visitando el local comunal, de forma que se encontraron encuestados con características particulares. Se encuestaron un total de 8 personas de diferentes familias, con edades desde los 46 hasta los 84 años, y distribuidos en 4 mujeres y 4 hombres. En algunos casos que se intentó encuestar a mujeres, estas prefirieron que se le aplicara la encuesta a sus esposos, a pesar de que ellas también trabajan en la chacra y tienen conocimiento de la información solicitada.

Tabla 24: Características de los encuestados y clasificación

Tipo	Encuestado	Sexo	Edad	Ocupación	Peso total
1	1	F	82	Agricultor	8
	5	F	60	Ama de casa	9
	6	F	62	Agricultor	9
	8	M	84	Agricultor	8
2	2	M	46	Albañil	13
	3	M	62	Ganadero	14
	7	M	56	Ganadero	13
3	4	F	54	Ganadero	11

Elaboración propia.

A partir de las respuestas de los encuestados, y habiéndolo aplicado los pesos a las categorías, se identificaron 3 tipos de productor (Tabla 24). El primer tipo corresponde a los que se reconocen como agricultores, aunque también poseen ganado vacuno (desde 6 a 20 cabezas) de los que obtienen el insumo para su producción de quesos, los trabajos de mantenimiento de andenes y de siembra de cultivos lo realizan apoyándose con sus familiares, poseen a lo mucho 10 parcelas, y el mercado de destino de su producción de quesos es San Juan de Iris.

El segundo tipo de productor son los que se reconocen como ganaderos o que tienen otra ocupación principal (p.e. un encuestado es albañil la mayor parte del tiempo), para los trabajos de mantenimiento de andenes y de siembra de cultivos contratan peones, poseen más de 10 parcelas de cultivo, poseen más de 10 cabezas de ganado vacuno de las que obtienen el insumo para su producción de quesos; y el mercado de destino de esta producción está fuera del ámbito de la subcuenca.

Por último, el tercer tipo lo constituye un productor que comparte características con el primer tipo (apoyo de familiares para el mantenimiento de andenes, y posesión de pocas parcelas) y con el segundo tipo (contrata peones para los trabajos agrícola, y posee gran cantidad de cabezas de ganado); una característica particular es que su acceso al mercado para la venta de sus quesos se basa en intermediarios.

a) Sistema de andenería

Tipo 1

Encuestado 1 Posesión de andenes por herencia y comprados. Mantenimiento: anual, pircado, apoyo de esposo. Dificultad: esfuerzo para cargar piedras y cavar. Ventaja: la chacra queda bien para poder trabajar.	Encuestado 5 Posesión de andenes. Mantenimiento: no tiene apoyo. Dificultad: necesidad de pircar andenes. Ventaja: no se cae la tierra.
Encuestado 6 Posesión de andenes. Mantenimiento: anual, reconstrucción con piedra y barro, limpieza del monte, apoyo de familia. Dificultad: se espera a que acabe las lluvias. Ventaja: -.	Encuestado 8 Posesión de andenes. Mantenimiento: mensual, construcción de muros, apoyo de su hijo. Dificultad: más difícil que trabajar en terreno plano. Ventaja: -.

Tipo 2

Encuestado 2 Posesión de andenes por herencia. Mantenimiento: anual, pircado, apoyo de familia. Dificultad: piedras muy grandes revientan el muro. Ventajas: lugar para sembrar.	Encuestado 3 Posesión de andenes. Mantenimiento: cada siembra, reparación del muro, limpieza del terreno, construye nuevos en Thillashsica, apoyo de 2 peones. Dificultad: no hay piedras en lugares cercanos. Ventajas: se amplía terreno.	Encuestado 7 Posesión de andenes. Mantenimiento: c/2 años, reconstrucción de muros, apoyo de peones. Dificultad: demanda mucho esfuerzo. Ventaja: mejora las chacras para agricultura y siembra de alfalfa.
--	---	---

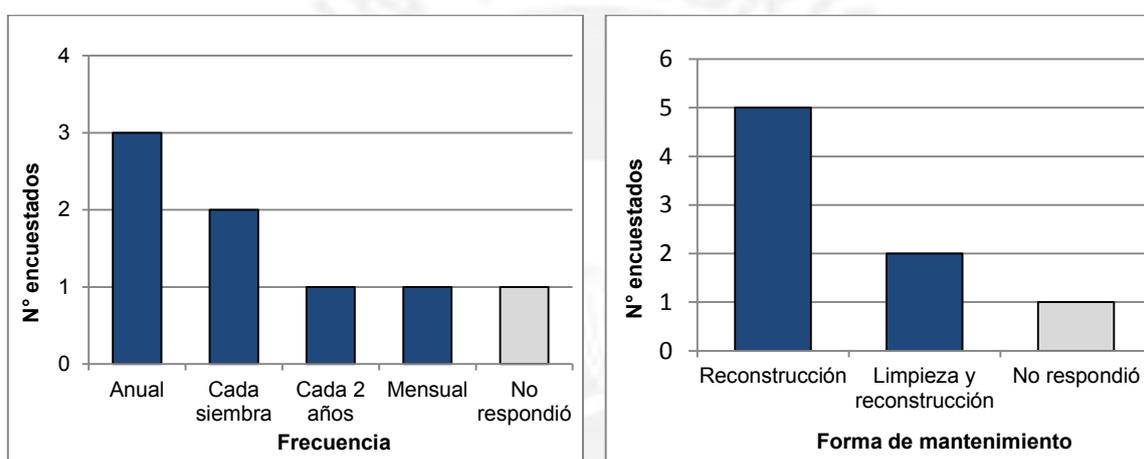
Tipo 3

Encuestado 4 Posesión de andenes. Mantenimiento: cada siembra, disposición de piedra con barro en los muros, apoyo de su esposo. Dificultad: esfuerzo para levantar las piedras, el muro se cae por las lluvias y el riego. Ventaja: no se cae la tierra.

En el apartado sobre el sistema de andenería, se inició preguntando por la propiedad sobre los andenes. Todos los encuestados indicaron que los andenes les pertenece a cada comunero como poseionarios; los encuestados 1 y 2 especificaron que la tenencia fue por herencia; el encuestado 6 añadió que hay un sector del sistema de andenes que es comunal.

Frente a la pregunta sobre el mantenimiento a los andenes, la frecuencia y el apoyo con el que lo realizan, todos los encuestados respondieron que sí hacen mantenimiento, pero cada comunero decide la frecuencia de hacerlo (Figura 49). Por lo general, las acciones de mantenimiento se dan después de la estación húmeda, pues las lluvias debilitan los muros y hacen que se derrumben. Sobre el apoyo en los trabajos, estos no pueden realizarlas de manera individual, sino que necesitan de manos adicionales que los ayuden. En el caso de los encuestados del tipo 1, tipo 3 y el encuestado 2 (tipo 2), la ayuda viene de los miembros de la familia (cónyuges e hijos); los encuestados del tipo 2 recurren a la contratación de peones.

Figura 49: Frecuencia del mantenimiento a los andenes y tipo de labores de mantenimiento



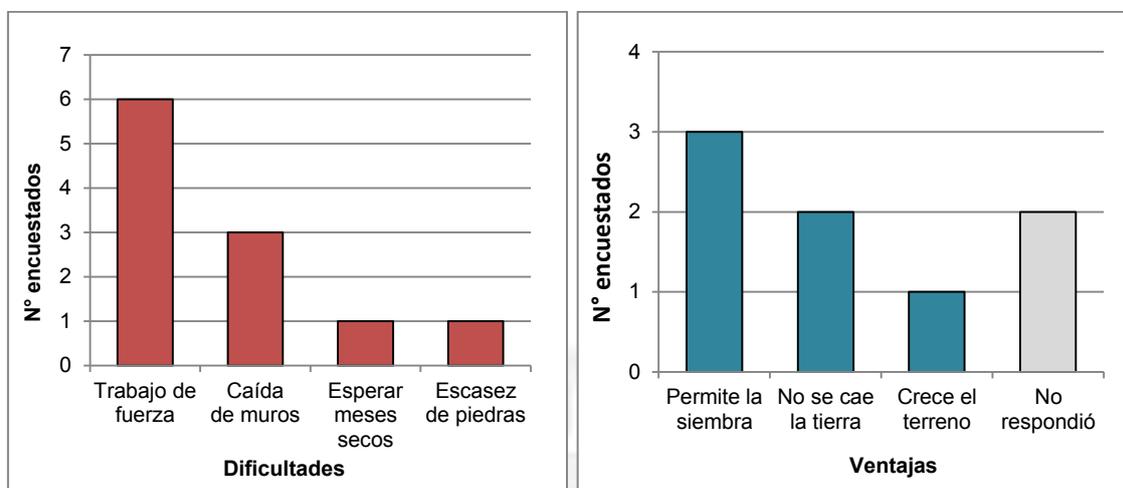
Elaboración propia

Sobre el tipo de labores de mantenimiento (Figura 49), los tres tipos de encuestados – a excepción del encuestado 6 (tipo 1) que no respondió – realizan la reconstrucción del muro del andén que se derrumba por las precipitaciones o por el exceso de agua en la plataforma al emplear el riego por inundación. En caso de que el muro no llegue a caer, los encuestados 3 y 6 realizan la limpieza del terreno y quitan el pasto que crece entre las fisuras y uniones de las piedras del muro, ya que esto también debilita la construcción. Además, el encuestado 3 mencionó que construye andenes nuevos, en el sector de Thillashsica.

En cuanto a las dificultades de cultivar en los andenes, respuesta que puede influir en la decisión de los comuneros de continuar o no con la recuperación de los andenes, los encuestados dieron 11 respuestas expresadas en sus propios términos que se clasificaron en 4 categorías (Figura 50). La mayoría de las respuestas se refieren a que es un trabajo que demanda fuerza, sobre todo para cargar las piedras hasta el lugar de la construcción y para levantar el muro. Ello está relacionado a que los muros se caen frecuentemente, por lo que hay que reconstruirlos continuamente, pero siempre esperando a que las lluvias paren. Además,

levantar el muro constantemente hace que ya no se encuentran las piedras del tamaño adecuado para construir en los alrededores, debiendo recorrer distancias más largas en busca del material.

Figura 50: Dificultades y ventajas percibidas del trabajo en andenes



Elaboración propia.

En cuanto a las ventajas o beneficios de cultivar en andenes, respuestas que pueden ser utilizadas para justificar e incentivar su recuperación, los encuestados dieron 6 respuestas expresadas en sus propios términos que se clasificaron en 3 categorías (Figura 50). Ellos utilizan los andenes porque les mejora la tierra de la chacra, permitiéndoles sembrar diferentes cultivos; además, señalan que la presencia del muro da estabilidad a la parcela, impidiendo que se desmorone la tierra. El encuestado 3 reconoce que con los andenes se amplía la frontera agrícola. Los encuestados 6 y 8 (tipo 1) no reconocieron ningún beneficio, indicando que si dan mantenimiento es por costumbre.

b) Actividad agrícola

Tipo 1

<p>Encuestado 1 6 parcelas Egreso anual: - Alfalfa: 3 campañas, -, ganado. Papa: 1 campaña, 1 saco, autoconsumo. Haba: 1 campaña, 1 saco, autoconsumo. Maíz: 1 campaña, 1 saco, autoconsumo. Riego por inundación. Falta de agua → Canalizar.</p>	<p>Encuestado 5 3 parcelas Egreso anual: S/- Alfalfa: 3 campañas, -, ganado. Maíz: 1 campaña, 10 kg, autoconsumo. Riego por inundación. Falta de agua → Represar lagunas.</p>
<p>Encuestado 6 10 parcelas Egresos anual: S/.113.30 Alfalfa: 3 campañas, -, ganado, compra semillas c/3 años (-S/.160). Papa: 1 campaña, 60 kg, autoconsumo, compra semillas anuales (-S/.60). Haba: -, -, autoconsumo. Maíz: 1 campaña, 60 kg, autoconsumo. Riego por inundación Abonamiento c/15 días. Falta de agua, heladas → Construir reservorio.</p>	<p>Encuestado 8 4 parcelas Egreso anual: S/.150 Alfalfa: 3 campañas, 50 kg, ganado. Papa: 2 campañas, 50 kg, autoconsumo, compra semillas anuales (-S/.150). Haba: 1 campaña, 50 kg, autoconsumo. Riego por inundación. Falta agua → Represar lagunas.</p>

Tipo 2

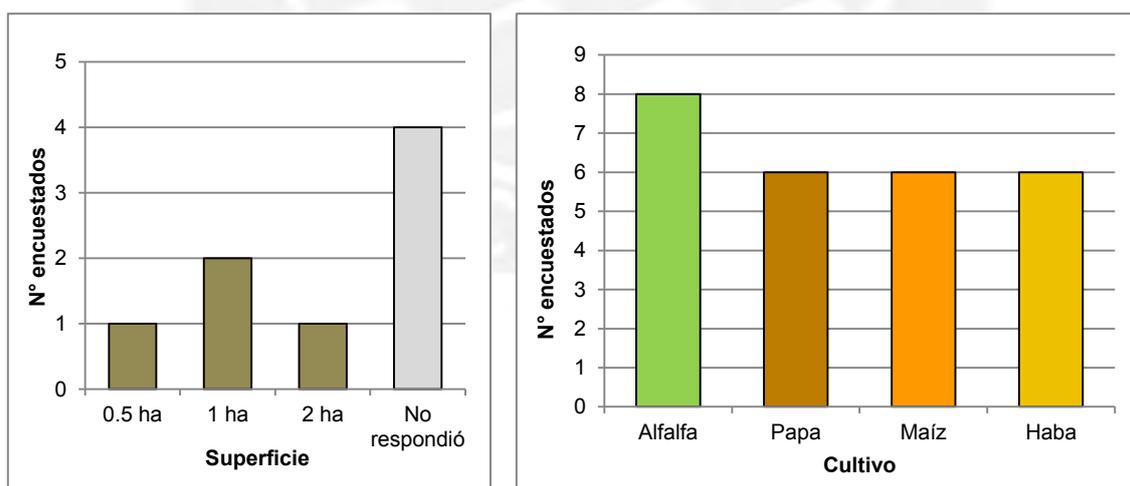
<p>Encuestado 2 Egreso anual: S/.290 12 parcelas Alfalfa: 3 campañas, -, ganado. Papa: 2 campañas, 40 kg, autoconsumo, compra insecticida (-S/.5 x sobre), 2 peones (-S/.140). Haba: 1 campaña, 40 kg, autoconsumo. Maíz: 1 campaña, -, 50 kg, autoconsumo. Riego por inundación. Falta de peones.</p>	<p>Encuestado 3 Egreso anual: S/.500 18 parcelas Alfalfa: 4 campañas, -, ganado, contrata 2 peones (-S/.400). Papa: 1 campaña, 240 kg, autoconsumo. Haba: 1 campaña, 80 kg, autoconsumo. Maíz: 1 campaña, 4 sacos, autoconsumo. Riego por inundación. Falta agua. Falta de capacitación → Solicitud al MINAGRI.</p>	<p>Encuestado 7 Egreso anual: S/.910 10 parcelas Alfalfa: 3 campañas, 200 fardos, ganado, compra semillas anuales (-S/.90), contrata 2 peones (-S/.360). Papa: 3 campañas, 50 kg, autoconsumo, compra semillas (-S/.180), contrata 2 peones (-S/.360). Haba: 1 campaña, 70 kg, autoconsumo, compra semillas (-S/.10). Maíz: 1 campaña, 50 kg, autoconsumo. Riego por inundación. Falta de agua → Mantenimiento de acequias.</p>
--	--	---

Tipo 3

<p>Encuestado 4 5 parcelas Alfalfa: 4 campañas, -, ganado, contrata peón (-S/.200).</p>	<p>Egresos anual: S/.200</p>
--	-------------------------------------

Cuando se preguntó sobre el promedio de hectáreas dedicadas a la actividad agrícola, la primera reacción de los encuestados fue de desconcierto, ya que ignoran la extensión de tierra que siembran. Ellos cuantifican por número de parcelas, pero sin saber la dimensión de las mismas (Figura 51). Algunos encuestados trataron de dar una cifra; del tipo 1, los encuestados 1 y 5 mencionaron que cada parcela es de 80 m², y el encuestado 8 dijo que su parcela es de 20 m²; del tipo 2, el encuestado 3 estimó que la extensión de sus parcelas es de 200 a 400 m². Además, el encuestado 2 generalizó que los comuneros cultivan en parcelas dispersas en el territorio de Iris.

Figura 51: Extensión de las parcelas dedicadas a la actividad agrícola y productos cultivados



Elaboración propia.

Con la finalidad de hacer una caracterización de los cultivos, se elaboró un cuadro para completar con datos puntuales. Los cultivos que se producen en la zona son la alfalfa (Tabla 25), la papa (Tabla 26), el maíz (Tabla 27), y las habas (Tabla 28) (Figura 51).

Tabla 25: Caracterización del cultivo de alfalfa

Encuestado	Superficie	Campañas al año	Volumen producción	Fuente de agua	Frecuencia de riego	Tiempo dedicado
1	-	3	-	Río	c/ 20 días	-
2	50 m ²	3	-	-	Mensual	12 días
3	2 ha	4	-	-	Mensual	-
4	5 parcelas	4	Para 2 semanas	Río	Mensual	Tiempo de riego
5	3 parcelas	3	-	Río	Mensual	8 horas/mes
6	4 parcelas	3	-	Río	Mensual	3-6 horas/mes
7	-	3	200 fardos	Río	c/ 45 días	4 horas/día
8	3 parcelas	3	50 kg por corte	Río	Mensual	8 horas/mes

Tabla 26: Caracterización del cultivo de papa

Encuestado	Superficie	Campañas al año	Volumen producción	Fuente de agua	Frecuencia de riego	Tiempo dedicado
1	1 parcela	1	1 saco	Río	c/ 8 días	-
2	-	2	40 kg	-	c/ 48 días	2 semanas
3	200 m ²	1	160-240 kg	Laguna	c/ 8 días (4-5 horas)	8 meses
6	32 m ²	1	60 kg	-	c/ 15 días	2 horas c/ 15 días
7	-	3	250 kg	Río	c/ 8 días	2 horas/día
8		2	50 kg	Lluvias	c/ 15 días	8 horas

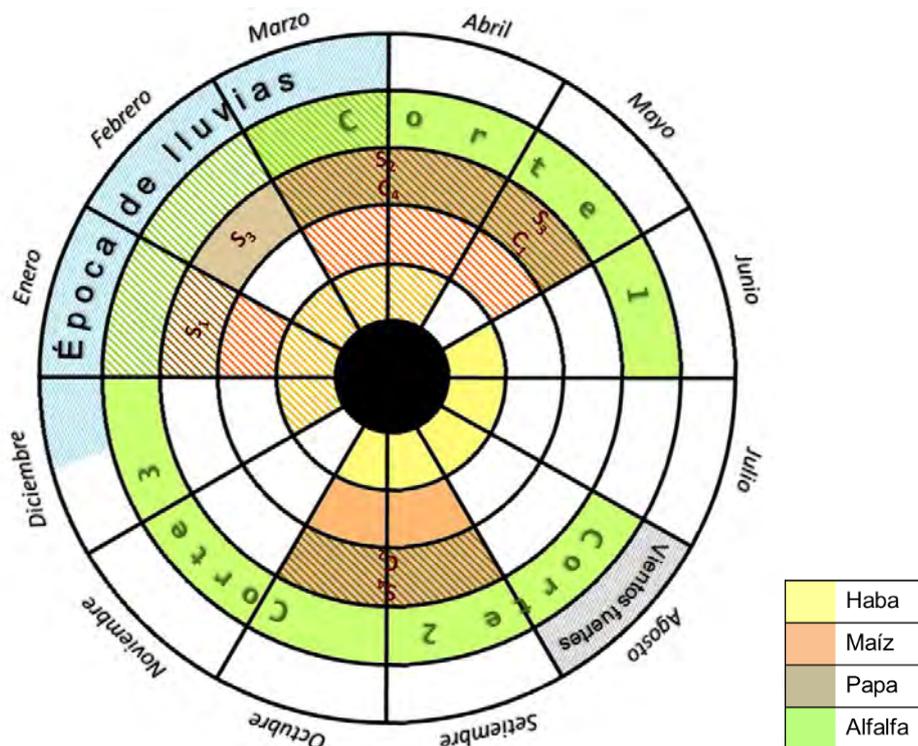
Tabla 27: Caracterización del cultivo de maíz

Encuestado	Superficie	Campañas al año	Volumen producción	Fuente de agua	Frecuencia de riego	Tiempo dedicado
1	2 parcelas	1	1 saco	Río	c/ 15 días	-
2	20 m ²	1	50 kg (cancha)	-	-	2 semanas
3	300 m ²	1	3-4 sacos	-	c/ 8 días	5 meses
5	2 parcelas	1	10 kg (maíz desgranado)	Manantiales	c/ 15 días	-
6	32 m ²	1	60 kg	-	c/ 15 días	2-3 horas c/ 15 días
7	-	1	50 kg	Río	c/ 15 días	4 horas

Tabla 28: Caracterización del cultivo de haba

Encuestado	Superficie	Campañas al año	Volumen producción	Fuente de agua	Frecuencia de riego	Tiempo dedicado
1	1 parcela	1	1 saco	Río	c/ 15 días	-
2	20 m ²	1	1 saco	-	c/ 48 días	2 semanas
3	300 m ²	1	80 kg	-	c/ 8 días	5-6 meses
6	32 m ²	1	60 kg	-	c/ 15 días	2-3 horas c/ 15 días
7	-	1	70 kg	Río	c/ 15 días	4 horas
8	3 parcelas	1	1 saco = 50 kg	Río	c/ 15 días	8 horas

Figura 52: Calendario agrícola de las cultivos principales en San Juan de Iris



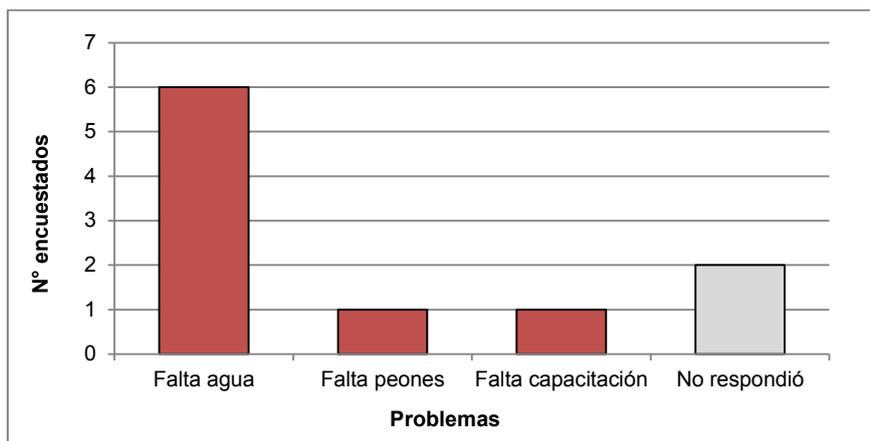
Elaboración propia.

Si bien cada comunero decide qué cultivos producir y en qué momento los va a sembrar, existe un calendario agrícola establecido para todo el año (Figura 52). Las siembras – representadas por la trama de líneas diagonales – se dan en los primeros meses del año, aprovechando el agua de las lluvias; cuando pasa esta época, los cultivos se riegan por inundación con el agua de las acequías y canales. Las cosechas – representadas por un color entero – se dan sobre todo en los meses de setiembre y octubre. El maíz y las habas son cultivos de una sola campaña; mientras que la papa puede llegar a dar de tres a cuatro campañas, dependiendo de la cantidad de agua disponible para regadío. En los últimos años, los comuneros obtienen en promedio dos campañas de papa. La alfalfa es un cultivo que una vez sembrado dura hasta 15 años, y solo se le va haciendo cortes cada tres meses; es el cultivo de mayor prioridad, y su producción está destinada para alimentar a las cabezas de ganado cuando ya no hay pastos en las partes altas. Los demás cultivos son para autoconsumo.

En cuanto a los gastos de producción, destinados a la compra de insumos o al pago para la mano de obra, de los productores tipo 1, los encuestados 1 y 5 no incurren en gastos, y los encuestados 6 y 8 solo compran semillas, gastando S/.113.3 y S/.150 respectivamente. Los productores tipo 2 compran semillas e insecticidas, y contratan peones para barbechar, voltear la tierra o ramar la alfalfa, alcanzando egresos anuales de S/.290 (encuestado 2), S/. 500 (encuestado 3) y S/. 910 (encuestado 7). El productor tipo 3 realiza un gasto anual de S/.200 para la contratación de peones.

Respecto a los problemas para desarrollar su agricultura (Figura 53), según la percepción de los productores tipo 1, y los encuestado 3 y 7, el principal problema es la falta de agua.

Figura 53: Problemas percibidos para el desarrollo de la agricultura

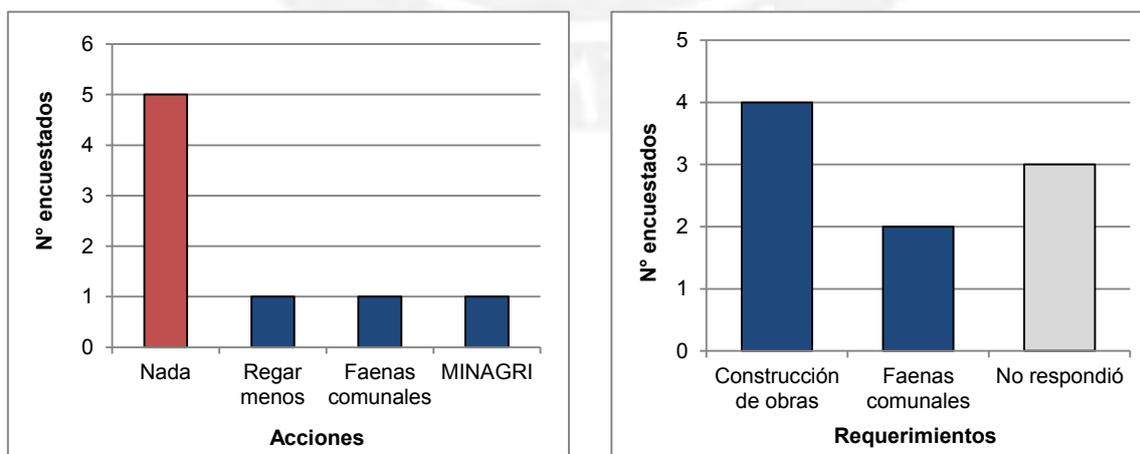


Elaboración propia

Ellos sienten que, en los últimos años, el ciclo de las lluvias se ha retrasado y tienen menor duración, lo que reduce la cantidad de agua que alimenta a las lagunas y la que se almacena en los reservorios; aunque, esta percepción no coincide con los registros del SENAMHI, vistos en el punto 5.3 Régimen de Precipitación, del presente capítulo. Además, resulta contradictorio que la forma de riego en la comunidad sea por inundación, lo cual hace que se use mayor cantidad de agua de la que es necesaria. Ante la percepción de déficit hídrico, los encuestados actualmente no toman ninguna medida (Figura 54), pues consideran que es un problema sobre el que no tienen control. Solo el encuestado 8 señaló que disminuye su frecuencia de riego, de regar cada 15 días pasó a hacerlo cada mes; el encuestado 7 señaló que organizan faenas comunales para la limpieza de los canales.

Los productores tipo 2 mencionaron otros problemas también, que son la falta de peones, y la falta de técnicos y de capacitación para la siembra de pastos; frente a este último problema, el encuestado 3 solicita asesoría al MINAGRI.

Figura 54: Acciones frente a los problemas y requerimientos para el desarrollo de la agricultura



Elaboración propia.

En cuanto a los requerimientos para el desarrollo de la agricultura (Figura 54), en los encuestados tipo 1 predomina la necesidad de construcción de infraestructura, como represas, reservorios y canales, los cuales consideran que permitirá aumentar la cantidad de agua almacenada y disponerla a lo largo del año. Mientras que los encuestados tipo 2 se enfocan en acciones comunales, como la organización de faenas para traer agua al pueblo y la elaboración de un calendario de mantenimiento para las acequias.

c) La actividad ganadera y el acceso al mercado

Tipo 1

<p>Encuestado 1 Vacuno: 6 cabezas, criollas, natural y cultivado. Queso: 1kg, S/.9 xKg, S.J.Iris, semanal. Falta pastos → Pide alimento concentrado y vitaminas.</p> <p style="text-align: right;">Ganancia neta anual: S/.432</p>	<p>Encuestado 5 Vacuno: 20 cabezas, criollas, mixto. Queso: 3 kg, -S/.1.50, S/.8 – S/.10 xKg, S.J.Iris, semanal. Carne: 3 toritos, -S/.17 x cabeza, S/.800 – S/.1000, camal, anual. Terreno accidentado. Falta agua, faltan pastos → Compra alimento concentrado (S/.28 x saco)</p> <p style="text-align: right;">Ganancia neta anual: S/.2 073</p>
<p>Encuestado 6 Vacuno: 15 cabezas, criollas, pastos naturales y alfalfa, vitamina (-S/.180), antibiótico (-S/.80), dosificación (-S/.80). Leche: 15 litros. Queso: 3 kg, S/.5 – S/.7 xKg, S.J.Iris, diario (ene – ago). Avícola: 1 gallo y 4 gallinas, compra alimento. Otros: 4 cuyes, alfalfa, c/mes, autoconsumo. Necesidad de vacunas y vitaminas. Falta agua, falta pasto.</p> <p style="text-align: right;">Ganancia neta anual: S/.2 672</p>	<p>Encuestado 8 Vacuno: 6 cabezas, criollas, natural y cultivado. Leche: 12 litros. Queso: 2 kg, S/.8 xKg, S.J.Iris, semanal. Falta agua, faltan pastos → Construir represas.</p> <p style="text-align: right;">Ganancia neta anual: S/.768</p>

Tipo 2

<p>Encuestado 2 Vacuno: 12 cabezas, criollas, mixto, vacuna (-S/.10 x animal c/3 meses). Leche: 4 litros. Queso: 1 kg, -S/.8, S/.9 xKg, Chosica, L y V. Avícola: 1 gallo y 2 gallinas, maíz (-S/.1.8 xKg). Huevo: 1/día, autoconsumo. Otros: 7 cuyes, cuyina (-S/.1.5 xKg), c/3 meses, autoconsumo. No hay raza para mejorar el ganado.</p> <p style="text-align: right;">Ganancia neta anual: S/.40</p>	<p>Encuestado 3 Vacuno: 20 cabezas, criollo + bron, mixto, alimento concentrado (-S/.800 anual). Leche: 3 – 5 litros. Queso: 6 kg, S/.9–S/. 14, Ate, L y V. Requeson: S/. 3. Carne: 140 kg, S/.8 xKg, intermediarios, emergencia. Equino: 1 burro y 1 caballo. Carga. Abigeo → operativos. Falta agua, faltan pastos → Construir represas, canalizar. Falta capacitación en siembra de pastos.</p> <p style="text-align: right;">Ganancia neta anual: S/.6 376</p>	<p>Encuestado 7 Vacuno: 20 cabezas, criollas, mixto. Queso: 3 kg, -S/.3, S/.10, Chosica, semanal. Falta agua, faltan pastos → Compra alimento concentrado. Falta capacitación en técnicas de crianza.</p> <p style="text-align: right;">Ganancia neta anual: S/.1 296</p>
--	--	---

Tipo 3

<p>Productor 4 (GANADERO) Vacuno: 45 cabezas, criollas, mixto. Leche: 5 litros. Queso: 3 kg, cuajo y sal (-S/.3), S/.10 xKg, intermediarios, L y V. Carne: S/800 – S/.1000, camal, emergencia. Equino: 2 cabezas, cultivos. Carga. Avícola: 2 gallos y 6 gallinas, maíz. Huevo: 1/día, autoconsumo. Terreno accidentado, clima frío. Alimento concentrado (S/.28 x saco)</p> <p style="text-align: right;">Ganancia neta anual: S/.2 472</p>
--

Todos los encuestados coinciden en que la ganadería está asociada a la agricultura, pues a través de esta última se cultiva el forraje para el ganado; solo el encuestado 4 señaló que la ganadería aporta a la agricultura por la generación de abono (Figura 55).

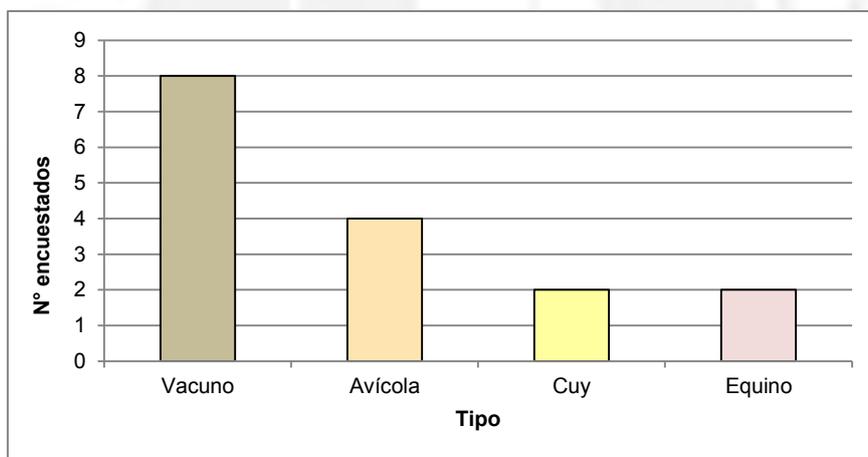
Figura 55: Relación entre la actividad agrícola y ganadera



Elaboración propia.

En cuanto a la tenencia de diferentes tipos de animales, no hay una tendencia por tipo de productor. Los encuestados 6 y 2 crían aves de corral y cuyes, el encuestado 3 cría equinos, y el encuestado 4 cría aves de corral y equinos. El ganado que no le puede faltar a ningún comunero es el vacuno (Tabla 29) (Figura 56).

Figura 56: Tipo de animales que crían los encuestados.



Elaboración propia.

Los animales menores los crían en el patio y son para beneficio del propio comunero, ya sea para complementar su dieta o para facilitar el transporte de carga. La fuente importante de ingresos la constituye el ganado vacuno por medio de la producción de quesos y la venta de las cabezas de ganado en casos de emergencia.

Tabla 29: Caracterización del ganado vacuno y sus derivados

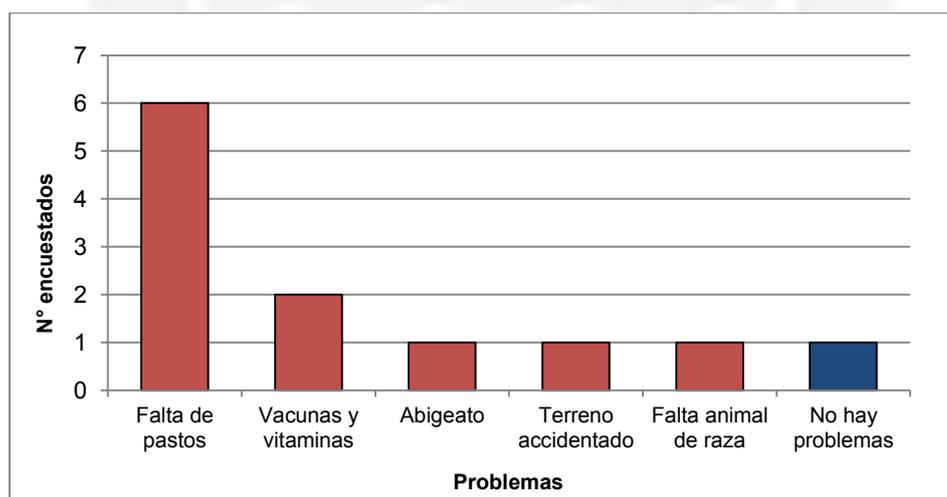
ID	Sobre el ganado		Producción de leche		Producción de queso					Venta de carne				
	#	Lugar de crianza	Vol. (litros)	Destino	Vol. (kilo)	Destino	Precio venta	Frecuencia	Costo	Vol. (kilo)	Destino	Precio	Frecuencia	Costo
1	5-6	Cerro		Queso	1	San Juan de Iris	S/. 9	Semanal	-					
2	12	Cerro Cashapampa	4	Queso	1	Chosica	S/. 9	2 x semana	S/. 8 - S/. 10					
3	20	Cerro Cullallaque	3 - 5	Queso y requeson	5-6	Ate	S/. 9 - S/. 14	2 x semana		140	Intermediario	S/. 8 kg	Si hace falta	-
4	45	Cuchamayo	5	Queso	3	Intermediarios	S/. 10	2 x semana	S/. 3	-	Camal	S/. 800 - S/. 1000	Si hace falta	-
5	20	Cerro Cashapampa	-	Queso	3	San Juan de Iris	S/. 8 - S/. 9	Semanal	S/. 1.5	300	San Juan de Iris	S/. 800 - S/. 1000	Anual	S/. 51
6	15	Sacsacocho y Ñacacocho	15	Queso	3	San Juan de Iris	S/. 7	Diaria	-					
7	20	Por la toma	15	-	3	Chosica	S/. 10	Semanal	S/. 3					
8	6	En la altura y en los campos de alfalfa	12	Queso	2	San Juan de Iris	S/. 8	Semanal	-					

Cada encuestado es responsable de la forma de crianza de su ganado, los productos derivados que obtiene y la venta de los mismos. De los productores tipo 1, los encuestados 1 y 8 no han señalado gastos para la actividad ganadera, el encuestado 5 ha señalado la compra de alimento concentrado, y el encuestado 6, la compra de vitaminas y antibióticos. Los productores tipo 2 tienen gastos para la compra de alimento concentrado, y en el caso específico del encuestado 2, ha reconocido los gastos para las vacunas. Otro gasto que se hace, aunque pequeño, es para la producción de quesos, para lo cual algunos encuestados reconocieron la compra de cuajo y sal.

A partir de las cifras de volúmenes de producción, precios de venta y gastos en requerimientos dados por los encuestados, se ha podido calcular la ganancia neta anual por la actividad ganadera para cada uno. No existe un rango o promedio de ingresos según tipo de productor; los valores dependen de los kilos de queso y la frecuencia con la que se vende, resultando en ingresos que varían desde un mínimo de S/. 40 hasta un máximo que puede llegar a S/. 6 376, o S/. 7 496 cuando se recurre a la venta de cabezas de ganado. Cabe señalar que el encuestado que tiene el ingreso de S/. 40 se dedica principalmente a ser albañil, por lo que el grueso de sus ingresos proviene de esa actividad.

Respecto a los problemas para desarrollar su ganadería (Figura 57), según la percepción de todos los encuestados, con excepción de los encuestados 2 y 4, el principal problema es la falta de pastos para alimentar al ganado, debido a la escasez de agua; como respuesta, los encuestados 4, 5 y 7 señalaron que compran alimento concentrado ; el encuestado 1 mencionó que algunos comuneros optan por vender el ganado antes que se muera, y el encuestado 8 indicó que se ha propuesto hacer obras de represas y canales (Figura 58).

Figura 57: Problemas percibidos en la actividad ganadera

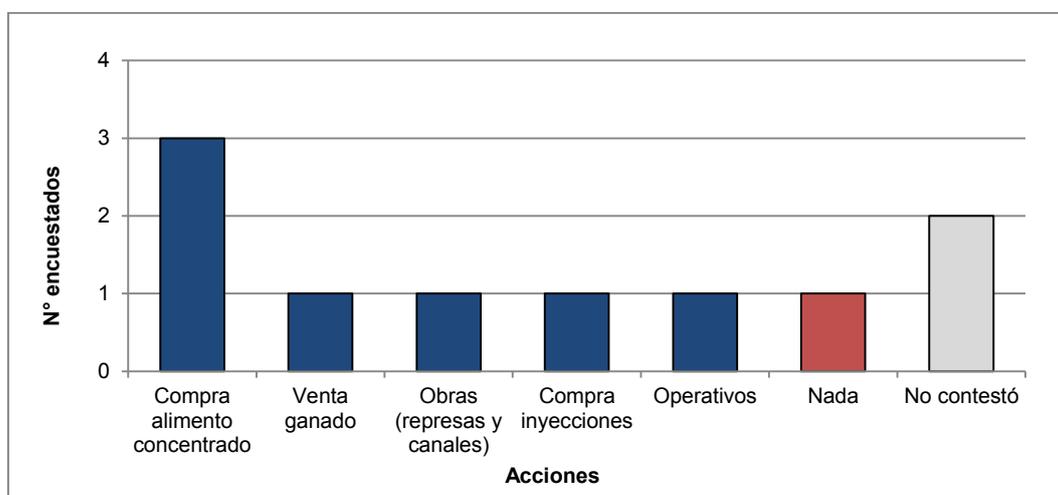


Elaboración propia.

Otro problema que les aqueja, según los encuestados 2 y 6, es la necesidad de poner vacunas y vitaminas al ganado y el gasto que ello implica; en respuesta, el encuestado 6 señaló que compra las inyecciones y le pide a su hijo que las aplique. El encuestado 3 mencionó que se

dan casos de abigeato, para lo cual se están organizando operativos. El encuestado 4 señaló que el terreno es muy accidentado, por lo que a veces el ganado se cae.

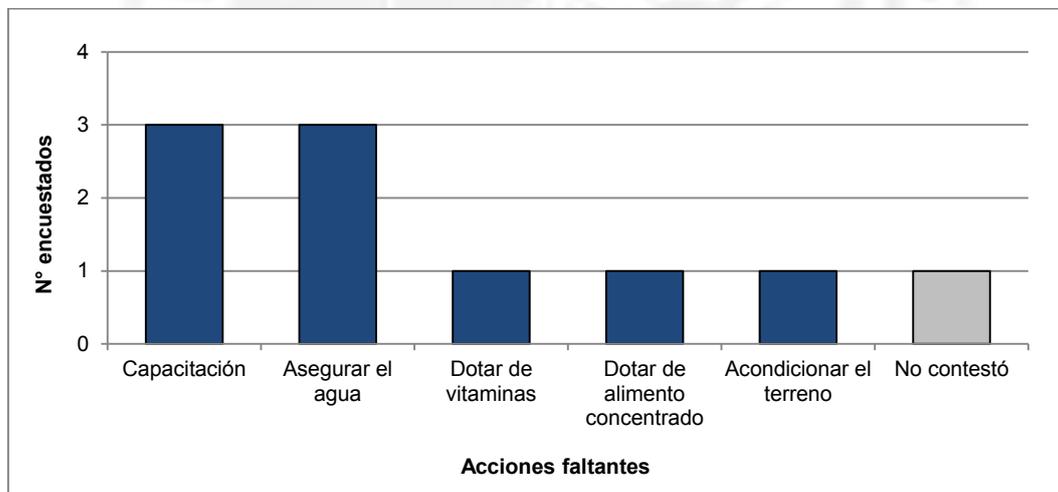
Figura 58: Acciones frente a los problemas de la actividad ganadera



Elaboración propia.

En cuanto a los requerimientos, los productores tipo 2 coinciden en que se necesita capacitación en técnicas de crianza y siembra de pastos, y es generalizada la necesidad de asegurar el agua para que crezcan los pastos (Figura 59).

Figura 59: Requerimientos para el desarrollo de la ganadería



Elaboración propia.

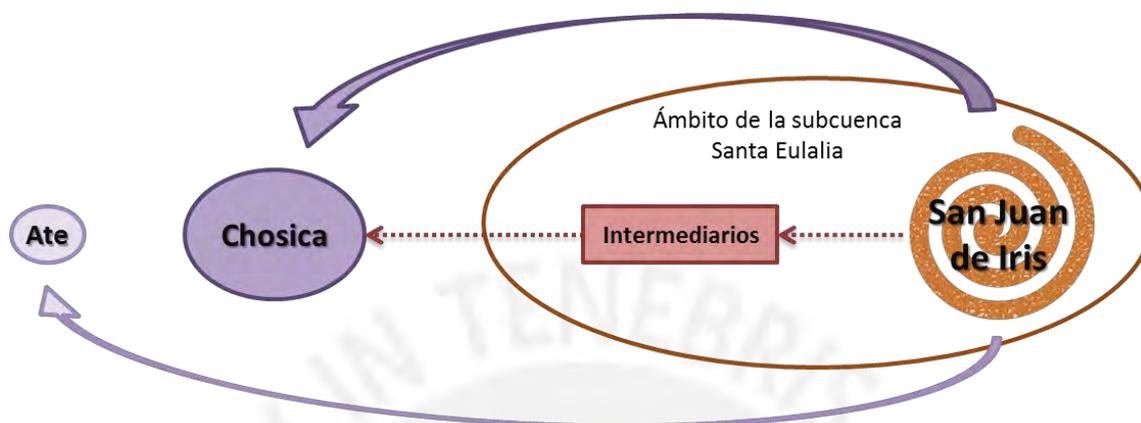
Cuando se les preguntó a los encuestados por la actividad más rentable, la respuesta unánime para los tres tipos de productores fue la ganadería. Esta genera ingresos económicos anuales; mientras que la agricultura es principalmente para su autoconsumo y sustento de su ganado.

d) Acceso al mercado

El único producto que se comercializa es el queso. El mercado de destino de los productores tipo 1 es el mismo pueblo de San Juan de Iris, donde venden sus productos semanalmente, con excepción del encuestado 6 que vende todos los días. El mercado de destino de los

productores tipo 2 es Chosica, donde venden sus productos los lunes y viernes, pues depende del transporte público que baja a la ciudad, cuyo costo es de S/.16; el encuestado 3 además tiene como mercado el distrito de Ate, donde es dueño de una panadería en la que coloca sus productos (queso y requesón). El productor tipo 3 tiene acceso al mercado a través de intermediarios, y depende de la llegada de transporte público (Figura 60).

Figura 60: Localización del mercado donde venden su producción de quesos



Elaboración propia.

e) Cultura alimentaria

Tipo 1

<p>Encuestado 1 Principales ingredientes: arroz, azúcar, sal, papa, maíz, habas. Productos del campo en su dieta: papa, maíz, habas. Hierbas medicinales: -. Plantas que ya no se cultivan: tuna, mito.</p>	<p>Encuestado 5 Principales ingredientes: arroz, fideos, azúcar, harina, avena, pollo, papa, maíz, habas, choclo. Productos del campo en su dieta: papa, maíz, habas, choclo. Hierbas medicinales: -. Plantas que ya no se cultivan: trigo, cebada.</p>
<p>Encuestado 6 Principales ingredientes: arroz, fideos, azúcar, leche, queso, papa, maíz, habas. Productos del campo en su dieta: queso, papa, maíz, habas. Hierbas medicinales: culen, flor de arena, huayllo. Plantas que ya no se cultivan: manzanilla.</p>	<p>Encuestado 8 Principales ingredientes: arroz, azúcar, leche, queso, papa, maíz, habas. Productos del campo en su dieta: queso, papa, maíz, habas. Hierbas medicinales: -. Plantas que ya no se cultivan: -.</p>

Tipo 2

<p>Encuestado 2 Principales ingredientes: verduras. Productos del campo en su dieta: papa, maíz, habas, ajíaco, mazamorra de maíz, humita de maíz. Hierbas medicinales: huayllo, muña. Plantas que ya no se cultivan: trigo.</p>	<p>Encuestado 3 Principales ingredientes: arroz, leche, pan, keke, pollo, pescado. Productos del campo en su dieta: queso, papa, habas, choclo. Hierbas medicinales: muña, ortiga, cola de caballo. Plantas que ya no se cultivan: trigo, mashua, oca, olluco</p>	<p>Encuestado 7 Principales ingredientes: arroz, fideos, azúcar, papa, maíz, habas, mote. Productos del campo en su dieta: papa, maíz, habas, mote. Hierbas medicinales: culen, flor de arena, muña, huamanpinta. Plantas que ya no se cultivan: trigo, mashua, oca.</p>
--	---	--

Tipo 3

Productor 4 (GANADERO)

Principales ingredientes: arroz, fideos, verduras, menestras, condimentos.

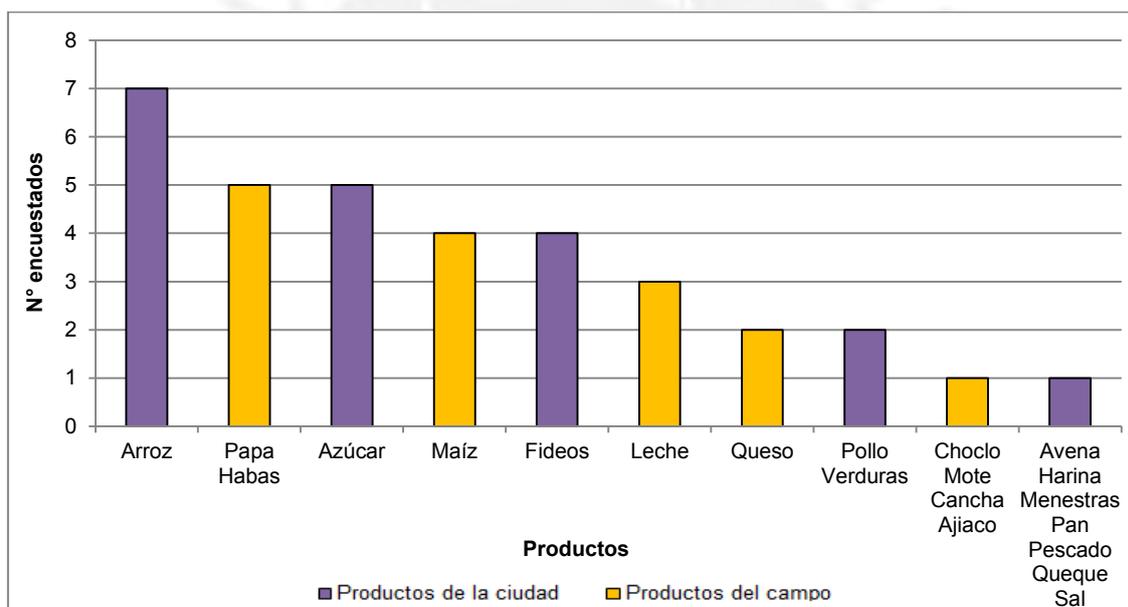
Productos del campo en su dieta: papa, maíz, habas, cancha, mote.

Hierbas medicinales: culen, flor de arena, huayllo.

Plantas que ya no se cultivan: oca, mashua, olluco.

En cuanto a la cultura alimentaria, no hay una tendencia particular según tipo de productor. El ingrediente mencionado con mayor frecuencia es el arroz, seguido por la papa, las habas y el azúcar. Otros insumos importantes son el maíz y los fideos. Solo los encuestados 3, 6 y 8 mencionaron a la leche como parte de su dieta, y solo los encuestados 6 y 8 mencionaron el queso; la mayor parte de la producto de queso está destinado para la venta. Con una sola repetición están los derivados del maíz, como choclo, mote, cancha, y una lista de insumos procesados provenientes de la ciudad (Figura 61). Todos los ingredientes que no son locales, se adquieren en las tiendas de abarrotes del pueblo y de un intermediario que sube al pueblo todos los viernes con diferentes verduras y otros productos. Se puede decir que la dieta está basada en productos introducidos que se complementan con los cultivados en el campo.

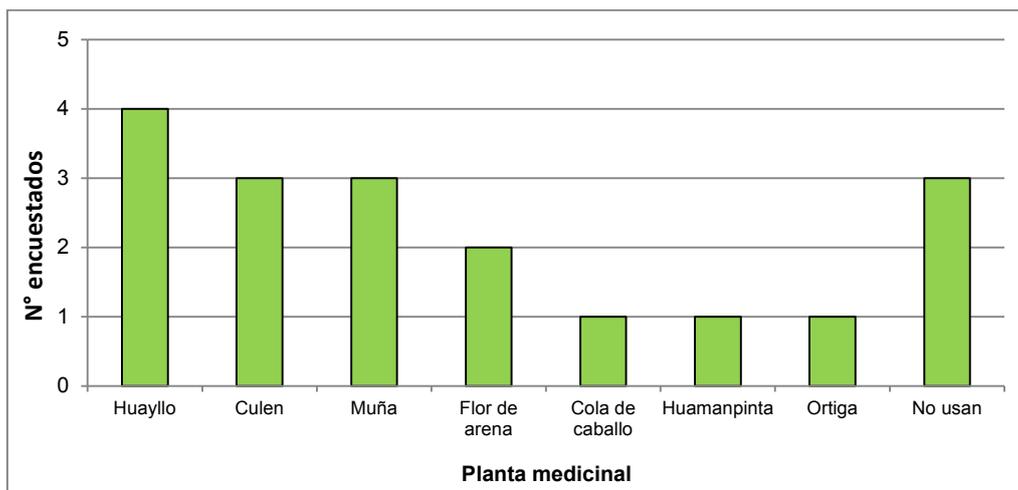
Figura 61: Principales insumos para la preparación de las comidas diarias, por origen



Elaboración propia.

Respecto al uso de hierbas medicinales, las más utilizadas son el culen – *Psoralea glandulosa* L (para la fiebre), el huayllo, la muña – *Minthostachys mollis* (para dolores estomacales) y la flor de arena – *Tiquilia paronychoides* (para los cólicos). Otras hierbas utilizadas son la cola de caballo – *Equisetum arvense* (para la gripe), la huamanpinta – *Chuquiraga spinoza* (para los riñones) y la ortiga colorada – *Caiophora carduiifolia* (para los bronquios) (Figura 62). El empleo de las hierbas no se limita a cuando la persona se siente enferma; por ejemplo, la muña hervida en agua caliente se toma como agua de tiempo. Coincide que los productores tipo 1, con excepción del encuestado 6, no consumen hierbas medicinales.

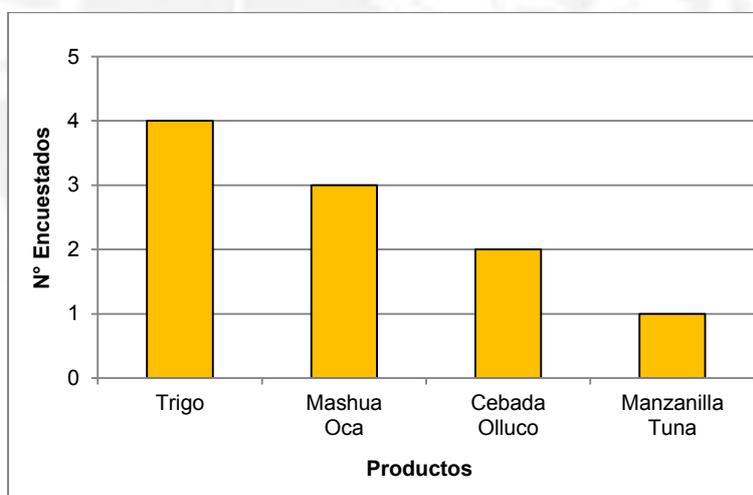
Figura 62: Uso de hierbas medicinales locales



Elaboración propia.

Por último, en cuanto a cultivos que ya no se producen en la actualidad son el trigo, seguido por la oca y la mashua; estos últimos no se cultivan porque ya no hay la semilla en la zona y además por falta de tiempo. También se ha perdido el cultivo de cebada y olluco, debido a que era poco consumido (Figura 63). El encuestado 1 recordó que antes crecía tuna de forma natural, pero ahora por la falta de agua está desapareciendo.

Figura 63: Cultivos que ya no se producen en San Juan de Iris.



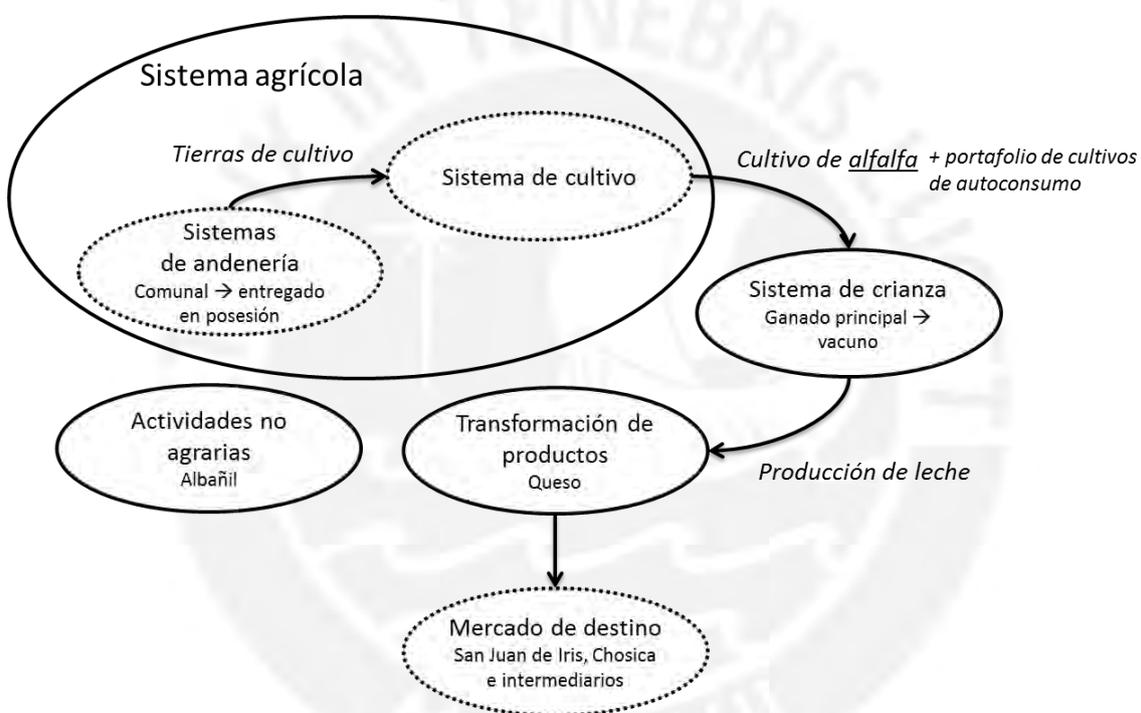
Elaboración propia.

El encuestado 3 añadió que la agricultura se ha dejado de lado debido a que las autoridades del gobierno central mal acostumbraron a la población a recibir regalos, en forma de víveres, semillas y herramientas, a cambio de votos. Por esta situación, la dieta alimentaria cambió, introduciéndose el arroz, pescado y plátano, principalmente.

A partir de la información de las encuestas, se puede decir que el sistema de producción de la comunidad campesina de San Juan de Iris se encuentra en 4 esferas (Figura 64 y Figura 65):

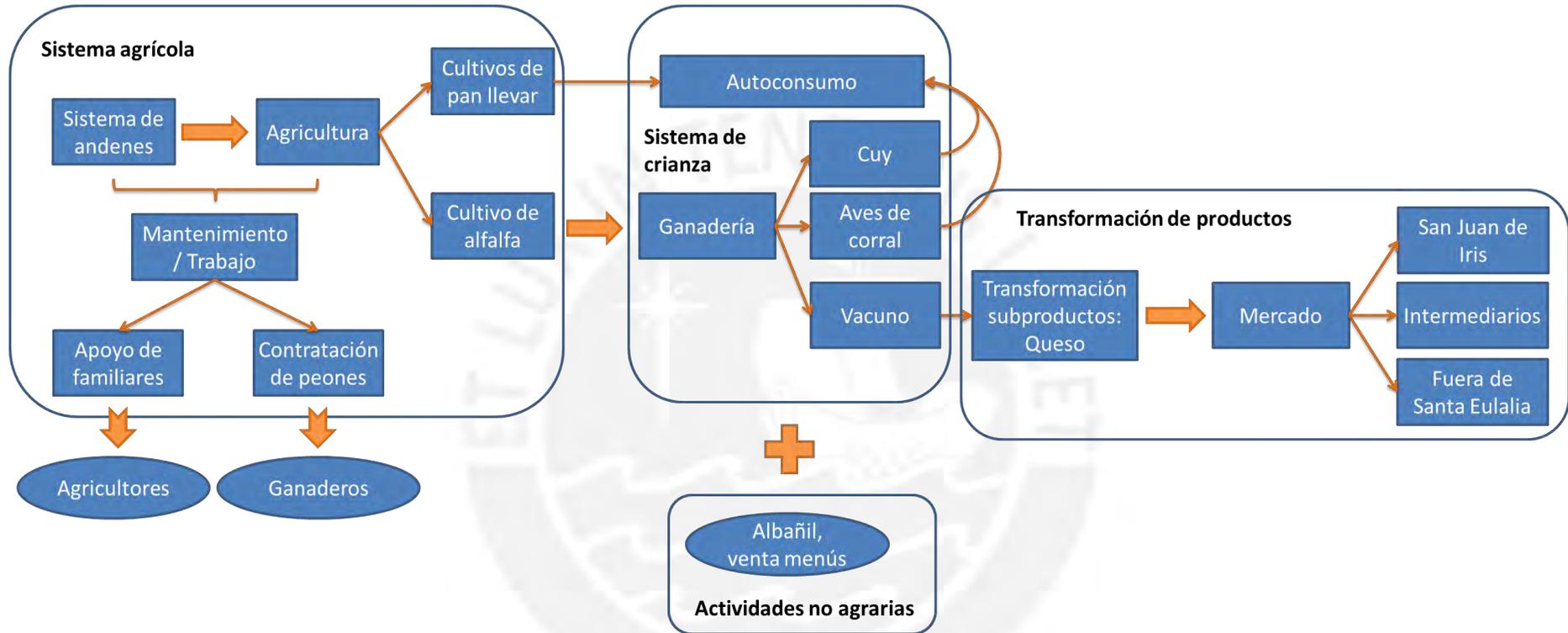
- 1) el sistema agrícola, integrado por la tierra de cultivo que son los sistemas de andenerías y por el sistema de cultivo, en cuyo portafolio está priorizada la alfalfa;
- 2) el sistema de crianza de ganado, cuyo ganado principal es el vacuno por la producción de leche, y los demás son complemento a la dieta de la unidad familiar;
- 3) la transformación de su único producto que es el queso y que se destina a San Juan de Iris, Chosica o intermediarios, según el tipo de productor;
- 4) las actividades no agrarias, que también generan ingresos adicionales a las familias.

Figura 64: Esferas del sistema de producción en la comunidad campesina de San Juan de Iris



Elaboración propia.

Figura 65: Esquema de síntesis del sistema de producción en la comunidad campesina de San Juan de Iris



Elaboración propia.

5.5.2 Resultados de las entrevistas

A continuación se presentan las ideas principales de las entrevistas con las autoridades de San Juan de Iris.

a) Población, comunidad y vínculos.

- “La comunidad está conformada por 80 miembros activos”.
- “El distrito de San Juan de Iris debe tener registrados entre 1500 y 1700 habitantes, pero en el pueblo solo viven permanentemente alrededor de 300 personas. Cuando se dice que habrá un censo, la gente que vive en Chosica sube, pues en Iris tienen casa y chacra; también suben cuando es fecha de fiesta. Un irisino nunca deja por completo al pueblo, el vínculo se mantiene gracias a las costumbres; cada padre y madre deja sus enseñanzas y sus tierras a sus generaciones. Los hijos, a pesar de tener su vida hecha en la ciudad, por sus costumbres vuelven para las festividades”.
- “Para ser comunero de San Juan de Iris, los reglamentos internos indican que entre los requisitos está vivir un año en el pueblo. En el caso de los hijos de miembros de la comunidad, se vuelven comuneros al cumplir la mayoría de edad. A todos los nuevos comuneros se les entrega por derecho una posesión de tierra o un potrero”.
- “San Juan de Iris tiene anexos, pero quedan distantes: Tingo, Kachil, Huallunca. Actualmente vive gente en dichos lugares, y baja cuando se convoca a las asambleas generales de la comunidad”.
- “Al interior de la comunidad hay división en parcialidades, consideradas como “equipos” por los propios irisinos: Callán, Chaupín y Curaca, las cuales existen desde hace muchos años, pero se manifiestan en la vida diaria de la comunidad para la festividad de la champería. La pertenencia a una parcialidad lo elige cada uno. Anteriormente, los trabajos y faenas se daban como parcialidad; por ejemplo, si hoy le toca barbechar a un socio de la parcialidad de Callán, ese día todos los de esa parcialidad trabajaban apoyándolo. Incluso, se daba una forma de competencia entre las tres parcialidades por cuál grupo barbechaba mejor, qué grupo barbechaba más chacras, cuál limpiaba más rápido sus acequias. Ahora ya no se realiza así, cada uno está por su lado”.
- “Dentro de la población de San Juan de Iris hay gente profesional pero que al culminar sus estudios no vuelven al pueblo. La municipalidad requiere personal calificado en temas específicos para ocupar los puestos de asesor, coordinador, gerente y tesorero. Sin embargo, dado que el cambio de gestión significa también cambio de personal, los profesionales no sienten estabilidad de empleo en el distrito, por lo que prefieren trabajar en Chosica o Lima. Entonces, la municipalidad contrata gente foránea (lo que beneficia al pueblo, pues, como vienen con sus hijos, aumenta el número de alumnado en el colegio)”.
- “La vida en la ciudad se maneja con plata; si no se tiene plata, no se puede vivir. En cambio, en el campo, uno no tendrá plata, pero tiene papa, haba, maíz, queso. El que se muere de hambre es por flojo”.

- “Los comuneros compran todos sus alimentos, hasta habas, maíz y papa. Parece que ahora la gente se enferma más, sufren de gastritis y cólicos. Antes la gente era sana, ni se requería la posta; ahora tiene que haber una enfermera o técnica permanentemente. Las causas de las muertes eran por vejez; ahora, recientemente un comunero joven falleció de cáncer al estómago, “quizás por mucho químico en lo que compra”. En la década de las 70 – 80, la comunidad habrá sido pobre, pero estaba bien alimentada con mote, maíz, habas, trigo; no había desnutrición”.

b) Percepción de la situación de los recursos hídricos.

- “La comunidad no presenta un problema de déficit hídrico; por el contrario, cuenta con suficiente agua para el riego de sus parcelas. Las fuentes de agua son el río Pillillhua, de aguas permanentes; las lagunas Llamacocha, Tuctucocha, Vilacocha y Curicocha, que se encuentran en la parte alta del distrito; las quebradas alimentadas por dichas lagunas; y las precipitaciones estacionales. El agua de las fuentes mencionadas se deriva al reservorio Anchicocha, desde donde se distribuye por canales para regar los andenes. El tipo de riego es por gravedad o inundación durante la época seca, y de riego por secano durante los meses de lluvia”.
- “Hay años en los que la comunidad siente la falta de agua en los meses de octubre y noviembre. El déficit de agua provoca la pérdida de las cosechas, y con ello, el interés de continuar con la agricultura. Ante esta situación, en el 2014 se había propuesto desviar agua desde la laguna Carbucocha mediante tubos de PVC; el inicio de la conexión tendría una toma para regular el ingreso de agua”.
- “En el presente año [2017], las lluvias han estado dentro de su tiempo. Se necesita lluvia para sembrar los cultivos. Si no llueve, se remoja la chacra con agua del reservorio, pero al hacerlo se sabe que será un mal año. Sin embargo, la lluvia también genera dificultades para trabajar la chacra. La tierra que uno está levantando, al mojarse, queda como barro; por otro lado, mucha humedad y lluvia hace que los andenes se vayan debilitando y terminen cayéndose”.
- “Estas semanas [enero, 2017], los comuneros han estado preocupados en dar leche a los terneros, ya que la sequía ha sido bastante crítica. La lluvia empezó hace poco y no hay pastos. Hasta se estaba pensando hacia donde migrar, porque no había agua ni con qué regar. Felizmente ya llegó la lluvia; ha empezado con fuerza al punto de llover día y noche cada media hora, y hasta ahora no para. Haciendo una comparación, el año pasado hubo poca lluvia; este año parece que va haber más. Se espera que continúe, porque a veces llueve fuerte un mes y ahí queda. Años atrás, la lluvia comenzaba desde octubre y noviembre como una repunta, para diciembre ya había pasto, a partir de enero llovía parejo, en febrero se intensificaba, y en abril o incluso en mayo recién paraba. Desde el 2002 – 2003, se siente que paulatinamente ha ido bajando la lluvia”.

- “Antes se disponía de agua para el riego de todas las parcelas; no obstante, como ahora los comuneros se dedican más a la ganadería, han priorizado el agua para regar la alfalfa”.
- “Durante la época seca, la junta directiva del comité de regantes asigna turnos de riego a todos los comuneros con parcelas. Los turnos empiezan desde las 6 am hasta las 5 pm. Un turno de riego equivale a 3 horas; si un comunero no cumple con el horario, perjudica a los siguientes turnos; por ello, recibe una multa. Las horas de riego al mes dependen de la cantidad de parcelas que se posea; puede variar entre 10; 15; 20; 30; 40; 50 y 60 horas, distribuidos en diferentes días”.

c) Situación de los sistemas de andenería y agricultura.

- “Los andenes son propiedad de cada comunero, así que cada uno es responsable de lo que siembra y la cantidad que siembra. Se suele sembrar papas, habas, olluco y alfalfa, cuyas producciones son para autoconsumo. Para que el suelo recupere sus nutrientes, dejan las parcelas en barbecho un par de años. No se aplica ningún tipo de abono”.
- “El deterioro de los andenes se debe a la forma de riego, que es por gravedad e inundación. Como no es posible regular el volumen de agua, cuando hay un exceso, los muros se derrumban. Muchos de los comuneros coincidieron en que se debería implementar el riego tecnificado, sino seguirán con el mismo problema”.
- “Para dar mantenimiento, el comunero que no quiere gastar busca reparar por su cuenta o con el apoyo de sus hijos, quienes desde los 5 años ya están acompañando al trabajo en la chacra; en estas experiencias aprenden sobre la agricultura y ganadería. El costo de los andenes se cuantifica en jornales. Por un jornal se paga S/.60, que corresponde a 8 horas de trabajo. Por lo general, se construye 3 metros del muro de un andén por jornal. Lo que toma tiempo y esfuerzo es ir en busca de las piedras; ya no conviene”.
- “El profesor del colegio del pueblo comentó que en su institución se había planteado la construcción y el cultivo en andenes. Sin embargo, la idea se dejó de lado cuando los muros de los andenes experimentales se derrumbaron, y nadie quiso responsabilizarse”.
- “Sobre el estado de la agricultura, hay una baja producción agrícola; cada comunero cultiva lo justo y necesario para abastecer a su familia. El tamaño y la cantidad de parcelas es reducida; cada año se pierde superficie de cultivo por el deterioro de los andenes; no hay interés por incrementar la producción pues no hay mercado donde colocar los productos, además que lo que se les paga no cubre los costos. Se da más importancia a la ganadería, pues de los vacunos pueden obtener carne y leche como insumo para elaborar sus quesos”.
- “Antes no se aplicaba abono a la tierra, todo era natural y con rotación de parcelas. Por ejemplo, un año tocaba cultivar en la Moya, al siguiente año se sembraba en Anta. A cada comunero le pertenece un conjunto de 6 a 10 parcelas en cada sector de andenes. La generación de los abuelos sembraba como 8 chacras de maíz, 8 chacras de haba y 2 a 3

chacras de papa. Nunca faltaba qué comer. La papa y el haba se vendían en cantidad al mercado de Chosica, sobre todo el haba. Ahora nadie vende ni un kilo de haba, porque no tienen producción; el que más trabaja, a las justas siembra 2 chacras. La mayoría cultiva en la Moya, y a pesar que se cultive el mismo sector todos los años, la tierra produce siempre igual; es una tierra muy bendecida”.

d) Causas de abandono de los andenes y proyecto con PRONAMACHCS

- “La causa del abandono de andenes reside en la falta de voluntad de la comunidad. Los comuneros se acostumbraron a recibir incentivos durante los proyectos de rehabilitación de la década de los 90. Mientras duró el proyecto, la comunidad cooperaba en forma de faena comunal. Hoy en día, así los muros necesiten reparación, no hacen nada por levantarlo”.
- “Cuando PRONAMACHCS vino en la década de los 90, se trabajó el sector Maizal, Anta y Pairataka. Las parcelas les pertenece a cada comunero; de quien fuera la chacra, todos trabajaban en el proyecto. A cambio, el dueño de la parcela daba incentivos, y del lado del proyecto se recibían víveres como arroz, aceite y harina”.
- “La comunidad recuerda gratamente la experiencia del PRONAMACHCS, pues pusieron en buen estado sus andenes y les proporcionaron herramientas, semillas, alimentos y asistencia técnica continua; era una forma de sentir el apoyo del gobierno”.
- “El gobierno de esa época mal acostumbró a la gente. Llegaban camiones a la comunidad, a la gente se le daba su ración de víveres por el solo hecho de ser comunero. Como tenían alimento gratis ya no trabajaban en la chacra; dejaron de lado la agricultura y priorizaron la ganadería. Décadas atrás, como no llegaba arroz ni azúcar ni fideo, se comían los productos del campo: habas, papas, maíz. Actualmente pocos se dedican a la agricultura y si lo hacen, es para subsistencia”.

e) Otras iniciativas externas.

- “En el 2013, un experto sembró en una parcela experimental de la comunidad quinua y alfalfa mejorada, y enseñó el proceso de elaboración de yogurt. De las tres experiencias nuevas, la comunidad solo persistió con el cultivo de alfalfa; la quinua y el yogurt se dejaron de lado, a pesar de tener las semillas y la capacitación para continuar”.
- “Hace un par de años [2014] fueron a la comunidad dos ingenieros llevando semilla de kiwicha para sembrar e indicando que estaban identificando el posible mercado; la única condición que pusieron a los comuneros fue tener listo el terreno. Nadie en la comunidad se interesó; la población es muy conformista”.

f) Relación entre Comunidad y Municipalidad.

- La municipalidad y la comunidad tienen una estrecha relación de coordinación. Para elaborar el presupuesto participativo, se invita al presidente de la comunidad, al gobernador, a las parcialidades, al centro educativo, al centro de salud, y a los comuneros a una asamblea; entre todos se discute lo que hay por hacer y por votación se decide

aquello que tiene la mayor urgencia. Este año se han priorizado la instalación de internet, la reconstrucción del puesto de salud, la mejora de los canales y el represamiento de las lagunas naturales (este año se quiere empezar con la laguna Llamacocha).

g) Mirada hacia el futuro.

- “A futuro, la prioridad es asegurar el agua; por ello, se debe construir represas y canales, e instalar el riego tecnificado. También se debe mejorar la raza del ganado; la raza Holstein es delicada; tiene más producción de leche, pero no rinde ni es de buena calidad para hacer queso. Para obtener 1 kilo de queso se necesita 17 litros de leche; en cambio, de la raza Brown, solo se necesita 5,5 litros de leche”.
- “A futuro, para hacer frente a la situación de cambio climático y disminución de agua, hay que pensar en tomar medidas, como cambiar de ganado y diversificar las actividades. Todos los comuneros tienen vacas, entre 20 y 100 cabezas de ganado. Muy pronto el campo ya no podrá seguir sosteniendo tal cantidad de animales. Por ejemplo, la sequía de este año provocó la muerte de muchas vacas. Sin embargo, a la población no le importó, piensan que se le podrá morir 1 o 2 vacas, pero en el año nacerán más terneros”
- “Hay comuneros que comentan que lo mejor sería vender todas las vacas para empezar a criar porcinos. El chanco tiene una crianza más rápida; da 6 a 8 crías, y en tres a seis meses ya se están vendiendo. Un comunero ya probó criando dos chancos; empezó en setiembre y a mediados de diciembre ya los estaba vendiendo. Cada chanco pesó 150 kilos, y el kilo lo vendió a S/.10 – S/.12. Ganó S/.1500 soles por cada chanco en tres meses; mientras que para vender un toro se debe esperar 4 años”.
- “Una propuesta es desarrollar la comunidad a base de la crianza de chanco y cuyes, y el cultivo de verduras. El alcalde ya lo ha planteado al consejo y están coordinando para que un ingeniero les dé una charla de capacitación. Asimismo, de parte de la municipalidad se pueden comprar y otorgar las semillas a los que trabajen, teniendo como medida de control el empadronamiento y la supervisión, porque a veces hay comuneros que piden raciones adicionales, que al final son para su venta en beneficio propio”.

5.5.3 Resultados del taller de percepción

En el taller “Aprendiendo de los andenes de San Juan de Iris” participaron 6 mujeres y 15 hombres, con edades entre 33 y 84 años. 8 personas indicaron como ocupación la agricultura, 4 personas indicaron la ganadería, 4 personas indicaron ambas actividades, 2 personas indicaron que se dedicaban a sus casas, 1 persona tiene la ocupación de albañil y 1 persona es técnica (Anexo 3). La mayor presencia de varones es una situación que se ha visto en todas las asambleas a las que se ha asistido. El hombre tiene una participación más activa en cuanto a toma de decisiones; mientras que la mujer está dedicada a sus hijos y a las actividades domésticas. Solo en el caso de que el jefe de familia no pueda estar presente en las reuniones de la comunidad, la mujer asiste en su reemplazo.

Se formaron 4 grupos de trabajo (Figura 66), según las preferencias y comodidad de cada participante. En cada grupo había presente al menos una mujer.

- Grupo 1: Grupo de comuneros agricultores y ganaderos.
- Grupo 2: Grupo de comuneros agricultores y ganaderos.
- Grupo 3: Grupo liderado por el presidente de la comunidad; en este grupo se encontraban los dos comuneros más jóvenes.
- Grupo 4: Grupo liderado por el alcalde distrital; en este grupo se encontraba el joven con ocupación de técnico.

Figura 66: Los grupos trabajando en la actividad 1 del taller



Fotografía propia.

1° actividad: El significado de los andenes – trabajo en grupos:

Cada grupo hizo una representación gráfica de un andén (Figura 67).

Tabla 30: Elementos representados en los dibujos grupales de un andén

Elementos	1	2	3	4	Coincidencias
Lluvia	x				1
Humedad		x			1
Pastizales		x			1
Cultivos	x	x	x	x	4
Piedras grandes	x				1
Piedras medianas	x	x	x	x	4
Base del muro		x	x	x	3
Plataformas			x		1
Muro	x	x	x	x	4
Muro reparado		x			1
Muro caído		x	x	x	3
Total de elementos representados	5	8	6	5	11

Elaboración propia.

Entre los cuatro dibujos se representaron un total de 11 elementos (Tabla 30). En la imagen mental de los integrantes de los cuatros grupos, los andenes son los muros de piedra que sostienen la tierra de las chacras para poder sembrar los cultivos. Todos los grupos, con excepción del grupo 1, hicieron una línea recta horizontal para representar tanto la base del muro como la plataforma; estos mismos grupos incluyeron en sus imágenes el dibujo de muros derrumbados, que ellos perciben como un problema frecuente en el cotidiano.

Seis de los elementos fueron detalles dibujados particularmente por cada grupo. El grupo 1 representó las gotas de lluvia cayendo sobre los cultivos, mientras que el grupo 2 hizo alusión a la humedad que hay en la tierra mediante puntos azules en la primera fila de piedras de la parte superior del gráfico. Todos los grupos representaron las piedras de los muros con diferentes formas, pero sin variar en el tamaño; solo el grupo 1 dibujó piedras de tamaño mediano y de tamaño pequeño, que a su vez estaban diferenciados por colores.

El grupo 2 fue el único que representó los diferentes estados de conservación de un muro: en la parte superior de su papelógrafo dibujaron un andén en buen estado, al que además especificaron que tenía sembrado pastizales para forraje de su ganado, en el medio dibujaron un andén con el muro reparado, y en la parte inferior del papelógrafo dibujaron un andén con el muro caído y sin reparar.

Tres de los grupos dibujaron sus andenes como estructuras individuales, como se había dicho en la indicación, solo el grupo 4 decidió representar un sistema de andenería. Los integrantes dibujaron un conjunto de plataformas escalonadas, donde solo algunas parcelas presentaban cultivos, otras parecía que se encontraban en descanso y otras tenían los muros caídos.

Adicionalmente a los dibujos, se pidió que escribieran palabras o frases que evoquen sus mentes cuando piensan en andenes. Los cuatros grupos escribieron ideas positivas, y solo el grupo 3 además escribió frases negativas (Tabla 31).

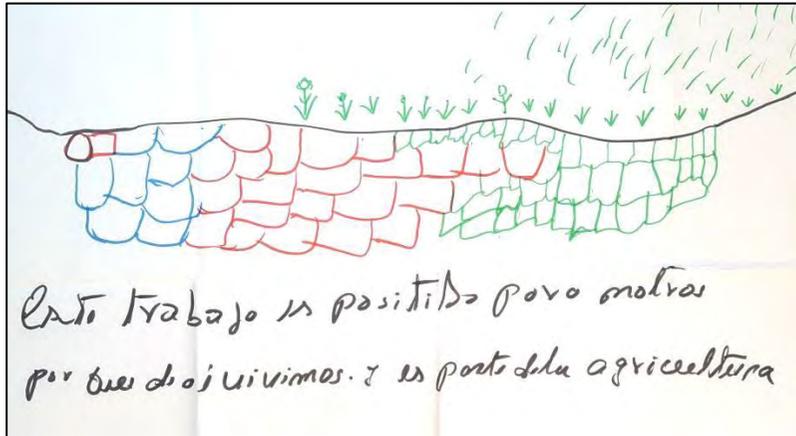
Tabla 31: Ideas relacionadas a los andenes en la mente de los participantes

Grupos	Ideas positivas	Ideas negativas
1	<ul style="list-style-type: none"> • Parte de la agricultura • Dependencia para vivir 	
2	<ul style="list-style-type: none"> • Forraje para ganado 	
3	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilización de la chacra • Tierra para cultivar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sacrificio • No hay provecho • Pérdida de nutrientes con riego
4	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilización de la chacra • Herencia de los padres • Tierra para cultivar • Arquitectura para el trabajo 	

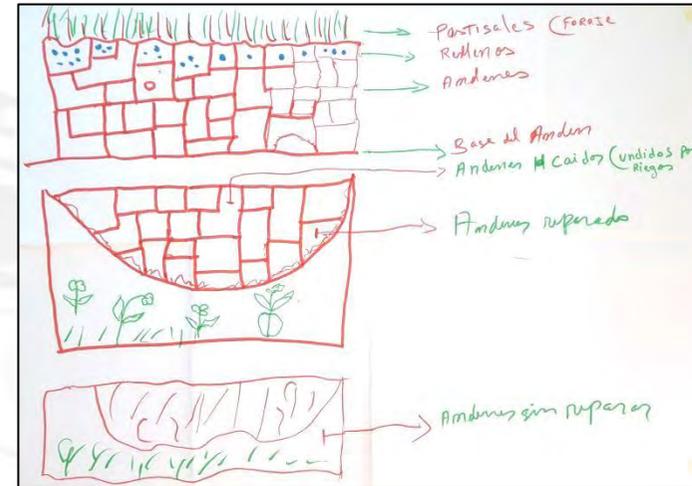
Elaboración propia.

Figura 67: Representación gráfica de un andén por cada grupo

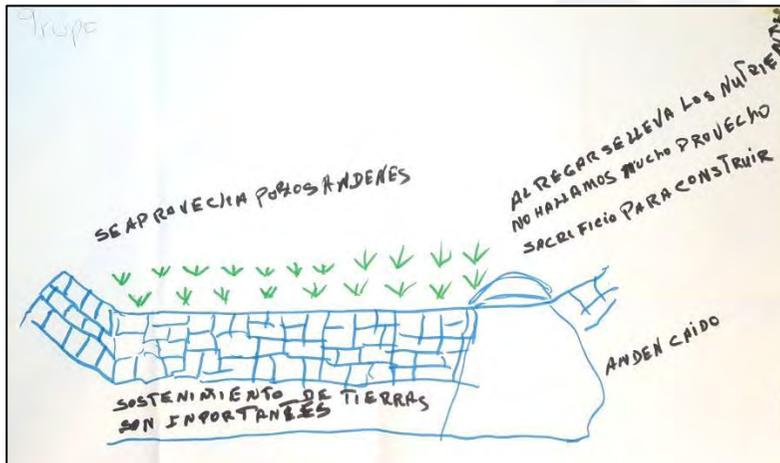
Grupo 1



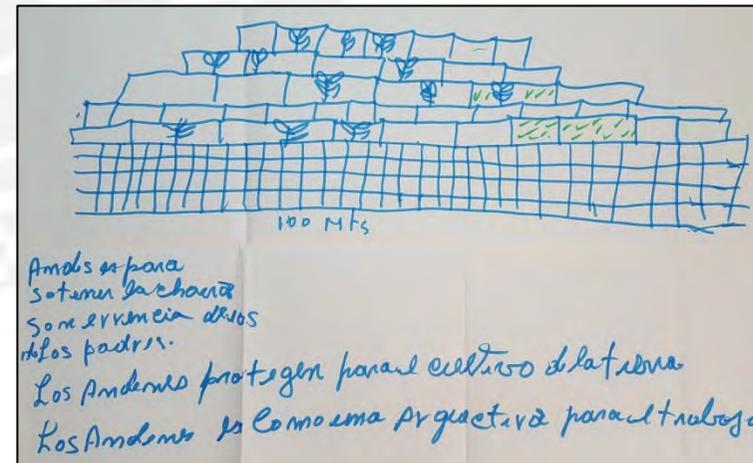
Grupo 2



Grupo 3



Grupo 4



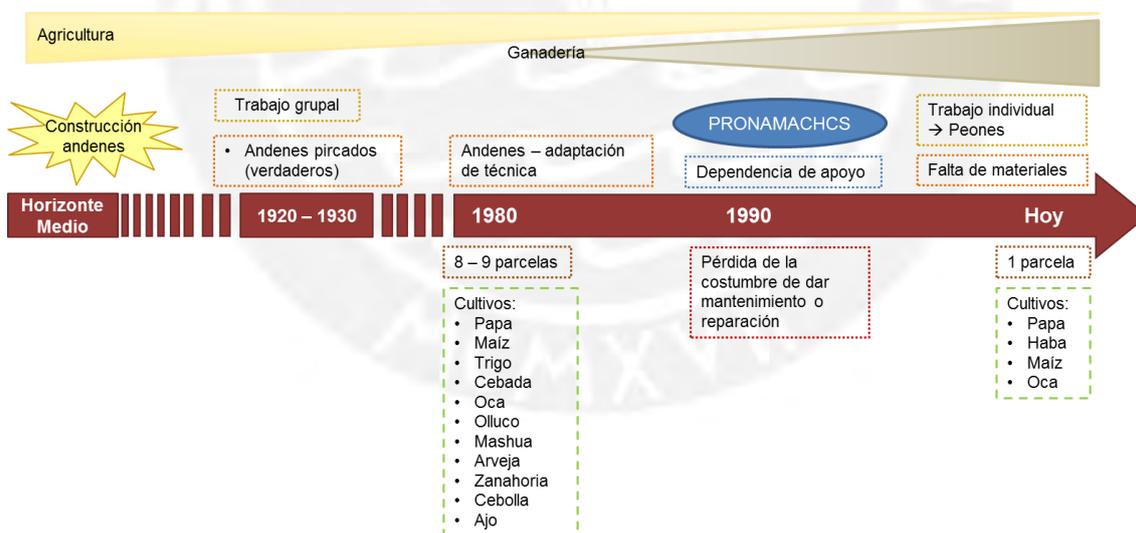
2° actividad: Historia de la comunidad – trabajo en conjunto:

A lo largo de la historia de la comunidad, la organización comunal para el trabajo de las actividades productivas y la dedicación ha ido variando (Figura 68). El origen de los andenes no es exacto, la comunidad solo sabe que datan desde la época prehispánica. Entre aquella época hasta los inicios del siglo XX, la población no reconoce hitos importantes.

A partir de la década de los 20 y 30 del siglo XX, por anécdotas contados por sus abuelos, los participantes saben que se hacía el mantenimiento de los andenes y la construcción de cercos de manera comunal. Una comunera señaló que su abuela le contaba que las construcciones de los antiguos eran verdaderos andenes, con muros firmes y de base ancha, y con piedras de diferentes tamaños para darle soporte; en cambio, los andenes que se construyen ahora son de muro delgado y que, incluso, a veces rellenan con calamina por falta de material. *“Ahora nosotros no podemos construir igual que los antiguos, nuestros andenes se hunden. En la comunidad solo 2 señores saben construir los verdaderos andenes; han enseñado, pero nadie ha podido aprender bien”.*

La agricultura siempre fue la actividad principal; los participantes recuerdan que para la década de los 80, se cultivaban entre 8 a 9 parcelas con una gran diversidad de cultivos. La ganadería apareció alrededor de la década de los 80 y con el pasar de los años fue adquiriendo relevancia, llegando a desplazar actualmente a la agricultura.

Figura 68: Línea de tiempo de San Juan de Iris



Fuente: Comunidad Campesina de San Juan de Iris. Elaboración propia.

Un hito importante es el proyecto de Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos (PRONAMACHCS). Los participantes son conscientes que para entonces ellos ya habían perdido la costumbre de reparar sus andenes debido a la demanda de trabajo físico, por lo que ahora dependen del apoyo externo de las ONGs e instituciones públicas. Hoy en día, se han abandonado los trabajos grupales; cada comunero trabaja

individualmente y si necesita ayuda, recurre a la contratación de peones. Siembra 1 a 2 parcelas, con una diversidad de cultivos muy limitada.

3° actividad: Mapas parlantes de la comunidad – trabajo en grupos:

Cada grupo mapeo su territorio, señalando los recursos considerados importantes (Figura 69).

Tabla 32: Elementos representados en los mapas parlantes de cada grupo

Tipo	Elementos	1	2	3	4	Coincidencias
Elementos naturales	Cerro				x	1
	Quebrada		x	x		2
	Laguna	x	x	x	x	4
	Pasto natural	x				1
Elementos naturales con intervención humana	Pasto cultivado	x				1
	Cultivo	x	x	x		3
	Ganado	x				1
	Chacra		x	x	x	3
Construcción	Muro			x		1
	Reservorio				x	1
	Canal	x	x	x	x	4
	Camino de herradura		x	x		2
	Cruz			x		1
	Pueblo			x	x	2
Zonificación	Sector de andenes	x	x	x	x	4
	Zona ganadera	x			x	2
	Límite de la comunidad	x				1
Total de elementos representados		9	7	9	9	18

Elaboración propia.

Entre los cuatro mapas, se han representado 18 elementos (Tabla 32). Los elementos que necesariamente debían incorporar todos los grupos eran sus fuentes de agua, los sectores de andenes y la zona ganadera. En cuanto a las fuentes de agua, los cuatro grupos han ubicado lo que ellos consideran como lagunas; aunque en la visita a campo se ha visto que son reservorios, se respetará la percepción de los participantes. Huancashica está presente en los cuatro mapeos, y en el caso del grupo 3, es la única fuente de agua representada; Anshicocha está en 3 mapeos; Mapano también está en tres mapeos, pero solo el grupo 4 lo reconoció como reservorio. Solo el grupo 2 ubicó la “laguna” Shicacocha. En cuanto a fuentes de agua naturales, solo dos de los grupos reconocieron a las quebradas; el grupo 2 señaló la quebrada Chilcacochoa, y el grupo 3, la quebrada Antawayki.

En cuanto a los sectores de andenes, el grupo que indicó más sectores fue el grupo 1, mencionando Pairataka, Moya Maizal, Anta y Chilcane; le sigue el grupo 4, mencionando Pairataka, Anta y, por la ubicación en donde se dibujó un conjunto de chacras, puede inferirse

que es la Moya Maizal; el grupo 2 ubicó Pairataka y Anta; y el grupo 3 solo dibujó el sector Shullumashe, al que además le añadieron detalle de muros de andén.

Respecto a las zonas ganaderas, aunque se indicó que se dibujaran, solo el grupo 1 y 4 las señalaron en su papelógrafo. El grupo 1 ubicó la zona ganadera en medio de su territorio mapeado, rodeado de las “lagunas” y sectores de andenes. En cambio, el grupo 4 ubicó tres zonas ganaderas hacia la parte alta de su territorio, representada por cerros en la parte superior del papelógrafo; cabe señalar que este grupo fue el único que dibujó cerros.

Tabla 33: Detalles adicionales que acompañaron la exposición de cada grupo

Comentarios	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Sectores				
Moya Maizal		Cultivo maíz, papa y haba		Con agua siempre. Cultivo maíz.
Pairataka		9 años sin cultivar		
Chilcane	Canales inservibles.			
Shullumashe	Cultivo alfalfa. Pastoreo		Cultivo papa	
Lagunas/Reservorios				
Huancashica	Andenes caídos.	Zona cultivo alfalfa	Zona cultivo alfalfa. Andenes deteriorados. Abastece al pueblo.	
Anchicocha				
Mapano	Andenes deteriorados. Falta de agua.			
Shicacochoa			Abastece al pueblo.	
Quebrada				
Chilcacocha		Abastece a chacras.		
Otros	Otro sector de andenes: Shukote (alfalfares y pastoreo)		Ruta del canal: Toma → Mapano → Huancashica → Tupo	Falta de mano de obra: solo está la pareja de esposos.

Elaboración propia.

Respecto a recursos aprovechados para sus actividades productivas, todos los grupos, con excepción del grupo 1, dibujaron cuadrados representando sus chacras o parcelas de cultivo; de ellas, las chacras de los grupos 2 y 3 estaban pintadas con trazos que representaban la cobertura vegetal o los cultivos. Para el grupo 3, la totalidad de las parcelas estaban cultivadas. El grupo 4 dejó algunos cuadrados sin pintar, haciendo alusión a que hay parcelas cultivadas y otras sin cultivar, entre ellos los de los terrenos del sector Pairataka, que especificaron que tienen 9 años sin cultivar. En el caso del grupo 1, dibujaron plantas de maíz próximas al sector Maizal y entre Mapano y Huancashica; además, este grupo fue el único que escribió

diferenciando entre pastos naturales y pastos cultivados, así como el único que hizo el dibujo de una vaca, que indica al ganado.

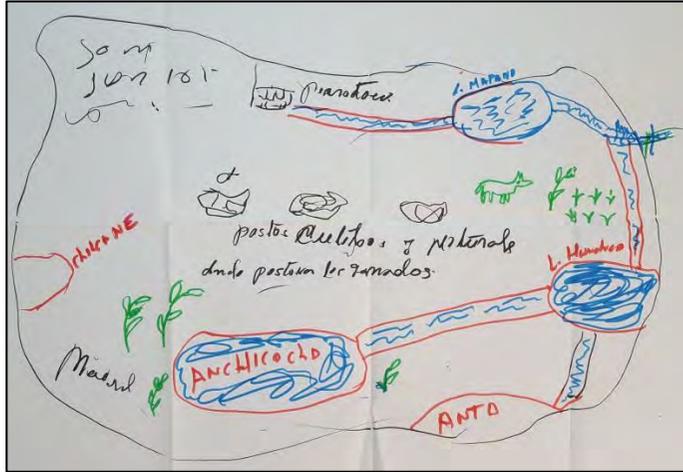
En cuanto a los elementos antrópicos, propiamente las construcciones, los cuatro grupos dibujaron los canales de riego conectando entre todas las “lagunas” y llegando hasta las chacras. Adicionalmente, los grupos 2 y 3 anotaron el nombre de los canales. El grupo 2 señaló el canal Toma Grande, que desemboca en Mapano; desde Mapano sale el canal Cullpimarca, que distribuye agua hacia el sector Pairataka; y desde Anchicocha sale el canal Cushama, que distribuye agua al sector Moya Maizal. El grupo 3 señaló el canal Antawayki, que sale desde la Huancashica, y pasa por la parte superior de las chacras. Los grupos 1 y 4, aunque no escribieron nombres, dibujaron que hay tres canales de riego, uno sale desde Mapano para dar agua a Pairataka, otro desde Anchicocha para dar agua a la Moya Maizal, y el tercero desde Huancashica para dar agua a Anta.

Todos los grupos, con excepción del grupo 1, dibujaron construcciones para la población: el pueblo de San Juan de Iris (grupos 3 y 4), un camino de herradura (grupos 2 y 3) y la cruz (grupo 3). El grupo 3 hizo el dibujo de una casa para representar al pueblo, comparando con el conjunto de su mapeo, el pueblo era pequeño y estaba en el extremo inferior derecho; el grupo 4 dibujó en el medio del papelógrafo dos columnas con casas a cada lado, que representan las dos calles principales del pueblo. El grupo 2 dibujo un camino de herradura que lleva a los terrenos de Pairataka; mientras que el grupo 3 dibujo un camino que lleva a Huancashica.

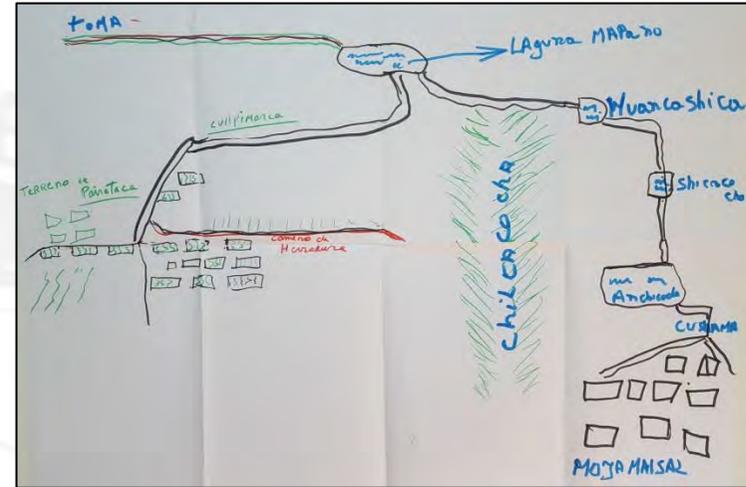
El alcance territorial difiere entre los grupos, lo que se puede notar por los lugares que han dibujado y nombrado. El grupo 1 fue el único que dibujo todos los elementos dentro de un círculo que delimitaba el área de la comunidad. El grupo 2 fue el único que concibió su territorio a partir de donde inicia el canal que deriva aguas hacia Mapano. El grupo 3 priorizó su territorio desde donde se encuentra Huancashica. El grupo 4 fue el único que integró a su territorio la zona de montañas.

Figura 69: Representación de los elementos de su territorio por cada grupo

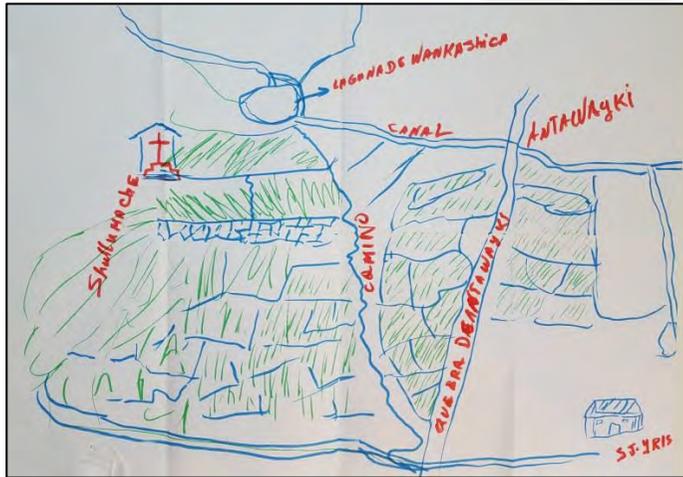
Grupo 1



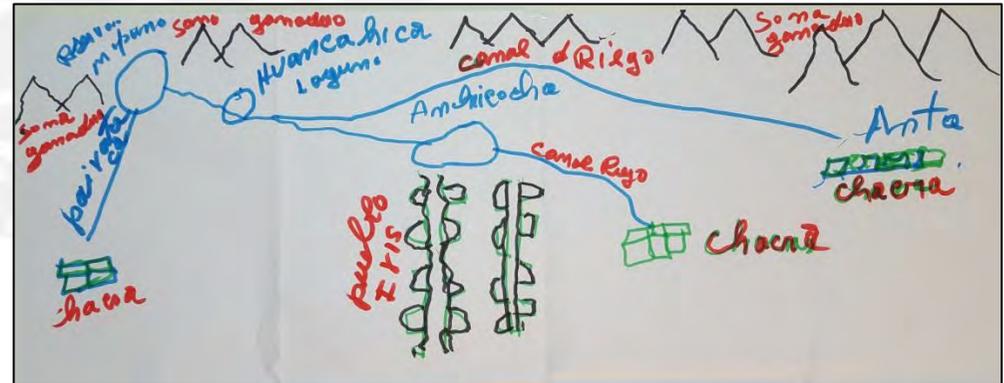
Grupo 2



Grupo 3



Grupo 4



4° actividad: El futuro de la comunidad – trabajo en conjunto:

Para la construcción de la visión, se les pidió a los participantes que imaginen y compartieran entre todos cómo les gustaría que fuera su comunidad en unos 10 años:

- *“Es necesario mejorar todos los canales. Ya son 15 años tratando de gestionar el proyecto para el mejoramiento de canales. También, se necesitan buenos reservorios”.*
- *“Hay que pensar en construir una represa grande, ya que no sirve pensar solo en canales”.*
- *“Existe el proyecto de la toma Mapano, que está cursando un proceso burocrático para su aprobación. Hay que hacer mejora en infraestructura y en tecnología; por ejemplo, tener riego tecnificado”.*
- *“Se necesitan mejores accesos y el apoyo económico de autoridades estatales”.*
- *“¿Cuándo se van a construir los andenes? Ya va a empezar la época de siembra”.*
- *“La ganadería y agricultura ahora se trabajan de manera individual, casi la mayoría ve por chacra”.*
- *Alcalde: “Hay que recuperar el trabajo en comunidad”.*
- *“Actualmente es muy difícil volver a la organización comunal”.*
- *“No se ve mucho futuro para la comunidad”.*

Hay mucho escepticismo, no se nota comunicación grupal sobre la idea de los andenes. Las opiniones son divididas, hay quienes dicen que van a trabajar, pero condicionan a que se debe dar apoyo.

6. DETRÁS DE LAS CAUSAS DEL PROCESO DE ABANDONO DE LOS ANDENES EN SAN JUAN DE IRIS

El abandono de los sistemas de andenería es un proceso generalizado en el país. Diversas investigaciones han analizado las principales causas por las que se da este proceso; sin embargo, en el análisis es necesario abordar las características de la zona y población (González de Olarte y Trivelli, 2004: 73). La presente investigación sostiene que el abandono de los andenes en la comunidad campesina de San Juan de Iris es resultado del efecto combinado de factores de las dimensiones natural, social, económico-productiva e institucional. Se comenzará haciendo un análisis por separado de las dimensiones, para luego relacionar los factores entre sí y dar una explicación integrada por la cual se deja de lado los sistemas de andenerías.

a) Factores físico-naturales: la garantía de los recursos base – agua y suelo – para la continuidad de una agricultura en andenes

El suelo es el recurso base para el desarrollo de la agricultura. Por el ambiente montañoso en el que se encuentra la comunidad campesina de San Juan de Iris, su suelo debería ser poco profundo y pobre en nutrientes; no obstante, el acondicionamiento de las laderas con la construcción de andenes, que persisten desde la época prehispánica, le ha permitido tener un suelo con parámetros dentro de los ideales para el uso agrícola, coincidiendo con lo encontrado por Chilón (1988) en los andenes de San Pedro de Casta y por Yakabi (2014) en los andenes de San Pedro de Laraos.

A partir del análisis de las propiedades físicas y químicas, se sabe que los suelos del sector de andenerías de la Moya del Maizal presentan una textura franca, que se caracteriza por ser fácilmente laborable y presentar un equilibrio entre permeabilidad y retención de humedad. El pH de los suelos va de moderadamente ácido a neutro, estando dentro del rango de mayor disponibilidad de nutrientes para los cultivos. Los valores de C.E. indican que los suelos son no-salinos; no obstante, se resalta que en los andenes cultivados se encontraron cifras más elevadas que en los andenes en descanso; ello podría estar relacionado al agua distribuida por los canales de riego, en tanto que los andenes en barbecho solo reciben agua de las lluvias.

Respecto al contenido de macronutrientes, todas las parcelas presentan un porcentaje de N total por encima del mínimo ideal, sobre todo en la parcela con alfalfa. Los contenidos de P y K disponibles presentan valores variables (alto, medio y bajo) y sin ninguna tendencia marcada entre ambos tipos de parcela. Los comuneros no aplican fertilizantes a sus chacras, por lo que las parcelas con contenidos de NPK por encima de los valores mínimos se deben a una recuperación natural. Por último, los porcentajes de M.O. están por encima del valor mínimo. En todas las parcelas había rastrojos de cultivos, y en algunas excavaciones se encontraron invertebrados (alacranes y lombrices), indicando una activa actividad microbiológica; en ninguna parcela se encontró rastros de abono de vacunos.

Por todo lo descrito se puede decir que los suelos en la Moya del Maizal presentan características adecuadas para la actividad agrícola, coincidiendo con la percepción del presidente de la Comunidad Campesina de San Juan de Iris: “es una tierra bendecida”. Él reconoce que, a pesar que los comuneros ya no tienen los mismos cuidados y prácticas agrícolas (ej. rotación de cultivos y técnicas del mantenimiento de andenes) y que desde hace años vienen sembrando continuamente la Moya del Maizal, su suelo es de buena calidad, lo que se refleja en los rendimientos naturales que se obtienen sin necesidad de aplicar abono.

El otro recurso base e imprescindible para el desarrollo de la actividad agrícola es el agua. Según la verificación en campo realizada por el proyecto del PRONAMACHCS en 1993 en San Juan de Iris, el abandono de andenes respondía en un 80% a la escasez de agua para riego (Taboada, 2011: 8). La percepción de la población al día de hoy coincide en que el mayor problema para continuar con la agricultura es la falta de agua. La población señala que las lluvias se han retrasado, pues en los últimos años las primeras lluvias se han venido dando en diciembre o enero, cuando antes comenzaban en octubre; además, su ciclo tiene una menor duración. Esta idea es reforzada por el actual presidente de la comunidad, quien además precisa que la disminución paulatina de las lluvias se siente desde el 2002.

Sin embargo, la percepción de la población no coincide con los registros de precipitación del SENAMHI para la parte alta de la subcuenca Santa Eulalia. A partir del cálculo de la SPI para la estación Sheque (ubicada a los 3187 msnm), efectivamente los últimos años han estado por debajo del promedio de precipitación anual. Sin embargo, para la estación Carampoma (ubicada a los 3452 msnm, altitud similar a la de San Juan de Iris) y para la estación Tingo (ubicada a los 4200 msnm, zona que alimenta la quebrada Chilcacochoa, de donde derivan sus aguas para los reservorios) se ha observado que los últimos años han estado por encima del promedio de precipitación anual; incluso, los años 2006, 2009 y 2011 han sido años moderada a extremadamente húmedos.

Tabla 34: Comparación del promedio de precipitación por periodo

Estación	\bar{X} hasta 2002	\bar{X} 2003 – 2016
<i>Sheque</i>	427,01 mm	423,97 mm
<i>Carampoma</i>	384,70 mm	475,12 mm
<i>Tingo</i>	705,71 mm	943,28 mm

Fuente: SENAMHI. Elaboración propia.

Esta aparente contradicción entre información subjetiva y objetiva puede deberse al periodo que la comunidad toma como punto de comparación para decir que actualmente está lloviendo menos. Considerando como año de referencia el 2002, en las estaciones Sheque y Carampoma, los años inmediatamente anteriores, 1998 – 2001, han correspondido a un periodo húmedo, y los registros de precipitación de los años 2000 y 2001 están entre los más altos de la serie. No obstante, si se observan los valores entre la década de los 70 y 90, los valores de la precipitación acumulada anual eran menores, presentándose además varios

episodios de años secos (Tabla 34). Los comuneros se preocupan en responder a la situación que se le va presentando en el día a día, contrastándola con una memoria a corto plazo

Rodríguez y Kendall (2001: 5) también encontraron una percepción de escasez de agua para la Sierra Sur, que no era respaldada por estudios palinológicos, históricos ni arqueológicos; sostienen que posiblemente esta percepción se deba a la falta de respuestas colectivas para asegurar la disponibilidad de agua. Sin embargo, en San Juan de Iris, sí ha habido una respuesta a nivel institucional frente al problema percibido. En el 2014, en asamblea ordinaria, la comunidad propuso invertir en la desviación de aguas de las lagunas Carbuncocha y Chanicocha (esta última pertenece al distrito de San Pedro de Casta. Además, el Comité de Regantes ejerce control sobre la cantidad usada por cada comunero. No obstante, a nivel individual, gran parte de los comuneros ha optado por no hacer nada, pues consideran que la falta de agua es un proceso natural sobre el que no tienen control.

En menor proporción, la comunidad reconoce como causa del abandono de andenes al derrumbe de sus muros. Estos colapsan debido al debilitamiento de su estructura por el crecimiento de vegetación entre las uniones de las piedras (Salas, 2004: 32). Los muros también caen por la saturación de agua en las parcelas, pues el sistema de riego empleado, riego por gravedad, provoca la inundación de las parcelas al punto que ni el drenaje libera el exceso de agua (Molina, 2004: 108; Salas, 2004: 31). Por otro lado, algunos comuneros señalan que los muros también caen por las precipitaciones intensas (Salas, 2004: 32), lo cual es respaldado por la información estadística. Todo lo mencionado es consecuencia de la falta de mantenimiento de los muros y canales, pero la comunidad abandona los andenes porque colapsan constantemente, entonces se produce un círculo vicioso.

Siguiendo con el tema de los recursos hídricos, un aspecto que llamó la atención es que en los diferentes momentos en los que se ha conversado con la comunidad (taller de percepción, entrevistas y reuniones) nunca se ha hecho mención a los glaciares que antes existían en la parte alta del distrito, cuya presencia se puede observar en las imágenes satelitales del software Google Earth para el año 1969, y que parecen haber disminuido significativamente de la década de los 80 en adelante (Anexo 4). La omisión de esta información hace pensar que la comunidad no relaciona la importancia que tienen los glaciares como fuentes de agua; otro elemento ausente en los mapeos participativos son las lagunas naturales. Las fuentes de agua más importantes para la comunidad son sus reservorios, que muchos consideran “lagunas”, y no se dan cuenta que el volumen almacenado depende de los elementos naturales de su territorio: precipitaciones, lagunas y glaciares.

Entonces, los factores naturales no son limitantes reales para el desarrollo de la agricultura en andenes. Dado los resultados obtenidos en la caracterización del suelo, se puede decir que hay un subaprovechamiento de este recurso. La presencia de andenes ha permitido a la comunidad disponer de frontera agrícola y de un suelo con cualidades idóneas para sembrar sus cultivos. Sin haberle dado el cuidado necesario, el suelo presenta contenidos ideales de materia orgánica y macronutrientes, los cuales están disponibles para su aprovechamiento por

el nivel de pH. En cuanto al recurso hídrico, las precipitaciones anuales no han disminuido, al contrario, los registros del SENAMHI indican que se han mantenido y hasta han aumentado. No se niega que en los últimos años la variabilidad climática ha generado una incertidumbre para los pobladores, dificultando la toma de decisiones para realizar acciones eficientes que respondan a los problemas generados por el déficit y/o por el exceso de agua.

b) Factores institucionales: la importancia de lo “comunal” en el manejo de los recursos productivos

La comunidad campesina como institución está vigente en San Juan de Iris, así como el respeto por su junta directiva comunal, quienes tienen la responsabilidad de mantener las tradiciones que integran y cohesionan a sus miembros. Si un comunero no participa de las actividades comunales, se le multa con la entrega de una cabeza de ganado o con un aporte monetario. Así, se ha garantizado la persistencia de las costumbres, no solo para los que viven permanentemente en el pueblo, sino también para aquellos que han migrado a Chosica y Lima, lo que se resalta en la concurrencia al pueblo durante los días festivos. Cabe resaltar que los padres también juegan un rol importante en la construcción del vínculo con el pueblo; por más que sus hijos hayan migrado estos vuelven al pueblo, pues crecieron interiorizando las tradiciones desde pequeños. De esta manera, y como lo expresó el Alcalde del distrito, *“un irisino nunca deja por completo su pueblo, el vínculo se mantiene gracias a las costumbres”*.

Las autoridades comunales se encargan de organizar todas las actividades del calendario, muchas de las cuales están relacionadas al manejo de los recursos del territorio. El agua es un recurso manejado de forma comunal, lo que se manifiesta con la celebración de la fiesta de la *champería*. Una vez al año y por una semana, la comunidad organiza la limpieza y mantenimiento del canal de Toma Mapano, que conduce las aguas provenientes de las lagunas ubicadas en las partes altas de San Juan de Iris hasta sus parcelas agrícolas distribuidas en las laderas de los cerros. Trabajo, comida típica, danzas, cantos y fe, son sinónimos de la festividad para los irisinos, quienes están convencidos que si no cumplen con todos los ritos y tradiciones y no demuestran el suficiente fervor religioso, las aguas no llegarán y tendrán un mal año productivo.

El manejo comunal del agua no solo se da en un ámbito religioso y festivo, sino que también tiene un carácter administrativo a través del Comité de Regantes. Su creación tuvo como finalidad mantener el orden de los turnos de riego, asignar la cantidad de agua de manera justa y equitativa a los comuneros según su número de parcelas, y evitar el uso desmedido del recurso en perjuicio de todos sus miembros. La comunidad cumple disciplinadamente con el cronograma de riego propuesto por la junta directiva del Comité de Regantes; en caso alguien desobedezca, los comuneros tienen el derecho de llamarle la atención y el Comité pone la multa respectiva.

Otro recurso que es manejado de forma conjunta son los pastos para el ganado en las partes altas del territorio. Cada comunero es responsable de su ganado; sin embargo, el pastoreo en

la zona de pastos se organiza en sectores o potrerros, que son asignados por sorteo, previa inscripción de los comuneros. Como comunidad, realizan el rodeo del ganado en junio. Los comuneros suben hasta la zona de pastos y luego bajan al pueblo con algunas cabezas de ganado para ser vendidas al camal. Al final de la faena, la junta directiva compra un par de terneros y encarga al grupo de mujeres que prepare cena para compartir con toda la comunidad (Figura 70).

Figura 70: Mujeres comuneras preparando el caldo de res para la comunidad



Fotografía propia.

El único recurso productivo que no es de manejo comunal en su totalidad son los sistemas de andenería; las tierras son comunales, pero los andenes y parcelas se han distribuido a cada comunero para que se hagan responsables de su siembra y mantenimiento. Del total de andenerías que todavía están en uso, solo se cultiva un porcentaje mínimo de parcelas por campaña agrícola, dejando el resto en descanso. La dirigencia comunal tiene un papel importante en este aspecto, pues es en asamblea comunal que se toman decisiones sobre el calendario agrícola del año, los espacios a cultivar y los que se dejarán en barbecho, y el tipo de cultivo. En la práctica, como ya se mencionó líneas arriba, cada comunero es poseedor de un conjunto de parcelas, y él es quien toma la decisión final de la cantidad de parcelas a sembrar y de si es necesario dar mantenimiento a las estructuras.

La agricultura en andenes es una actividad que demanda gran fuerza de trabajo; por ello, anteriormente, alrededor de los años 1920 – 1930, se hacía mediante trabajos grupales. Las autoridades irisinas recuerdan el trabajo en parcialidades para barbechar y levantar los muros de los andenes de cada uno de los socios. Estos trabajos se hacían a manera de sana competencia entre las parcialidades, lo que resultaba en una forma de motivarse a hacerlo mejor. Para cuando llegó PRONAMACHCS en la década de los 90, la comunidad había perdido la costumbre de mantener los andenes, y la prestación de la mano de obra se hacía bajo la modalidad de peones y ya no como cooperación. Aunque quizás no era la intención, el

proyecto no hizo más que acentuar este problema, pues acostumbró a los comuneros a contratar o trabajar a cambio de incentivos o pagos monetarios (comuneros tipo 2); aunque, algunos lo mantienen como trabajo familiar (comuneros tipo 1).

Entonces, al analizar caso por caso los recursos productivos, se evidencia que la organización de la comunidad y su forma de manejo y propiedad sobre los recursos ha influenciado en el abandono de los andenes, y en sí de la actividad agrícola. La individualización y “privatización” de los andenes ha devenido en su descuido y no, como ha sucedido en otras comunidades (p.e. comunidades de Lurinzayacc y Ananzayacc en Ayacucho) (Diez, 2012) en una responsabilidad por hacer un mejor uso del recurso, que era la finalidad original por la que se tomó esta decisión. En cambio, en el caso del agua, la importancia y valoración de este recurso se refuerza colectivamente año a año en la fiesta de champería; además, la presencia del comité de regantes y la fiscalización sobre el cumplimiento de los deberes de los comuneros contribuyen a una buena gestión del recurso. Ello debería complementarse con la tecnificación del riego, pues el riego por inundación implica un gasto innecesario de agua, lo que además conlleva al colapso de los andenes, mencionado en la dimensión físico–natural.

c) Factores económico-productivos: la pérdida de diversidad agrícola vs. la rentabilidad de la producción ganadera

El mercado y sus tendencias son la principal fuerza de cambio en la configuración de los ecosistemas alto-andinos en la actualidad (Valdivia, 2010: 3). En algunas comunidades campesinas se ha dado una sustitución de la diversidad de cultivos nativos por la siembra de un número reducido de especies con mayor circulación en el mercado.

En San Juan de Iris, de la vasta variedad de cultivos que tenían hasta la década de 1980: papa, maíz, haba, oca, olluco, trigo, cebada, mashua, arveja, zanahoria, cebolla y ajo; en la actualidad se ha reducido a solo 4 cultivos: papa, habas, maíz y oca, pues eran los más fáciles de colocar en el mercado, pero ello no significa que fueran productos rentables. Al contrario, el precio de estos cultivos tradicionales es tan bajo que no compensa los gastos que tiene el comunero para la compra de semillas y el pago a los peones; incluso, existe dificultad para encontrar un mercado de destino. Esta situación ha desmotivado a los comuneros, lo que se suma al desinterés reflejado en la poca o nula participación en iniciativas de cambio a cultivos económicamente rentables (p.e. quinua y kiwicha) en la localidad con todas las facilidades del caso (semilla, técnicas, mercado). Como señala una autoridad irisina “*la población es muy conformista*”, dejando pasar la oportunidad de cultivar especies alternativas con mayor valor en el mercado.

Los académicos sostienen que normalmente los campesinos cubren con su producción sus necesidades de autoconsumo (Mayer, 2004); no obstante, en San Juan de Iris los volúmenes actuales de producción satisfacen una parte de la alimentación de su unidad familiar (Figura 71). Para cubrir sus necesidades, los comuneros prefieren adquirir productos procesados de la ciudad; incluso, compran cultivos que antes cosechaban en sus chacras y que ahora los traen

desde Chosica, como las habas. Esta realidad es resultado del cambio en la dieta de la población irisina por el contacto con la ciudad y por la entrega de víveres por parte de políticos y de los proyectos; en las comidas se han incorporado productos como el arroz, fideos, azúcar, harina, verduras diversas y pescado.

Figura 71: Comunera mayor llevando su cosecha de habas



Fotografía propia.

Para satisfacer sus requerimientos, no solo de alimentación sino también de reproducción y recreación, los irisinos necesitan generar ingresos económicos constantes. Como ya se mencionó, la agricultura no genera ganancias monetarias; los comuneros ya ni buscan producir excedentes para el mercado. La actividad que ha cobrado importancia es la ganadería de vacunos, así algunos comuneros se reconozcan como agricultores (tipo 1), pues de la vaca puede obtenerse leche, que es insumo para la producción tradicional de quesos; también, carne, como complemento nutritivo, y en casos de emergencia recurren a la venta de la cabeza de ganado a los camales. Asimismo, algunos comuneros se respaldan en la crianza de aves de corral, de las que obtienen huevos a diario y carne. De esta manera, la ganadería y crianza de animales es una actividad que sin necesidad de dedicarle tantas horas de trabajo permite una producción diversificada; además, la tenencia de cabezas de ganado es sinónimo de crédito. Aunque, cabe mencionar que hay comuneros que se dedican a actividades fuera de la parcela o ganadería, como es el caso del albañil (encuestado 2).

Los ingresos económicos que genera la ganadería son constantes en el año, mientras que las ganancias de la agricultura se daban en determinados meses del año, según el ciclo de los cultivos. Por ello, es lógico que los comuneros prioricen la actividad económica que les garantiza ingresos económicos en el plazo inmediato, y que en cálculos efectivos las ganancias son mucho mayores.

Cabe resaltar que los comuneros ya se están dando cuenta que la rentabilidad de la ganadería no se correlaciona con la sostenibilidad en el largo plazo, ya que esta actividad no es la que mejor se adapta a las condiciones del lugar. La presencia y el aumento en el número de vacas y becerros han superado la capacidad de carga del ecosistema, provocando una mayor competencia por los pastos naturales. Con el fin de complementar la alimentación, los comuneros compran alimento concentrado o siembran sus parcelas con alfalfa. Este cultivo para forraje entra en competencia con los otros cultivos para consumo familiar, saliendo como ganador el primero, por lo que se prioriza la disponibilidad de agua para regar los alfalfares, y solo después se riegan las otras parcelas. Con el aumento del número de cabezas de vacunos en la comunidad, se requiere mayor cantidad de alfalfa y, por ende, mayor volumen de agua para su riego, convirtiéndose en un círculo vicioso que ejerce cada vez más presión sobre recursos que son finitos.

Entonces, el mercado y la generación de ingresos en el inmediato y corto plazo ha conllevado a que los comuneros de Iris se concentren en la actividad más rentable: la ganadería. La agricultura se ha convertido en una actividad que si continúa hasta el día de hoy es por costumbre. La comunidad no busca mejorar ni diversificar la producción, sino mantenerla hasta donde les sea cómodo; los volúmenes de productos cosechados no alcanzan para ser vendidos, y últimamente tampoco para su subsistencia, por lo que tienen que abastecerse de la ciudad. Dado que la agricultura se da sobre los andenes, a estos también se les ha restado importancia. El tener que dar mantenimiento a sus estructuras los desanima, pues es incurrir en mayores gastos para la contratación de los peones.

d) Factores sociales: la dependencia de una comunidad que está envejeciendo

Según la verificación en campo del PRONAMACHCS, el 20% restante por el que se abandonaba el cultivo en andenes era la migración o éxodo rural (Taboada, 2011). A ello se puede añadir el efecto secundario de la migración típico de las poblaciones rurales que es el envejecimiento de la población.

Lo dicho se refleja en San Juan de Iris, pues uno se encuentra en el pueblo con señores y señoras de edad avanzada, en tanto que la mayor parte de la fuerza de trabajo joven y adulta se encuentra buscando oportunidades de educación superior y de empleo en las ciudades. Por lo dicho, se reducen las posibilidades para rehabilitar y continuar con los andenes; la reparación de los muros demanda bastante esfuerzo físico, pues implica caminar en busca de piedras del tamaño adecuado para construir los muros, cargarlas hasta el lugar de construcción, cavar la tierra y agacharse constantemente. Los jóvenes podrían hacerse cargo de estas tareas, pero por la formación académica que van teniendo y el contacto con la dinámica de las ciudades, están a la expectativa de un mejor empleo y sueldo.

El abandono de andenes no solo tiene que lidiar con la búsqueda de la rentabilidad y la falta de mano de obra, sino también con la mentalidad de los propios comuneros. En la década de los 90, el PRONAMACHCS rehabilitó y dejó en buen estado los andenes de San Juan de Iris;

además, entregó semillas y herramientas, y reforzaron los conocimientos de la población en todo el proceso (Taboada, 2004). En paralelo al PRONAMACHCS, se ejecutaba la construcción de las carreteras en la Sierra central, en la que muchos varones jóvenes y adultos irisinos participaron como mano de obra. En ambos casos, les otorgaron pagos en forma de dinero o víveres, con la finalidad de compensar las horas que estaban dejando de dedicar a sus parcelas. El impacto de estas medidas fue que los comuneros se acostumbraron a recibir pagos por otras actividades. Con este dinero podían adquirir diversos víveres o pagar actividades para su disfrute, dándose cuenta que no se limitaban a la producción de sus tierras.

La comunidad ha perdido el interés por la agricultura al punto que así vea que el muro del andén que sostiene su chacra está a punto de derrumbarse, no se toman las acciones para darle el mantenimiento necesario. En caso se realice algún tipo de reparación, los materiales y técnica utilizados resultan en soluciones temporales. *“Solo dos comuneros saben construir los verdaderos andenes”*, de base ancha y firme y el muro relleno con piedras de diferentes tamaños para dar soporte a la estructura; ellos han enseñado la técnica, pero los comuneros no han podido aprender bien y otros no se han interesado por aprender.

La falta de interés por los andenes se hace notar en las expectativas a futuro para el desarrollo de su comunidad, pues no los tienen considerados. Tienen iniciativas propias para la ejecución de proyectos que responden a sus requerimientos para la actividad ganadera, pero para el caso de los andenes, esperan que las iniciativas vengan desde “afuera”. Los comuneros se preguntan *“¿cuándo se van a reparar los andenes?”* o *“¿cuándo se va a ejecutar el proyecto de recuperación de andenes por el PACyD?”*, dejando en evidencia una posición de dependencia hacia los agentes externos.

e) El efecto articulado de los factores en el proceso de abandono de andenes

En cada dimensión (físico-natural, institucional, económico-productiva y social) se han analizado los diferentes factores que intervienen en el proceso de abandono del sistema de andenería en la comunidad de San Juan de Iris. Sin embargo, sus impactos no se dan de forma aislada o puntual, sino que hay una interrelación a distintos niveles, cuyo efecto combinado intensifica la problemática (Figura 72).

A partir del análisis, se han identificado cinco aspectos como los principales impulsores del proceso de abandono. El primero es la búsqueda por generar poder adquisitivo; por ello, los comuneros dan mayor importancia a la actividad económica más rentable, que es la ganadería, y bajo esta racionalidad se orienta su toma de decisiones. El segundo aspecto es la migración de los jóvenes y adultos, quienes deciden desplazarse a la ciudad en busca de oportunidades de sueldo y empleo, y de tener una mejor calidad de vida. El tercer aspecto es la disponibilidad del recurso hídrico que, ante la percepción de disminución de las precipitaciones, los comuneros han optado por priorizar el riego del cultivo de alfalfa por sobre los demás cultivos, al ser el forraje para su ganado cuando ya no hay pastos naturales, sirviendo de apoyo a su actividad más importante, además que demanda menos esfuerzo al sembrarse una vez cada

cierto periodo de años. El cuarto aspecto es la “privatización” de las parcelas, medida que ha tenido como consecuencia el descuido en el mantenimiento del muro de los andenes y la desaparición del trabajo en parcialidades y cooperación, ya que ahora los comuneros prefieren vender su fuerza de trabajo; esto último también tiene relación con la migración hacia la ciudad.

El último aspecto en ser mencionado, por ser un factor externo a la comunidad, son las intervenciones del Estado y de ONGs a través de políticas y/o proyectos en el territorio de San Juan de Iris. Durante la ejecución de las obras y proyectos, se entregaron semillas, víveres y alimentos, así como pago en dinero, produjo cambios en los comuneros en tres puntos. Por un lado, aunque esta no fue la intención, la estrategia aplicada generó una dependencia hacia la ejecución de proyectos por los incentivos que estos otorgaban. Por otro lado, los víveres y alimentos entregados eran productos ajenos a los del campo (arroz, plátano, harina, azúcar, atún); este “contacto” con la ciudad cambió el patrón de consumo en la comunidad, el cual además era intensificado por los comuneros migrantes. Así se fue reduciendo el uso e interés por los cultivos de sus parcelas, lo que disminuyó la variedad de especies cultivadas. Por último, y relacionado a los dos puntos mencionados anteriormente, los comuneros se dieron cuenta que para garantizar su alimentación no dependían enteramente de sus chacras, sino que, a través de sus ingresos, podían comprar productos de la ciudad para complementar su dieta. Entonces, el peso ahora recae en la obtención de los ingresos.

Por ello, los esfuerzos de los comuneros se han enfocado en la ganadería pues les es más rentable que la actividad agrícola. El ingreso por la venta de quesos es constante a lo largo del año, ya que cada semana están produciendo y vendiendo sus moldes, en tanto que en la agricultura la ganancia está limitada a la época de cosecha (entre junio y octubre). La ganancia neta por la ganadería (queso, carne y cabeza de ganado), dependiendo del mercado, está entre los S/. 40 a S/. 6376 al año; mientras que la agricultura solo genera egresos, de entre S/. 113,30 a S/. 910 al año (cifras calculadas a partir de la encuesta). Sus cultivos tradicionales no son competitivos en el mercado debido a la localización, los costos de transporte y la demanda por otro tipo de productos. Sus precios resultan tan bajos que no cubren sus gastos; por ello, su producción solo se orienta al autoconsumo. El gasto más fuerte de la actividad agrícola se destina a la contratación de peones, pues es una actividad que requiere del trabajo de varias manos, sobre todo teniendo en cuenta que la población que queda en el pueblo es bastante mayor. Los comuneros están optando por ahorrarse ese costo, por lo que intentan trabajar de manera individual o, en el peor de los casos, dejan de lado la actividad.

El desinterés por la agricultura, como actividad que genera utilidades, incide directamente sobre el descuido de los andenes. El derrumbe de los muros por el exceso de agua (precipitación o sistema de riego) es un problema constante, que responde a tres aspectos. Por un lado, la reconstrucción se hace de manera superficial resultando en muros delgados e inestables. Por otro lado, la estructura de los muros requiere determinados materiales, como piedras de diferentes tamaños (grandes en la base, medianas hacia la cima y pequeñas como relleno); sin embargo, ya no se encuentran piedras en los tamaños adecuados, y como solución

del momento, fácil y que requiere menos esfuerzo, hacen uso de calaminas. Por último, y relacionado a los aspectos ya mencionados, está la pérdida del trabajo comunitario; si los comuneros trabajaran en equipo podrían tomarse el tiempo para reconstruir sus muros con la técnica adecuada, y se repartirían las tareas y el esfuerzo físico para salir en busca de los materiales requeridos para la reconstrucción.

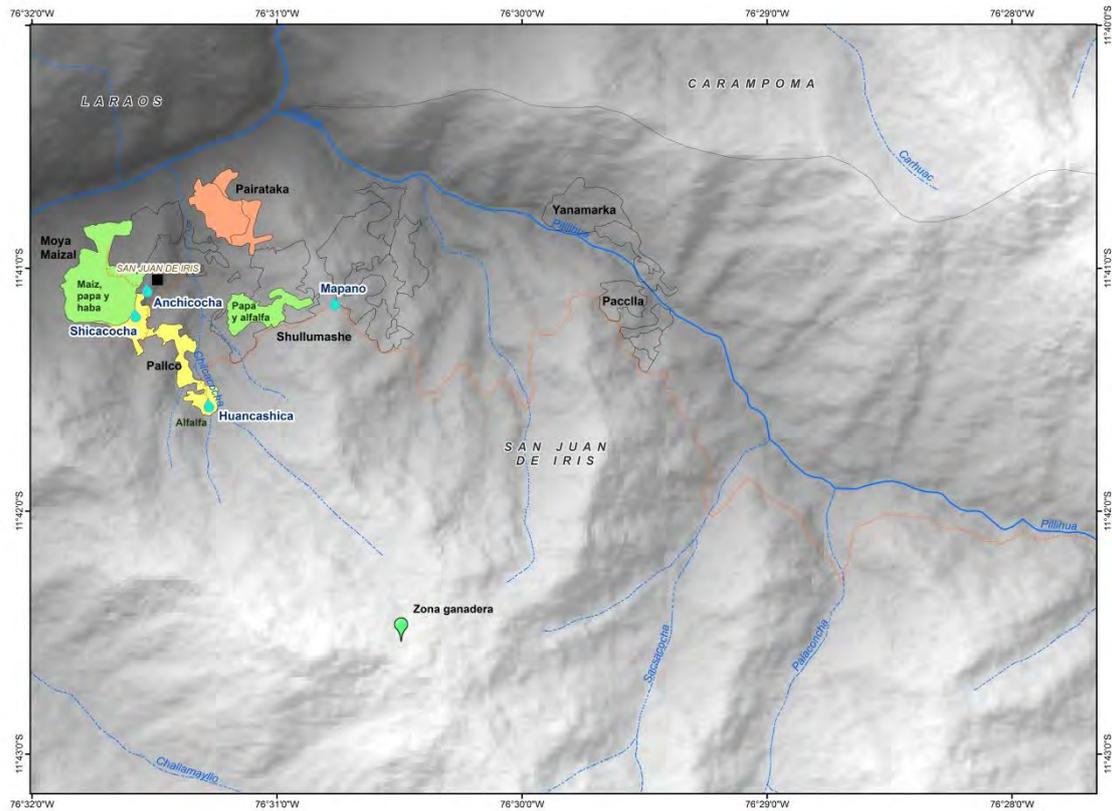
Las grandes consecuencias del abandono del sistema de andenería y de la agricultura en San Juan de Iris son las siguientes:

- Subaprovechamiento del recurso suelo. El análisis de las muestras de suelo de los andenes cultivados y en descanso han demostrado que sus características físicas y químicas son idóneas para la actividad agrícola. La comunidad saca provecho de ello pero en pequeñas producciones. En ese sentido, resulta contradictorio que teniendo las tierras y el potencial para cultivar, los comuneros no garanticen su propia seguridad alimentaria. El Fenómeno El Niño costero que ha afrontado el país en febrero y marzo del presente año (2017) no ha hecho más que dejar en mayor evidencia esta contradicción. El aislamiento de las localidades de la parte alta de la subcuenca Santa Eulalia, debido a los derrumbes en la red vial, no ha permitido la distribución de bienes, dejando al campo sin alimento.
- Hay una presión de la actividad ganadera sobre el ecosistema que pone en riesgo la sostenibilidad. Actualmente, los comuneros ven conveniente dedicarse a la ganadería porque obtienen ingresos, por lo que están incrementando el número de cabezas de ganado. Sin embargo, la superficie de pastos naturales no aumenta y, por ende, no se abastece de alimento al creciente ganado. Esta sobrecarga del ecosistema de pastos acentúa la percepción de déficit hídrico y sequías.
- La rentabilidad de la actividad ganadera tiene un límite en el tiempo. Este problema está relacionado con el de sostenibilidad, pues si hay déficit de pastos naturales y la producción de alfalfa tampoco alcanza, los comuneros deberán apoyarse en la compra de alimento balanceado de las ciudades. A ello se suma la muerte de las cabezas de ganado más débiles para afrontar la falta de alimento. Esta situación significa egresos, disminución de la producción y pérdidas económicas.
- Hay una falta de iniciativa y motivación propia y compartida de la comunidad para la conservación de sus andenes, así como un pesimismo general hacia el futuro. Por sí sola, la comunidad no tiene la genuina preocupación por recuperar su sistema de andenería; su interés está condicionado al apoyo de instituciones para la ejecución de proyectos. Además, las expectativas a futuro en la comunidad están llenas de escepticismo; no creen que puedan lograr el desarrollo y la mejora de la calidad de vida en el pueblo.
- Hay una desaparición de la técnica de construcción de los andenes y, por ende, de una pérdida de conocimiento ancestral. Los participantes al taller reconocieron que han modificado la técnica con la que construían sus abuelos, pero para mal, pues ya no logran mantener los muros fuertes y estables. Al respecto, y vinculado al problema anterior, se

resalta una contradicción en el valor de los sistemas de andenería. A nivel nacional, hay un interés por recuperar los andenes a través de políticas y programas del Estado¹⁰. Sin embargo, esta importancia no concuerda con el valor que le otorga la propia comunidad. La población que conforma la comunidad, actualmente, ha convivido con los sistemas de andenería desde siempre, que lo ven como un elemento cotidiano más, sin reconocer que la agricultura en andenes fue desarrollada por sus antepasados prehispánicos en armonía con la topografía de las montañas y siguiendo el ciclo natural de producción de los cultivos, de forma que no había una exigencia sobre el ecosistema sino el aprovechamiento acorde a sus condiciones y ritmos.



¹⁰ La Línea de acción 1.2.3 (Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2015-2021) busca la revaloración de las tecnologías tradicionales; como actividad estratégica se propone la ejecución del Programa Recuperación de Andenes de AGRORURAL. Siguiendo esta línea, el programa Sierra Azul del gobierno actual tienen como meta, en los próximos cinco años, rehabilitar 100 000 ha de andenes. (MINAGRI. 2016. *Ministro Hernández lanza Sierra Azul para impulsar desarrollo rural en 11 regiones y reducir la pobreza*. Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/portal/noticias-antteriores/notas-2016/17277-ministro-herandez-lanza-sierra-azul-para-impulsar-desarrollo-rural-en-11-regiones-y-reducir-la-pobreza>)



Escala: 1:20 000



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

SUBCUENCA DEL RÍO SANTA EULALIA

MAPA DE LOS RECURSOS (RESERVIOS Y ANDENES) DEL TERRITORIO DE SAN JUAN DE IRIS

Elaborado por: Katuska Yakabi B.

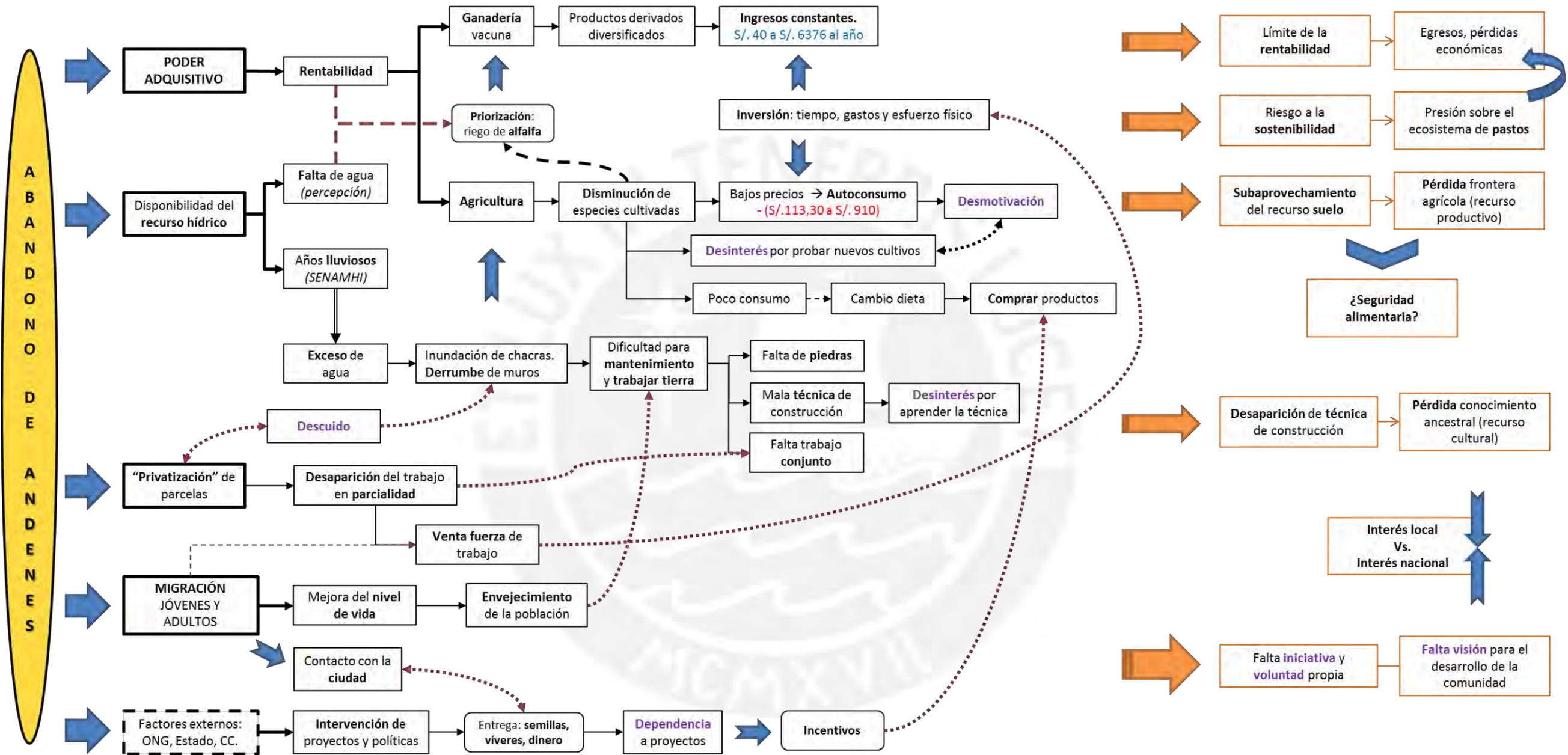
Revisado por: Dra. Ana Sabogal

Fuente: CC.CC. San Juan de Iris; MINAM - Geoservidor; MINEDU - ESCALE

Fecha: abril, 2017

LEYENDA	
■	Capital distrital: San Juan de Iris
▲	Nevado
~	Quebrada
~	Río
○	Lago
□	Límite de distrito
□	Límite de distrito de San Juan de Iris
■	Reservorio
□	Uso del territorio
~	Canales
Situación de los andenes	
■	Sector con 9 años sin cultivar
■	Sector con andenes deteriorados
■	Sector de andenes cultivados
□	Sin descripción (Inventario AGRORURAL)
■	Altitud (msnm)
■	Máxima: 5684
■	Mínima: 2280

Figura 72: Articulación de los factores en el abandono de andenes



Elaboración propia.

7. RECOMENDACIONES PARA UN SISTEMA PRODUCTIVO

El proceso de abandono de los sistemas de andenería en San Juan de Iris responde a la compleja interacción de diferentes factores, siendo los principales impulsores del cambio de lógica productiva hacia un interés por generar poder adquisitivo; la consecuente migración hacia la ciudad de la fuerza de trabajo joven; la percepción de déficit en la disponibilidad del recurso hídrico; el cambio en el régimen de tenencia hacia una “privatización” de los andenes; y la dependencia hacia las iniciativas e intervenciones de agentes externos. Los problemas derivados del abandono de andenes, que son el subaprovechamiento del suelo; la presión de la ganadería que pone un límite a la sostenibilidad y rentabilidad; la falta de iniciativa y motivación de la comunidad; y la pérdida del conocimiento ancestral, ponen en riesgo el propio desarrollo de la comunidad y su supervivencia. Frente a este escenario, resulta importante la recuperación de su recurso cultural y productivo, para lo que se requiere una estrategia que involucre todas las dimensiones analizadas en la presente investigación.

La actitud conformista y mentalidad dependiente es uno de los primeros problemas al que se le debe poner solución. Uno solo valora aquello que conoce; si bien la comunidad ha estado relacionada al cultivo en andenes desde siempre, su relación ha sido tan cotidiana que las generaciones actuales ignoran los beneficios que les genera. En ese sentido, se propone la concientización en torno al tema de los andenes mediante talleres y espacios de diálogo en la comunidad, para recordarles la importancia cultural, histórica y ambiental de los andenes en las sociedades del medio andino rural, así como en sociedades a nivel internacional, donde la conservación de los andenes tiene mayor fuerza, lo que se refleja en la organización de los Congresos Internacionales de Terrazas. Teniendo un conocimiento más completo, la comunidad va a reconocer el valor de los andenes en sí mismos, para así dar el cuidado y mantenimiento que se requiere.

Cabe resaltar que no toda la comunidad presenta esta actitud. Hay comuneros que tienen la iniciativa de emprender acciones por su cuenta, que ante un problema sienten la curiosidad por buscar soluciones visitando otras localidades para así sacar ideas de proyectos. Es necesario identificar a estos actores clave, quienes podrían liderar los trabajos sobre la base de sus conocimientos y contagiar su experiencia y ganas de actuar frente al resto de la comunidad.

El cambio de mentalidad y motivación de la comunidad debe ir acompañado de una demostración del valor económico de los andenes, dado que la racionalidad andina se ha tornado materialista. En ese sentido, es necesario convertir a la agricultura de andenes en una actividad rentable, para lo que se recomienda el cultivo de diferentes productos con demanda en el mercado y, por tanto, con precios más elevados que representen una ganancia neta. Anteriormente hubo una iniciativa para cultivar quinua en San Juan de Iris, grano que creció bien en la zona; entonces, puede haber otras especies que se adapten a las condiciones locales. De esta manera, no solo se elevan los ingresos, sino también se enriquece la dieta de la comunidad y se mejora la nutrición de los niños; además, se contribuye a la seguridad

alimentaria a partir del aprovechamiento de recursos inherentes al territorio, mientras se disminuye la dependencia hacia productos de la ciudad. Así, la agricultura, siempre y cuando siga los ritmos de la naturaleza, no ejercerá presión sobre el agua y suelo, resultando en una actividad sostenible al territorio.

El desarrollo de la agricultura no implica dejar de lado la actual ganadería, pues genera importantes ingresos económicos a la comunidad. La recomendación es integrar ambas actividades en un sistema productivo sostenible. Ambas actividades económicas son complementarias, como bien lo señalan los comuneros, pero no las reconocen en un mismo nivel: la agricultura está al servicio de la ganadería para proveer el forraje del ganado. Entonces, la vida de la comunidad recae sobre la ganadería, lo que supone un peligro para su supervivencia, ya que la ocurrencia de eventos extremos o de enfermedades eliminaría su único sustento económico. Con la recuperación de la agricultura se diversificarían las producciones e ingresos económicos, disminuyendo la presión sobre el ecosistema y dispersando también el riesgo de pérdidas absolutas.

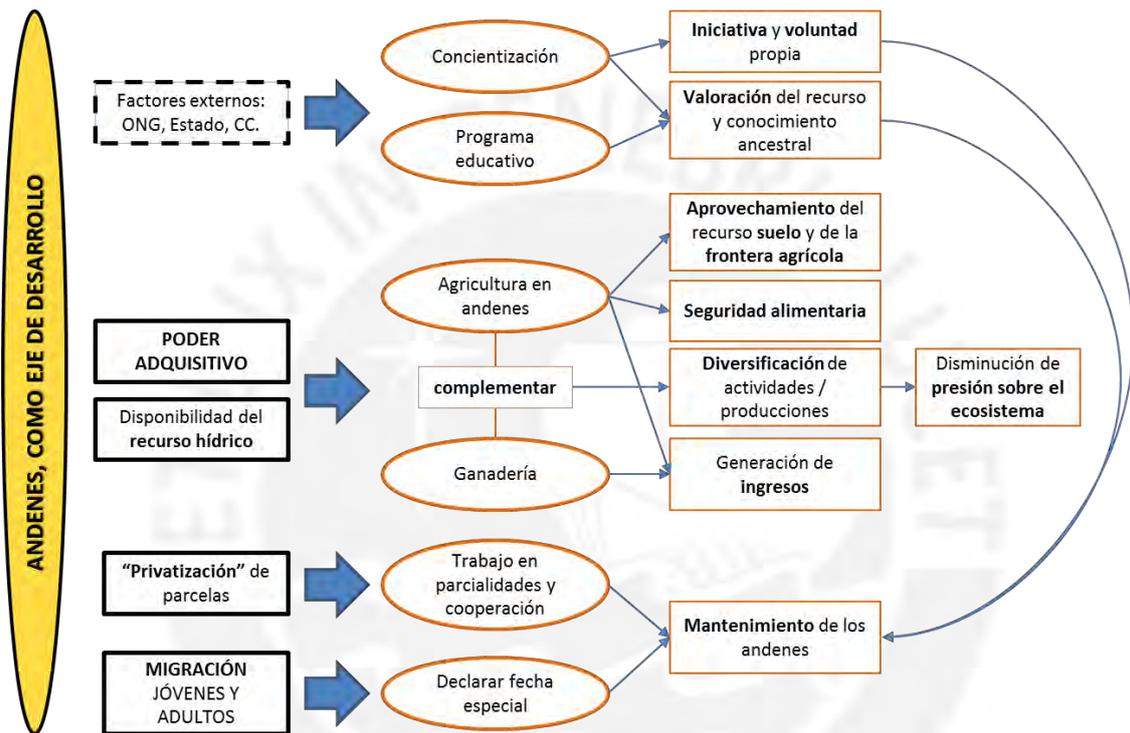
Retomar la agricultura en andenes implica dar mantenimiento constante a las estructuras, para lo cual la comunidad debería trabajar en equipo. La asignación de parcelas a cada comunero no tiene porqué significar división. Quizás, lo más recomendable es que el sistema de andenería vuelva a ser un recurso de manejo comunal o, en todo caso, que pertenezca a cada parcialidad. De esta manera, se recupera el trabajo por cooperación en parcialidades, donde los miembros se apoyen y motiven unos a otros. Otra sugerencia vinculada a este tema, tomando como base el ejemplo de la champería y el vínculo de los migrantes con las festividades del pueblo, podría ser que la junta directiva de la comunidad declare una fecha o periodo especial para los trabajos de rehabilitación y mantenimiento de los andenes. Así se suma la fuerza de la comunidad más la de los jóvenes y adultos irisinos que viven en la ciudad.

Los puntos anteriores están orientados hacia un trabajo con y para satisfacer a la población adulta. Sin embargo, un grupo importante a considerar es el de los niños, a quienes no es necesario satisfacerlos económicamente, sino saciar su curiosidad y ganas de aprender. En ese sentido, se recomienda incluir la construcción y el cultivo en andenes en la malla curricular de la institución educativa del distrito. Las áreas de trabajo están disponibles, pues se tienen sectores de andenerías abarcando más de 300 ha. Al colegio se le podría asignar un número de parcelas, en los cuales podrían empezar la reparación y mantenimiento de los muros, experimentar con cultivos alternativos, que de desarrollarse bien luego podrían ser pensados para grandes producciones, y probar nuevas técnicas de trabajo agrícola y formas de riego que sean más eficientes y demanden menos esfuerzo.

El desarrollo de un territorio debe ser el resultado de sus propios esfuerzos (Boisier, 1997: 3), para que así puedan valorar sus acciones, empoderarse e independizarse de las instituciones externas. Entonces, el desarrollo de San Juan de Iris debe provenir de sus características inherentes, pues en un mundo globalizado donde todo tiende a la homogenización, lo particular y único de un territorio sobresale, dándole un carácter distintivo. Sobre la base de lo particular

es necesaria la construcción de una imagen y quien mejor que la propia comunidad para impulsar esta imagen, pues conoce su espacio, además que en este proceso, a su vez, se refuerza la identidad comunal y se revaloran los elementos del territorio.

La imagen que puede promocionar San Juan de Iris serían sus sistemas de andenería, por ejemplo, como un recurso paisajístico que se mimetiza con las laderas de los cerros, como un recurso cultural que ha sido el resultado del esfuerzo de sus antepasados prehispánicos y que persiste hasta el día de hoy, y como recurso productivo del cual se obtienen una diversidad de cultivos para su seguridad alimentaria y económica.



8. CONCLUSIONES

Los sistemas de andenería son un acondicionamiento tecnológico como respuesta a la heterogeneidad del ecosistema de montaña, con el que se logró el aprovechamiento de sus laderas de fuerte pendiente. Las comunidades andinas prehispánicas trabajaron en conjunto para el desarrollo de una agricultura de montaña que les garantizó su seguridad alimentaria. La presencia de estas estructuras hasta la actualidad demuestra su capacidad adaptativa ante los cambios; además, diversas investigaciones han demostrado sus aportes en temas de interés global, como la conservación de suelos y recursos hídricos, la recuperación de la diversidad de cultivos andinos y la producción de una agricultura orgánica. Por todo ello, el Estado impulsó proyectos de rehabilitación de andenes en los que se incluía la participación de la comunidad campesina; sin embargo, no se logró la continuidad de su mantenimiento en el tiempo.

La comunidad campesina de San Juan de Iris tiene en su territorio más de 300 ha de andenes. En la década de los 90 tuvieron una experiencia de rehabilitación con el PRONAMACHCS; sin embargo, al día de hoy, alrededor del 60% de su superficie de andenes está abandonada y en estado de deterioro. A partir de la presente investigación, se ha determinado que el proceso de abandono de andenes se debe a la interrelación de diferentes factores de las dimensiones físico-natural, institucional, económico-productivo y social.

En la dimensión físico-natural, según los registros de precipitación del SENAMHI para la parte alta de la subcuenca Santa Eulalia, los volúmenes acumulados anuales en los últimos años han estado por encima del promedio de las series, correspondiendo a un periodo húmedo. Sin embargo, la percepción de la comunidad es que ha habido una disminución de las precipitaciones, por lo que el agua de riego no les alcanza. En consecuencia, los comuneros han priorizado el riego del cultivo de alfalfa, al ser el forraje para su ganado, siendo este su principal fuente de ingreso.

En cuanto a la dimensión institucional, la propiedad sobre los recursos productivos se da de manera diferenciada. La infraestructura y el agua de riego, y la zona de pastos se manejan de forma comunal, mientras que el sistema de andenería ha pasado a ser de propiedad y manejo individual, con la expectativa de que cada comunero se sienta y fuera responsable de sus parcelas. La agricultura en andenes requiere de un trabajo conjunto, que anteriormente se hacía por cooperación pero que ahora se realiza a cambio de jornales pagados. Las unidades familiares prefieren ahorrarse ese gasto, aunque ello signifique dejar de dar mantenimiento a sus parcelas.

En cuanto a la dimensión económico-productiva, los bajos precios de los cultivos tradicionales no cubren los costos de la actividad agrícola (S/.113,30 – S/.910); por ello, los comuneros han reducido sus volúmenes de producción para satisfacer su autoconsumo. Las ganancias las obtienen de los ingresos constantes por la producción de quesos y venta eventual de cabezas de ganado (S/.432 – S/.6376). Esta rentabilidad ha hecho que los comuneros prefieran dedicar

su tiempo, inversión, y agua de riego a la ganadería y al cultivo de alfalfa, dejando de lado los otros cultivos.

En cuanto a la dimensión social, la migración de la fuerza de trabajo joven y el envejecimiento de la población del pueblo han reducido las posibilidades para continuar el cultivo en andenes, al ser una actividad que demanda esfuerzo físico, condiciones que no pueden afrontar muchos de los comuneros. Además, el contacto con la cultura urbana, tanto por la migración como por las intervenciones del Estado, ha modificado el patrón de alimentos, disminuyendo la diversidad de especies cultivadas.

Habiendo realizado el análisis respectivo, se concluye que los aspectos que impiden que se revierta el proceso de abandono del sistema de andenería en San Juan de Iris son los siguientes: la lógica dominada por la búsqueda en generar poder adquisitivo; la migración de los jóvenes y adultos en busca de oportunidades de sueldo, empleo y una mejor calidad de vida; la percepción de disminución y falta de recursos hídricos para el riego de sus cultivos, el cambio en el régimen de tenencia de las parcelas con la consecuente desaparición del trabajo en parcialidades y cooperación; y la dependencia a proyectos y programas de agentes externos, dado los antecedentes. La interrelación de estos factores ha desencadenado las siguientes consecuencias: el subaprovechamiento del recurso suelo y la inseguridad alimentaria; la creciente presión sobre el ecosistema de pastos naturales; el riesgo a la rentabilidad de la única actividad productiva a la que se dedican; el desinterés y la falta de iniciativa para la conservación de sus andenes y de impulsar el desarrollo de la comunidad; y la pérdida de este conocimiento ancestral que ha sobrevivido al paso del tiempo.

Habiendo identificado los principales impulsores del proceso de abandono de los sistemas de andenería es posible proponer las medidas a adoptar para eliminar las causas, de lo contrario, se deja latente la posibilidad a caer nuevamente en la problemática. La estrategia de solución debe posicionar a los andenes como elemento clave en el desarrollo de la comunidad campesina de San Juan de Iris. Para ello, la agricultura en andenes debe responder a las expectativas de sus beneficiados, de forma que por iniciativa propia y compartida incluyan a este recurso productivo y cultural en su visión de desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía impresa

AGUIRRE-MORALES, Manuel

2014. "Cómo funciona un andén maicero". En TILLMANN, Hermann, Mourik BUENO DE MESQUITA y John EARLS. *II Congreso Internacional de Terrazas: encuentro de culturas y saberes de terrazas del mundo*. Cusco: CBC, pp. 169–180.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA)

2016 "Presas en el departamento de Lima". *Inventario de presas en el Perú. Primera parte* – 2015. Lima: Cartomen e.i.r.l. pp. 72–78.

CHARCA, Maura

2015 *Caracterización hidrogeológica de la subcuenca Santa Eulalia-Cuenca del río Rímac-Departamento de Lima*. Tesis de licenciatura en Ingeniería Geológica. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Geología, Geofísica y Minas, Escuela profesional de Ingeniería Geológica.

CHILÓN, Eduardo

1988 *Uso racional de laderas, recuperación de andenes y otras medidas de conservación del suelo en la comunidad de San Pedro de Casta - Lima (cuenca del río Santa Eulalia)*. Tesis de Maestría en Suelos. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de Post-Grado.

COLLINS, Jane

1988 *Unseasonal migrations: The effect of rural labor scarcity in Peru*. New Jersey.

CRESWELL, John

2013 "Selection of a Research Approach". *Research Design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. California: SAGE publications, pp. 3 – 23.

DE LA CADENA, Marisol

1986 *Cooperación y Mercado en la organización comunal andina*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

DIEZ, Alejandro (editor)

2012 *Tensiones y transformaciones en comunidades campesinas*. Lima: Centro de Investigaciones Sociológicas, Económicas, Políticas y Antropológicas.

DONKIN, Robin

1979 *Agricultural terracing in the aboriginal New World* (No. 56). Tucson: University of Arizona Press.

EARLS, John

2006 *Topoclimatología de Alta Montaña: Una experiencia en la vertiente oriental andina*. Lima: Códice ediciones.

ESTÉBANEZ ÁLVAREZ, José

1979 "Consideraciones sobre la geografía de la percepción". *Paralelo 37. Revista de Estudios Geográficos*. Almería, número 3, pp. 5–22.

FERNÁNDEZ, Luis et al.

2006 “Análisis físicos y químicos en suelo”. *Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados*. Instituto Nacional de Ecología. México D.F., pp. 18 – 88.

GARDI, C. et al. (editores)

2014 *Atlas de suelos de América Latina y el Caribe*. Comisión Europea – Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995 Luxembourg, 176 pp.

GLOBAL WATER PARTNERSHIP

2015 Programa Agua, Clima y Desarrollo para Sudamérica. Díptico informativo.

GONZALES DE OLARTE, Efraín y Carolina TRIVELLI

1999 *Andenes y desarrollo sustentable*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos

2004 “¿Es la recuperación de andenes una vía sustentable para el desarrollo rural? En LLERENA, Carlos, Moshe INBAR y María A. BENAVIDES (editores). *Conservación y abandono de andenes*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad de Haifa, pp. 70 – 78.

GOLTE, Jurgen

2001 *Cultura, Racionalidad y Migración Andina*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.

GUDYNAS, Eduardo

1999 “Concepciones de la naturaleza y desarrollo en América Latina”. *Persona y Sociedad*. Santiago de Chile, número 13 (1), pp. 101-125.

GUSHIKEN, José

1972 “La extirpación de idolatrías en Santiago de Carampoma”. *Boletín del Instituto Riva-Agüero*. Lima, número 9, pp. 151–165.

HERZER, Hilda et al.

1977 “La relación entre el hombre y los recursos naturales: Algunas consideraciones teóricas acerca del medio ambiente en América”. *Nueva Sociedad*. Buenos Aires, número 31–32, pp. 206–220.

IUSS Grupo de Trabajo WRB.

2007 “Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007”. *Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103*. FAO, Roma.

JARAMILLO, Daniel

2002 *Introducción a la Ciencia del Suelo*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. 613 pp.

KENDALL, Ann y Abelardo RODRIGUEZ

2009 *Desarrollo y Perspectivas de los Sistemas de Andenerías en los Andes Centrales del Perú*. Lima: Institut français d'études andines.

LAMBRUSCHINI, Antonio

2014 “Programa Andenes en el II Congreso Mundial de Terrazas”. En TILLMANN, Hermann J. y Mourik BUENO DE MESQUITA. *II Congreso Internacional de Terrazas: encuentro de culturas y saberes de terrazas del mundo*. Cusco: CBC, pp. 56–60.

LAOS, Alejandro (editor)

2004 *Las Comunidades Campesinas en el Siglo XXI*. Lima: Grupo ALLPA.

LLERENA, Carlos y Moshe INBAR

2004 "Procesos de erosión en andenes agrícolas andinos en la cuenca del río Santa Eulalia, Lima, Perú". En LLERENA, Carlos, Moshe INBAR y María A. BENAVIDES (editores). *Conservación y abandono de andenes*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad de Haifa, pp. 141–148.

MARTÍNEZ, Fedora

2004 "Cultura y sociedad en San Juan de Iris". En LLERENA, Carlos, Moshe INBAR y María A. BENAVIDES (editores). *Conservación y abandono de andenes*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad de Haifa, pp. 125–131.

MAYER, Enrique

1994 "Recursos Naturales, Medio Ambiente, Tecnología Y Desarrollo". *Perú: El Problema Agrario en Debate - Sepia V*. Lima, pp. 479–533.

2004 "Cultura, mercados y economías campesinas en los Andes". *Revista de Antropología*. Lima, año 2, número 2, pp. 47–78.

MAYER, Enrique y Giorgio ALBERTI

1974 *Reciprocidad e intercambio en los Andes peruanos*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos

MOLINA, Medardo

2004 "Manejo de recursos hídricos y conservación de andenes en la comunidad de Aucará, Lucanas, Ayacucho, Perú". En LLERENA, Carlos, Moshe INBAR y María A. BENAVIDES (editores). *Conservación y abandono de andenes*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad de Haifa, pp. 107 – 110.

PERALVO, Manuel, Julio PÓSTIGO y Santiago LÓPEZ

2010 *Adaptación en Sistemas Productivos Andinos a los efectos del Cambio Climático: revisión y síntesis del estado del conocimiento*. Lima-Quito: CONDESAN, SGCAN.

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS Y CONSERVACIÓN DE SUELOS (PRONAMACHCS)

2004 *Guía para el Diagnóstico Global Participativo*. Lima

SALAS, Dionisio

2004 "Andenes, agrosistema frágil". En LLERENA, Carlos, Moshe INBAR y María A. BENAVIDES (editores). *Conservación y abandono de andenes*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad de Haifa, pp. 23 – 44.

SALAVERRY, José

2006 "Principales características macro ecológicas de los Andes Peruanos". *Macro-ecología de los Andes Peruanos: situación actual y dinámica de cambio en los últimos 20000 años*. Lima, Perú: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, pp. 61–139.

SALVADOR, Gregorio

1991 *Comunidad Andina, Migración y Desarrollo Endógeno*. Lima: Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación, volumen 9.

- SAMPIERI, Roberto, Carlos FERNÁNDEZ y Pilar BAPTISTA
2008 *Metodología de la investigación*. Quinta edición. México D.F.: McGraw-Hill
- SANTILLANA, Julián
1999 “Andenes, Canales y Paisaje”. En PEASE, Franklin et al. *Los Incas: Arte y Símbolos*. Lima: Banco de Crédito del Perú, pp. 77–107.
- SOIL SURVEY STAFF
2014 *Soil Survey Field and Laboratory Methods Manual*. Soil Survey Investigations Report No. 51, Version 2.0. R. Burt and Soil Survey Staff (ed.). U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service
- STEIN, William
2000 “El proyecto de modernidad en Vicos”. *Vicisitudes del discurso del desarrollo en el Perú: Una etnografía sobre la modernidad del Proyecto Vicos*. Lima: SUR - Casa de Estudios del Socialismo, pp. 25 – 60.
- TABOADA, Luis y Raúl DOLORIER
2004 “Experiencia en rehabilitación de andenes de la agencia Santa Eulalia de PRONAMACHCS, en San Juan de Iris, Huarochirí, Lima”. En LLERENA, Carlos, Moshe INBAR y María A. BENAVIDES (editores). *Conservación y abandono de andenes*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad de Haifa, pp. 158–165.
- TANTALEÁN, Javier
2011 “El uso de la mita en un nuevo universo de dominación” y “Las reducciones indígenas”. *El virrey Francisco de Toledo y su tiempo*. Dos volúmenes. Lima: Fondo Editorial de la Universidad San Martín de Porres, pp. 191–228.
- TILLMANN, Hermann, Mourik BUENO DE MESQUITA y John EARLS.
2015 *II Congreso Internacional de Terrazas: encuentro de culturas y saberes de terrazas del mundo*. Cusco: CBC. 395 p.
- TORRES, Víctor
2007 *Lurinyauyo: pervivencia histórica de Huarochirí para la identidad regional y la conciencia nacional (propuesta educativa para el área de ciencias sociales)*. Tesis de maestría en Ciencias de la Educación con mención en Historia. Lima: Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, Escuela de Posgrado.
- TREACY, John
1994 *Las chacras de Coporaque: Andenería y riego en el Valle del Colca*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- VAROTTO, Mauro
2014 “Terraced landscapes of the Alps: Decay, rediscovery, revitalization”. En TILLMANN, Hermann, Mourik BUENO DE MESQUITA y John EARLS. *II Congreso Internacional de Terrazas: encuentro de culturas y saberes de terrazas del mundo*. Cusco: CBC, pp. 38–48.
- YAKABI, Katusca
2014 *Estudio de las propiedades edáficas que determinan la fertilidad del suelo en el sistema de andenería de la Comunidad Campesina San Pedro de Laraos, provincia de Huarochirí, Lima*. Tesis de licenciatura en Geografía y Medio Ambiente. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Letras y Ciencias Humanas.

ZÁRATE, Antonio

1995 “Aprendizaje significativo y geografía de las representaciones mentales”. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*. Madrid, volumen 15, pp. 831–840.

Bibliografía Digital

APAÉSTEGUI, James et al.

2015 “El Fenómeno El Niño durante el último milenio”. *Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño*. Boletín Técnico, volumen 2, pp. 5 – 8. Consulta: 19 de junio de 2017.

http://www.met.igp.gob.pe/publicaciones/Divulgacion_PPR_El_Niño_IGP_201502.pdf

ATAR, Diana

2010 “Aportes Metodológicos para el Estudio de la Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología”. *Documento de Trabajo N° 251*, Universidad de Belgrano. Consulta: 20 de enero de 2017.

http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/251_atar.pdf

AUTOR DESCONOCIDO

Historia y Arqueología del Distrito de Huarochiri. Consulta: 23 de julio de 2016.

<http://huarochiri.info/document/HistoriayArqueologia.pdf>

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (ANA)

2010 “Estudio Hidrológico y Ubicación de la Red de Estaciones Hidrométricas en la Cuenca del Río Rímac”. *Evaluación de los Recursos Hídricos en la Cuenca del Río Rímac, Volumen I – Informe Final*. Lima. Consulta: 18 de octubre de 2016.

http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/1_estudio_hidrologico_cuenca_rimac_-_volumen_i_-_texto_-_final_2010_0.pdf

BERNEX, Nicole,

2008 “La geografía de la percepción: una metodología de la proximidad para la sostenibilidad”. *Summa Humanitatis*. Lima, volumen 2, número 2, pp. 1–20. Consulta: 14 de abril de 2016.

http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/summa_humanitatis/article/view/2400/2352

BLOSSIERS, Javier et al.

2000 “Agricultura de laderas a través de Andenes, Perú”. *Manual de captación y aprovechamiento del agua de lluvia*. Santiago, número 13, pp. 195–215. Consulta: 27 de octubre de 2015.

<http://www.fao.org/docrep/010/ai128s/ai128s00.htm>

CAMINO, Alejandro

1982 “Tiempo y Espacio en la Estrategia de Subsistencia Andina: Un Caso en las Vertientes Orientales SudPeruanas”. *Senri Ethnological Studies*. Osaka, número 10, pp. 11 – 38. Consulta: 5 de junio de 2015.

https://minpaku.repo.nii.ac.jp/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_action_common_download&item_id=3386&item_no=1&attribute_id=18&file_no=1&page_id=13&block_id=21.

CENTRO PERUANO DE ESTUDIOS SOCIALES (CEPES)

- 2010 “La colonización San Lorenzo: cincuenta años después”. *La Revista Agraria*. Lima, año 11, número 124, pp. 4–6. Consulta: 18 de junio de 2017.
<http://www.larevistaagraria.org/sites/default/files/revista/LRA124/LRA-124.pdf>

COMUNIDAD ANDINA (CAN)

- 2011 *Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina*. Lima. Consulta: 17 de mayo de 2016.
http://www.comunidadandina.org/Upload/2011610181827revista_agroecologia.pdf

CONGRESO DE LA REPÚBLICA

- 1964 Ley N° 15110. Creando el Distrito de San Juan de Iris, en la Provincia de Huarochirí. 24 de julio. Consulta: 19 de setiembre de 2016.
<http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/15110.pdf>

DENEVAN, William

- 1988 “Measurement of Abandoned Terracing from Air Photos: Colca Valley, Peru”. *Yearbook. Conference of Latin Americanist Geographers*. University of Texas Press, volume 14, pp. 20-30. Consulta: 21 de julio de 2015.
<http://www.jstor.org/stable/25765694>

ESCOMEL

- 2008 Comentario del 11 de junio “Origen de la Comunidad Campesina San Juan de Iris”. *San Juan de Iris*. Consulta: 19 de setiembre de 2016
<http://iris-escomel.blogspot.pe/2008/06/origen-de-la-comunidad-campesina-san.html>

GUILLET, David

- 1981 “Land Tenure, Ecological Zone, and Agricultural Regime in the Central Andes”. *American Ethnologist*. Nueva York, volumen 8, número 1, pp. 139–156. Consulta: 12 de noviembre de 2016.
<http://www.jstor.org/stable/pdf/644492.pdf>

GUILLET, David et al.

- 1983 “Toward a Cultural Ecology of Mountains: The Central Andes and the Himalayas Compared”. *Current Anthropology*. Chicago, volumen 24, número 5, pp. 561–574. Consulta: 15 de noviembre de 2016.
<http://www.jstor.org/stable/pdf/2743164.pdf>

GUILLET, David et al.

- 1987 “Terracing and Irrigation in the Peruvian Highlands”. *Current Anthropology*. Chicago, volumen 28, número 4, pp. 409–430. Consulta: 21 de julio de 2015.
<http://www.jstor.org/stable/2743482>

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA (INEI)

- 1981 *Censos Nacionales 1981 - VIII de Población y III de Vivienda*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Consulta: 6 de setiembre de 2015
<http://censos.inei.gob.pe/censos1981/redatam/>
- 1993 *Censos Nacionales 1993: IX de Población y IV de Vivienda*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Consulta: 6 de setiembre de 2015
<http://censos.inei.gob.pe/censos1993/redatam/>

- 2007 *Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Consulta: 6 de setiembre de 2015
<http://censos.inei.gob.pe/Censos2007/redatam/>
- 2012 *IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Consulta: 14 de noviembre de 2016
<http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>
- 2016 *Desnutrición crónica infantil en niñas y niños menores de cinco años disminuyó en 3,1 puntos porcentuales*. [Nota de prensa]. Lima. Consulta: 16 de julio de 2016
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-n049-2016-inei_1.pdf

KENDALL, Ann y Abelardo RODRIGUEZ

- 2001 “Restauración agrícola en los Andes: aspectos socio-económicos de la rehabilitación de terrazas en regiones semi-áridas”. Ponencia presentada en el II Encuentro sobre Historia y Medio Ambiente, Huesca, España. Consulta: 04 de abril de 2016
<http://www.condesan.org/memoria/SOWA0201.pdf>

MARTÍNEZ, Jorge

- 2011 “Métodos de investigación cualitativa”. *Revista de Investigación Silogismo*. Bogotá, volumen 1, número 8. Consulta: 14 de abril de 2016.
<http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>

MASSON, Luis

- 1993 “Contribución al conocimiento de los andenes”. *Debate Agrario*. Lima, número 19, pp. 1–27. Consulta: 10 de octubre de 2015.
<http://www.cepes.org.pe/debate/debate19/01>

MATHENY, Ray y Deanne GURR

- 1983 “Variation in Prehistoric Agricultural Systems of the New World”. *Annual Review of Anthropology*. Volumen 12, pp. 79–103. Consulta: 8 de abril de 2016.
<http://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.an.12.100183.000455>

MILLÁN, Mercedes

- 2004 “La Geografía de la percepción: una metodología de análisis para el desarrollo rural”. *Papeles de Geografía*. Murcia, número 40, pp. 133–149. Consulta: 19 de setiembre de 2016.
<http://revistas.um.es/geografia/article/view/44601>

MINISTERIO DE AGRICULTURA (MINAG)

- 2011 *Cadena Agroproductiva de Papa. Manejo y Fertilidad de Suelos*. Dirección General de Competitividad Agraria. Lima. Consulta: 26 de noviembre de 2016
<http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/papa/manejoyfertilidaddesuelos.pdf>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MINEDU)

- Datos de identificación y localización de la Institución Educativa e información estadística 2016*. Consulta: 14 de enero de 2017.
<http://escale.minedu.gob.pe/padron-de-ieee>

MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM)

- 2013 *Guía para el muestreo de suelos*.

MORALES, Francisco

- 2012 “La Geografía de la percepción: una metodología válida al caso de una ciudad de tipo medio-pequeño. El ejemplo de Yecla (Murcia)”. *Papeles de Geografía*. Murcia, número 55–56, pp. 137–152. Consulta: 19 de setiembre de 2016.
<http://revistas.um.es/geografia/article/view/176261>

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA)

- s/f *Standardized Precipitation Index (SPI)*. Consulta: 4 de febrero de 2017.
<https://gmao.gsfc.nasa.gov/research/subseasonal/atlas/SPI-html/SPI-description.html>

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL (OMM)

- 2012 *Índice normalizado de precipitación. Guía del usuario*. OMM-N°1090. Suiza. Consulta: 4 de febrero de 2017.
http://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_standardized_precipitation_index_user_guide_es_2012.pdf

RAMIREZ, Yolanda

- 1980 “La Penetración Capitalista en una Comunidad Campesina: El Caso de San Pedro de Casta”. *Debates en Sociología*. Lima, número 5, pp. 39–70. Consulta: 18 de enero de 2017.
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/debatesensociologia/article/view/6820/6952>

REY, José et al.

- 2007 “Abandonment of agricultural land: an overview of drivers and consequences”. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*. UK, volumen 2, número 057, pp. 1-14. Consulta: 12 de marzo de 2016
http://www3.uah.es/josemrey/Reprints/ReyBenayasetal_Landabandonment_Perspectives_07.pdf

RODRÍGUEZ, Abelardo y Ann KENDALL

- 2001 “Restauración agrícola en los Andes: aspectos socio-económicos de la rehabilitación de terrazas en regiones semi-áridas”. Ponencia presentada en el II Encuentro sobre Historia y Medio Ambiente, Huesca, España. Consulta: 04 de setiembre de 2015.
<http://www.condesan.org/memoria/SOWA0201.pdf>

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ (SENAMHI)

- “Datos Históricos”. *Clima*. Consulta: 05 de enero de 2017
http://www.senamhi.gob.pe/main_mapa.php?t=dHi

TABOADA, Luis

- 2011 *Rehabilitación de Andenes. La experiencia de la Comunidad Campesina de San Juan de Iris*. Lima: PRONAMACHCS. Consulta: 7 de mayo de 2015.
<http://es.scribd.com/doc/77781711/Rehabilitacion-de-andenes-en-San-Juan-de-Iris>

TAPPELLA, Esteban

- 2007 “El mapeo de Actores Claves”, documento de trabajo del proyecto *Efectos de la biodiversidad funcional sobre procesos ecosistémicos, servicios ecosistémicos y sustentabilidad en las Américas: un abordaje interdisciplinario*, Universidad Nacional de Córdoba, Inter-American Institute for Global Change Research (IAI). Consulta: 16 de marzo de 2016.
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/403020/Nueva_version_2016/UNIDAD_TRES/MAPA_DE_ACTORES.pdf

TAROLLI, Paolo, Federico PRETI y Nunzio ROMANO

2014. "Terraced landscapes: From an old best practice to a potential hazard for soil degradation due to land abandonment". *Anthropocene*. Volumen 6, pp. 10–25. Consulta: 12 de abril de 2016

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213305414000113>

VALDIVIA, Gustavo

2010. "Los intercambios interzonales agropastoriles y su relación con la biodiversidad en los Andes del sur peruano". Artículo de Reflexión en el Foro Electrónico 'Biodiversidad en Montañas' – Alianza para las Montañas y CONDESAN, Octubre 11-15 de 2010.

http://condesan.org/mtnforum/sites/default/files/publication/files/GValdivia_eForo_CONDESAN_2010.pdf

WILLIAMS, Lynden

1990 "Agricultural Terrace Evolution in Latin America". *Yearbook. Conference of Latin Americanist Geographers*. University of Texas Press, volume 16, pp. 82-93. Consulta: 12 de marzo de 2016.

<http://www.jstor.org/stable/25765726>



ANEXOS

1. Formato de la encuesta

DATOS DEL ENCUESTADO:

Encuesta N° _____

Nombres y Apellidos: Sexo: Edad:

Lugar de Nacimiento: Lugar y tiempo de residencia: Ocupación:

A. SISTEMA DE ANDENERÍA

1. Tenencia de andenes: Si () No () Tipo de propiedad:
2. Mantenimiento de andenes: Si () No () ¿Cada cuánto tiempo?..... ¿Quiénes lo ayudan?.....
3. ¿Qué tipo de trabajos de mantenimiento realiza?.....
4. Dificultad del trabajo en andenes:
5. Ventajas del trabajo en andenes:

B. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS: AGRICULTURA

6. Superficie total (Hectáreas): Número de parcelas y extensión:
7. Régimen de tenencia:
8. Caracterización de los cultivos

Cultivo:													
Andenes	No andenes (Precisar)	Campañas anuales			¿Cuánto produce? (volumen)	Tipo de riego / Fuente		Frecuencia de riego / volumen		Tiempo dedicado	Destino producción		
Calendario													
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Precio	¿Cubre los gastos?
S: Siembra		C: Cosecha			T: Trasplante			A: Aporcamiento		B: Abonamiento			

Cultivo:													
Andenes	No andenes (Precisar)	Campañas anuales			¿Cuánto produce? (volumen)	Tipo de riego / Fuente		Frecuencia de riego / volumen		Tiempo dedicado	Destino producción		
Calendario													
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Precio	¿Cubre los gastos?

Cultivo:													
Andenes	No andenes (Precisar)	Campañas anuales			¿Cuánto produce? (volumen)	Tipo de riego / Fuente		Frecuencia de riego / volumen		Tiempo dedicado	Destino producción		
Calendario													
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Precio	¿Cubre los gastos?

Cultivo:													
Andenes	No andenes (Precisar)	Campañas anuales			¿Cuánto produce? (volumen)	Tipo de riego / Fuente		Frecuencia de riego / volumen		Tiempo dedicado	Destino producción		
Calendario													
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Precio	¿Cubre los gastos?

Cultivo:													
Andenes	No andenes (Precisar)	Campañas anuales	¿Cuánto produce? (volumen)				Tipo de riego / Fuente	Frecuencia de riego / volumen	Tiempo dedicado	Destino producción			
Calendario													
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Precio	¿Cubre los gastos?

9. Gastos de producción:

Cultivo	Insumo / producto	Superficie	Costos	Mano de obra	Jornal

10. ¿Qué problemas tiene para desarrollar su agricultura?

¿Qué hace al respecto?

¿Qué cree que le hace falta?

C. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS : GANADERÍA

11. ¿Está asociada la ganadería a la agricultura? Si () No ()

¿Por qué?

12. Caracterización		Vacuno	Ovino	Caprino	Auquénido	Equino	Porcino	Avícola	Otros
# cabezas									
Razas									
Tipo de alimentación y pastoreo									
Lugar de crianza									
Carne	Volumen								
	Destino								
	Precio								
	Frecuencia								
	Costo								
Leche	Volumen								
	Destino								
	Precio								
	Frecuencia								
	Costo								

Lana	Volumen								
	Destino								
	Precio								
	Frecuencia								
	Costo								
Queso	Volumen								
	Destino								
	Precio								
	Frecuencia								
	Costo								
Cuero	Volumen								
	Destino								
	Precio								
	Frecuencia								
	Costo								
Otros	Volumen								
	Destino								
	Precio								
	Frecuencia								
	Costo								

13. ¿Qué problemas tiene para desarrollar de su ganadería?

.....

¿Qué hace al respecto?

.....

¿Qué cree que le hace falta?

.....

14. ¿Cuál es la actividad más rentable? ¿Por qué no solo dedicarse a esta actividad?

.....

D. ACCESO AL MERCADO

Producto	Costo	Medio	Tiempo	Frecuencia

E. CULTURA ALIMENTARIA

15. ¿Cuáles son los principales ingredientes en su alimentación diaria?

.....

16. ¿Su dieta está basada en productos del campo? ¿Cuáles?

.....

17. ¿Qué productos del campo ya no produce en la actualidad? ¿Por qué?

.....

2. Tablas de interpretación de resultados de la UNALM

MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla, método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. pH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 o en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareo (total) (CaCO₃): método gaso volumétrico utilizando un calcinómetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio, %M.O. = %C x 1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO₃-CAM, pH 8.5.
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄) N, pH 7.0.
9. Capacidad de intercambio catiónico (CIC): saturación con acetato de amonio (CH₃ - COONH₄) N, pH 7.0.
10. Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺ cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio

- (CH₃ - COONH₄) N, pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y absorción atómica.
11. Al³⁺ + H⁺: método de Yuan. Extracción con KCl N.
 12. Iones solubles:
 - a) Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ solubles: fotometría de llama y absorción atómica.
 - b) Cl⁻, Co²⁺, HCO₃⁻, NO₃⁻ solubles: volumetría y colorimetría. SO₄²⁻ turbidimetría con cloruro de Bario.
 - c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
 - d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

Equivalencias:

- 1 ppm = 1 mg/kilogramo
- 1 milimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
- 1 mequivalente / 100 g = 1 cmol(+) / kg
- Salas solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CE(es)
- CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad		Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas			
Clasificación del Suelo	CE(es)	CLASIFICACIÓN	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	*Bajo	<2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2 - 0.3	3 - 9
*ligeramente salino	2 - 4	*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg	>0.5	
*moderadamente salino	4 - 8	*alto	>4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2	
*fuertemente salino	>8					*defc. Mg		>10

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES				Distribución de Cationes %	
Clasificación del Suelo	pH	A	Fr	Ar	L	Ca ²⁺	mg ⁻¹
*fuertemente ácido	<5.5	= arena	= franco	= franco arcillo arenoso	= limoso	=	60 - 75
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0	A Fr = arena franco	Fr A = franco arenoso	Fr Ar = franco arcilloso limoso	Fr L = franco limoso	=	15 - 20
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5	Fr = franco	Fr L = franco limoso	Ar A = arcilloso arenoso	L = limoso	=	3 - 7
*neutro	6.6 - 7.0			Ar L = arcilloso limoso		=	<15
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8			Ar = arcilloso			
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4						
*fuertemente alcalino	>8.5						

3. Resumen de las entrevistas realizadas

a) *Entrevistas realizadas durante el PACyD*

Investigadora especializada en el tema de andenes – Docente de la UNALM, en Ciencias del Suelo

- Aspectos a considerar antes de realizar un proyecto de rehabilitación de andenes:
 - ✓ **Inventario de andenes** del lugar, cuantificando la superficie total y clasificando según el estado de conservación de las estructuras.
 - ✓ **Caracterización del suelo** de los andenes, a partir de las propiedades edáficas.
 - ✓ **Conocimiento de las causas del abandono** de los andenes, para corregir, pues de lo contrario se mantendrá la misma tendencia.
 - ✓ **Conocimiento de la forma de riego** de los andenes, para asegurar la dotación y pueda darse un cultivo efectivo.
- Los proyectos no deben tener como última finalidad la reconstrucción de los andenes, sino buscar hacerlos productivos a través de una agricultura ecológica.
- La producción agrícola no debe tener como destino únicamente el mercado; al contrario, el primer beneficiado deber ser el campesino, en su dieta y su nutrición.
- Sobre la comercialización de productos, se debe contemplar un ciclo de vida de los productos completo y cerrado; es decir, desde la producción del cultivo hasta la generación de ganancias. Por ello, se debe asegurar la colocación de los productos, ya sea en mercados convencionales, vendiendo en bioferias, o abasteciendo a restaurantes.
- Un punto importante es identificar entre los comuneros a aquellos que estén más dispuestos a participar, y que a su vez sean líderes y motivadores; así la comunidad seguiría su ejemplo.
- Es necesario reconocer que los que tomarán la posta del trabajo en andenes son los jóvenes, quienes son conscientes que en su comunidad no tienen las mismas oportunidades de progreso que en la ciudad. Por ello, un buen aporte sería promover actividades complementarias, como el teatro, el baile, el canto o la música, con la finalidad de desarrollar otras habilidades y variar su rutina cotidiana.

Programa ANDENES de AGRORURAL – Ministerio de Agricultura y Riego

- La experiencia del proyecto “Recuperación de andenes en la Comunidad Campesina Barrio Bajo Matucana” inició con un diagnóstico de recursos naturales, un inventario hídrico y de andenes, y un diagnóstico de los aspectos socioeconómicos de la comunidad. Terminado el diagnóstico integral, se hizo una validación, corrección y complementación de la información con la misma comunidad, resultando en un diagnóstico participativo.

- Garantizar la continuidad y sostenibilidad del proyecto requiere de toda una serie de cambios y mejoras. El proyecto piloto en Matucana contempló la rehabilitación de andenes, pero también la mejora del sistema de riego a uno por aspersión, y la introducción de cultivos alternativos con mayor valor en el mercado (aguaymanto, cartuchos, hortensias, gladiolos y tres especies nuevas de alfalfa). De esta manera, se genera ingresos económicos y oportunidades de trabajo, motivando a la población a permanecer en su comunidad, ya que encuentra los medios para mejorar y desarrollarse.
- Recomendaciones para los proyectos:
 - ✓ No dar incentivos o pagos por la reconstrucción de andenes, pues los campesinos se acostumbran a siempre recibir y pierden el interés genuino por rehabilitar.
 - ✓ Dejar que la comunidad forme parte del proceso de planificación del calendario de actividades y de la elaboración del presupuesto para que sientan que el proyecto les pertenece y es en beneficios de ellos.
 - ✓ Mantener la tradición y las costumbres del pueblo, pero también motivarlos a las innovaciones, como la siembra de cultivos alternativos.
 - ✓ Reconocer que un proyecto de rehabilitación toma por lo menos un par de años, por lo que no se debe crear expectativas de resultados a corto plazo.

Presidente de la Comunidad Campesina de San Juan de Iris, 2014 – 2015

- La comunidad está conformada por 60 miembros activos, quienes se dedican a la agricultura y, sobretodo, a la ganadería, de la cual obtienen leche para la producción de quesos frescos.
- La comunidad no presenta un problema de déficit hídrico; al contrario, cuenta con suficiente agua para el riego de sus parcelas. Las fuentes de agua son el río Pillillhua, de aguas permanentes; las lagunas Llamacocha, Tuctucocha, Vilacocha y Curicocha, que se encuentran en la parte alta del distrito; las quebradas alimentadas por dichas lagunas; y las precipitaciones estacionales.
- El agua de las fuentes mencionadas se deriva a un reservorio al lado del pueblo, desde donde se distribuyen por canales para regar los andenes. El tipo de riego es por gravedad o inundación durante la época seca, y de riego por secano durante los meses de lluvia.
- La comunidad cuenta con 5 a 6 ha de superficie con andenes, de los cuales gran parte se encuentran abandonados; solo se cultiva un pequeño sector cercano al pueblo. Los andenes son propiedad de cada comunero, así que cada uno es responsable de lo que siembra y la cantidad que siembra. Sin embargo, si uno siembra un cultivo, toda la comunidad lo imita. Los cultivos que suelen sembrar son papas, habas, olluco y alfalfa, y toda la producción es para autoconsumo. Para que el suelo recupere sus nutrientes, dejan las parcelas en barbecho un par de años. No se aplica ningún tipo de abono.

- La causa del abandono de andenes reside en la falta de voluntad de la comunidad. Los comuneros se acostumbraron a recibir incentivos, en forma de dinero o de alimentos, durante los proyectos de rehabilitación de la década de los 90. Mientras duró el proyecto, la comunidad cooperaba bastante bien en forma de faena comunal. Hoy en día, así los muros necesiten reparación, los propietarios no hacen nada por levantarlo.
- Si se hiciera una convocatoria para un proyecto de rehabilitación, la comunidad estaría dispuesta a trabajar como faena comunal, pero sería conveniente trabajar en la concientización para que los comuneros, por iniciativa propia, conserven sus andenes con o sin proyecto.

Reunión con 12 miembros de la comunidad campesina de San Juan de Iris

Los participantes a esta reunión fueron 9 comuneros, 1 profesor del colegio N°20588 “San Juan de Iris”, el presidente de la comunidad y el gobernador del distrito.

- Sobre el estado de la agricultura, los participantes indicaron que hay una baja producción agrícola; cada comunero cultiva lo justo y necesario para abastecer a su familia. El tamaño y la cantidad de parcelas es reducida; cada año se pierde superficie de cultivo por el deterioro de los andenes; no hay interés por incrementar la producción pues no hay mercado donde colocar los productos, además que lo que se les paga no cubre los costos. La comunidad reconoce que da más importancia a la ganadería que a la agricultura. De los vacunos pueden obtener carne y leche como insumo para elaborar sus quesos.
- El presidente de la comunidad mencionó que el año anterior un experto llegó a la comunidad trayendo semillas de quinua y de alfalfa mejorada que sembró en una parcela experimental, y enseñó el proceso de elaboración de yogurt. De las tres experiencias nuevas, la comunidad solo persistió con el cultivo de alfalfa; la quinua y el yogurt se dejaron de lado, a pesar de tener las semillas y la capacitación para continuar.
- Hay años en los que la comunidad siente la falta de agua en los meses de octubre y noviembre. El déficit de agua provoca la pérdida de las cosechas, y con ello, el interés de continuar con la agricultura. Ante esta situación, el presidente de la comunidad ha propuesto desviar agua desde la laguna Carbuncocha mediante tubos de PVC; el inicio de la conexión tendría una toma para regular el ingreso de agua.
- Respecto a los andenes, su deterioro se debe a la forma de riego que utilizan. El riego es por gravedad e inundación; como no es posible regular el volumen de agua, cuando hay un exceso, los muros se derrumban. Muchos de los comuneros coincidieron en que se debería implementar el riego tecnificado, sino seguirán con el mismo problema. Levantar y reparar los andenes demanda bastante esfuerzo físico a los comuneros de edad avanzada, y los jóvenes han migrado del pueblo.
- La comunidad recuerda gratamente la experiencia del PRONAMACHCS, pues pusieron en buen estado sus andenes y les proporcionaron herramientas, semillas, alimentos y

asistencia técnica continua; era una forma de sentir el apoyo del gobierno. La comunidad por sí sola no continuó las acciones de rehabilitación, y no clarifican el porqué.

- El profesor del colegio del pueblo comentó que en su institución se había planteado la construcción y el cultivo en andenes. Sin embargo, la idea se dejó de lado cuando los muros de los andenes experimentales se derrumbaron, y nadie quiso responsabilizarse para su reparación.

b) Entrevistas realizadas específicamente para la tesis

Autoridad distrital de San Juan de Iris

- El distrito de San Juan de Iris debe tener registrados entre 1500 y 1700 habitantes, pero en el pueblo solo viven permanentemente alrededor de 300 personas. Cuando se dice que habrá un censo, la gente que vive en Chosica sube, pues en Iris tienen casa y chacra; también suben cuando es fecha de fiesta. Un irisino nunca deja por completo al pueblo, el vínculo se mantiene gracias a las costumbres; cada padre y madre deja sus enseñanzas y sus tierras a sus generaciones. Los hijos, a pesar de tener su vida hecha en la ciudad, por sus costumbres vuelven para las festividades.
- En cuanto a las lluvias, estas están dentro de su tiempo. Se necesita la lluvia para sembrar los cultivos. Si no llueve, se remoja la chacra con agua del reservorio, pero al hacerlo los comuneros saben que será un mal año, porque están acostumbrados a sembrar naturalmente con la lluvia. Sin embargo, la lluvia también genera dificultades para trabajar la chacra. La tierra que uno está levantando, al mojarse, queda como barro; la ropa se moja por completo, y a ello se añade la sensación de frío que se intensifica. Por otro lado, mucha humedad y lluvia hace que los andenes se vayan debilitando y terminen cayéndose. Cuando no llueve se puede avanzar tranquilamente el trabajo en 2 a 4 chacras.
- Los comuneros que tienen ganado, así esté lloviendo tienen que salir a pastar a las vacas, y a sacar leche para los terneros y para su producción de queso. Si no hay leche, no hay quesos, y sin quesos, no hay plata. La gente depende económicamente de la ganadería.
- Durante la época seca, la junta directiva del comité de regantes asigna turnos de riego a todos los comuneros con parcelas. Los turnos empiezan desde las 6 am hasta las 5 pm. Un turno de riego equivale a 3 horas; si un comunero no cumple con el horario, perjudica a los siguientes turnos; por ello, recibe una multa. Las horas de riego al mes dependen de la cantidad de parcelas que se posea; puede variar entre 10; 15; 20; 30; 40; 50 y 60 horas, distribuidos en diferentes días.
- La municipalidad y la comunidad tienen una estrecha relación. El alcalde es responsable de ejecutar las obras y proyectos planteados en el presupuesto participativo. Para ello, se invita al presidente de la comunidad, al gobernador, a las parcialidades, al centro educativo, al centro de salud, y a los comuneros a una asamblea; entre todos se discute lo

que hay por hacer y por votación se decide aquello que tiene la mayor emergencia. Este año se han priorizado la instalación de internet, la reconstrucción del puesto de salud, la mejora de los canales y el represamiento de las lagunas naturales (este año se quiere empezar con la laguna Llamacocha). En el presupuesto participativo no se ha contemplado ningún proyecto en relación a los andenes; nadie ha hecho ese pedido.

- Dentro de la población de San Juan de Iris hay gente profesional pero que al culminar sus estudios no vuelven al pueblo. La municipalidad requiere personal calificado en temas específicos para ocupar los puestos de asesor, coordinador, gerente y tesorero. Sin embargo, dado que el cambio de gestión significa también cambio de personal, los profesionales no sienten estabilidad de empleo en el distrito, por lo que prefieren trabajar en Chosica o Lima. Ante esta situación, la municipalidad contrata gente foránea (lo que beneficia al pueblo, pues, como vienen con sus hijos, aumenta el número de alumnado en el colegio). Los comuneros se resienten, pero lastimosamente ellos no están capacitados para dichos puestos.
- A futuro, dado que la población se dedica a la ganadería y agricultura, la prioridad es asegurar el agua; por ello, se debe construir represas y canales, e instalar el riego tecnificado. También se debe mejorar la ganadería; justamente en el presupuesto participativo y en sesión de consejo se ha acordado comprar ganado productor de raza Brown Swiss. La raza Holstein es delicada; tiene más producción de leche, pero no rinde ni es de buena calidad para hacer queso. Para obtener 1 kilo de queso se necesita 17 litros de leche; en cambio, de la raza Brown, solo se necesita 5,5 litros de leche.

Presidente de la Comunidad Campesina de San Juan de Iris, 2016 – 2017

- Para ser comunero de San Juan de Iris, los reglamentos internos indican que entre los requisitos está vivir un año en el pueblo, junto con la esposa y los hijos. En el caso de los hijos de miembros de la comunidad, se vuelven comuneros al cumplir la mayoría de edad. A todos los nuevos comuneros se les entrega por derecho una posesión de tierra o un potrero.
- San Juan de Iris tiene anexos pero quedan distantes: Tingo, Kachil, Huallunca. Actualmente vive gente en dichos lugares, y baja cuando se convoca a las asambleas generales de la comunidad.
- Al interior de la comunidad hay división en parcialidades: Callán, Chaupín y Curaca, las cuales existen desde hace muchos años. La pertenencia a una parcialidad lo elige cada uno. Anteriormente, los trabajos y faenas se daban como parcialidad; por ejemplo, si hoy le toca barbechar a un socio de la parcialidad de Callán, ese día todos los de esa parcialidad trabajaban apoyándolo. Incluso, se daba una forma de competencia entre las tres parcialidades por cuál grupo barbechaba mejor, qué grupo barbechaba más chacras, cuál limpiaba más rápido sus acequias. Ahora ya no se realiza así, cada uno está por su cuenta.

- Estas semanas, los comuneros han estado preocupados en dar leche a los terneros, ya que la sequía ha sido bastante crítica. La lluvia empezó hace poco y no hay pastos. Hasta se estaba pensando hacia donde migrar, porque no había agua ni con qué regar. Felizmente ya llegó la lluvia; ha empezado con fuerza al punto de llover día y noche cada media hora, y hasta ahora no para. Haciendo una comparación, el año pasado hubo poca lluvia; este año parece que va haber más. Se espera que continúe, porque a veces llueve fuerte un mes y ahí queda. Años atrás, la lluvia comenzaba desde octubre y noviembre como una repunta, para diciembre ya había pasto, a partir de enero llovía parejo, en febrero se intensificaba, y en abril o incluso en mayo recién paraba. Desde el 2002 – 2003, se siente que paulatinamente ha ido bajando la lluvia.

Entrevista conjunta al presidente de la comunidad, 2016 – 2017, y a la autoridad distrital de San Juan de Iris

- Cuando PRONAMACHCS vino en la década de los 90, se trabajó el sector Maizal, Anta y Pairataka. Las parcelas les pertenece a cada comunero; de quien fuera la chacra, todos trabajaban en el proyecto. A cambio, el dueño de la parcela daba incentivos, y del lado del proyecto se recibían víveres como arroz, aceite y harina.
- El gobierno de esa época mal acostumbró a la gente. Llegaban camiones a la comunidad, a la gente se le daba su ración de víveres por el solo hecho de ser comunero. Como tenían alimento gratis ya no trabajaban en la chacra; dejaron de lado la agricultura y priorizaron la ganadería. Décadas atrás, como no llegaba arroz ni azúcar ni fideo, se comían los productos del campo: habas, papas, maíz. Actualmente pocos se dedican a la agricultura y si lo hacen, es para subsistencia.
- Los comuneros compran todos sus alimentos, hasta habas, maíz y papa. Parece que ahora la gente se enferma más, sufren de gastritis y cólicos. Antes la gente era sana, ni se requería la posta; ahora tiene que haber una enfermera o técnica permanentemente. Las causas de las muertes eran por vejez; ahora, recientemente un comunero joven falleció de cáncer al estómago, “quizás por mucho químico en lo que compra”. En la década de las 70 – 80, la comunidad habrá sido pobre, pero estaba bien alimentada con mote, maíz, habas, trigo; no había desnutrición.
- Antes no se aplicaba abono a la tierra, todo era natural y con rotación de parcelas. Por ejemplo, un año tocaba cultivar en la Moya, al siguiente año se sembraba en Anta. A cada comunero le pertenece un conjunto de 6 a 10 parcelas en cada sector de andenes. La generación de los abuelos sembraba como 8 chacras de maíz, 8 chacras de haba y 2 a 3 chacras de papa. Nunca faltaba qué comer. La papa y el haba se vendían en cantidad al mercado de Chosica, sobre todo el haba. Ahora nadie vende ni un kilo de haba, porque no tienen producción; el que más trabaja, a las justas siembra 2 chacras. La mayoría cultiva en la Moya, y a pesar que se cultive el mismo sector todos los años, la tierra produce siempre igual; es una tierra muy bendecida.

- Hace un par de años fueron a la comunidad dos ingenieros llevando semilla de kiwicha para sembrar e indicando que estaban identificando el posible mercado; la única condición que pusieron a los comuneros fue tener listo el terreno. Nadie en la comunidad se interesó; la población es muy conformista.
- En cuanto al agua, antes se disponía de agua para el riego de todas las parcelas; no obstante, como ahora los comuneros se dedican más a la ganadería, han priorizado el agua para regar la alfalfa.
- A futuro, para hacer frente a la situación de cambio climático y disminución de agua, hay que pensar en tomar medidas, como cambiar de ganado y diversificar las actividades. Todos los comuneros tienen vacas, entre 20 y 100 cabezas de ganado. Muy pronto el campo ya no podrá seguir sosteniendo tal cantidad de animales. Por ejemplo, la sequía de este año provocó la muerte de muchas vacas. Sin embargo, a la población no le importó, piensan que se le podrá morir 1 o 2 vacas, pero en el año nacerán más terneros. Por eso, es necesario hacer campañas de concientización y prevención.
- Hay comuneros que comentan que lo mejor sería vender todas las vacas para empezar a criar porcinos. El chanco tiene una crianza más rápida; da 6 a 8 crías, y en tres a seis meses ya se están vendiendo. Un comunero ya probó criando dos chanchos; empezó en setiembre y a mediados de diciembre ya los estaba vendiendo. Cada chanco pesó 150 kilos, y el kilo lo vendió a S/.10 – S/.12. Ganó S/.1500 soles por cada chanco en tres meses; mientras que para vender un toro se debe esperar 4 años.
- Una propuesta es desarrollar la comunidad a base de la crianza de chanco y cuyes, y el cultivo de verduras. El alcalde ya lo ha planteado al consejo y están coordinando para que un ingeniero les dé una charla de capacitación. Asimismo, de parte de la municipalidad se pueden comprar y otorgar las semillas a los que trabajen, teniendo como medida de control el empadronamiento y la supervisión, porque a veces hay comuneros que piden raciones adicionales, que al final son para su venta en beneficio propio.
- La vida en la ciudad se maneja con plata; si no se tiene plata, no se puede vivir. En cambio, en el campo, uno no tendrá plata, pero tiene papa, haba, maíz, queso. El que se muere de hambre es por flojo.
- En cuanto a los andenes, el comunero que no quiere gastar busca reparar por su cuenta o con el apoyo de sus hijos, quienes desde los 5 años ya están acompañando al trabajo en la chacra; en estas experiencias aprenden sobre la agricultura y ganadería. El costo de los andenes se cuantifica en jornales. Por un jornal se paga S/.60, que corresponde a 8 horas de trabajo. Por lo general, se construye 3 metros del muro de un andén por jornal. Lo que toma tiempo y esfuerzo es ir en busca de las piedras; ya no conviene.

4. Lista de participantes al taller "Aprendiendo de los andenes de San Juan de Iris"

15 de octubre de 2016

"Integrando dimensiones para la comprensión del proceso de abandono de los sistemas de andenería de la comunidad campesina de San Juan de Iris, subcuenca Santa Eulalia, Huarochiri"

Taller: "Aprendiendo de los Andenes de San Juan de Iris"

N°	Nombres y apellidos	Edad	Ocupación	Teléfono	Firma
1	Aurelio Heli Rodriguez R.	62	Agricultor Comadre	993731614	<i>Aurelio</i>
2	Narciso Doris Retanoso	33	Agricultor Comadre	987653473	<i>Narciso</i>
3	Alfonso Salatierra Q	33	Agricultor Comadre	942198125	<i>Alfonso</i>
4	Esteban Huamanga D	57	Sanador	16148995	<i>Esteban</i>
5	Gilberto Huamanga L	55	Agricultor	80647571	<i>Gilberto</i>
6	Carmen Lozano Doris	42	Agricultora	16149020	<i>Carmen</i>
7	Gilber Doris Ramirez	54	Alfarero	1641986545537	<i>Gilber</i>
8	Sabrina Jimenez Retanoso	6.00	ganadera		<i>Sabrina</i>
9	Jesús Huamanga Doris	54	Ganadero	962320366	<i>Jesús</i>
10	Amasteo Lopez	65	Ganadero	943205805	<i>Amasteo</i>

15 de octubre de 2016

"Integrando dimensiones para la comprensión del proceso de abandono de los sistemas de andenería de la comunidad campesina de San Juan de Iris, subcuenca Santa Eulalia, Huarochiri"

Taller: "Aprendiendo de los Andenes de San Juan de Iris"

N°	Nombres y apellidos	Edad	Ocupación	Teléfono	Firma
11	Dora Retamozo de Ríos	45	Agricultor	962232761	
12	Lozano Doris Benicilda	54	Su casa		
13	Manojo Villaverde V.	62	Conf.	991390344	
14	Romero Dávalos Villanor	37	Tec. Almacenamiento	992007521	
15	Sabrina Pelajo D	81	agropecuaria	1	
16	Amel. pascual Novaco	43	agricultor	951749651	
17	Antonio jimenéz Putamayo	47	Agricultor	986278539	
18	Manojo Villaverde V.	84	Agricultor		
19	William Lozano Laura	69	AGRICULTOR	40501180	
20	Uhuo Laura Pelajo	59	mi casa	16145947	

5. Presencia de glaciares en la parte alta del distrito de San Juan de Iris, comparación de una imagen satelital de diciembre de 1969 frente a una imagen de noviembre de 2016.

