

PROMOVIENDO LA HERENCIA DE NUESTROS ANCESTROS:
PRODUCCIÓN RESILIENTE, COMERCIALIZACIÓN
Y CONSUMO DE TARWI

LÍNEA BASE - ACASIO

INDICE

I. ANTECEDENTES.....	1
II. UBICACIÓN.....	5
2.1. Vías de Acceso y Transporte	7
III. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	9
IV. SERVICIOS BÁSICOS	10
V. FASE PRODUCTIVA/RURAL EN TARWI	13
5.1. Aspectos agro-climatológicos del municipio de Acasio	13
5.1.1. Clima	13
5.1.2. Temperatura y Precipitación en el municipio de Acasio	14
5.1.3. Requerimiento agroclimático para el Cultivo de Tarwi	15
5.1.4. Factores de riesgo (heladas y granizadas) y Cambio Climático	18
5.2. Caracterización de los suelos en función a la cantidad de macronutrientes.....	18
5.2.1. Zonas de Vida.....	19
5.2.2. Requerimiento de suelos para el cultivo de Tarwi.....	23
VI. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL ÁREA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	23
6.1. Tipología de material genético sembrado	27
6.2. Superficie cultivada por variedad (de los últimos 3 años) y ubicación geográfica.....	27
6.3. Prácticas aplicadas	28
6.3.1. Preparación del terreno.....	29
6.3.2. Siembra	29
6.3.3. Labores culturales.....	30
6.3.4. Cosecha.....	30
6.3.5. Almacenamiento del grano de tarwi	30
6.3.6. Post cosecha	31
6.4. Identificación de pérdidas de la producción	32
6.5. Eficiencia Productiva	34
6.6. Destino de la producción.....	38
6.7. Formas de consumo, cantidad consumida y frecuencia a nivel familiar	38
6.8. Costos de producción.....	39
6.9. Análisis de Género en el proceso productivo.....	40
VII. EXISTENCIA DE ASISTENCIA TÉCNICA POR TEMÁTICA Y PROVEEDOR	42
VIII. PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS (ASPECTOS SOCIALES Y BIOFÍSICOS ADVERSOS A LA PRODUCCIÓN DE TARWI)	42
8.1. Aspectos sociales	42
8.2. Aspectos climáticos.....	43

8.3. Aspectos fitosanitarios	43
IX. INNOVACIONES TECNOLOGICAS APLICADAS (OPORTUNIDADES Y LIMITACIONES)	43
X. EXISTENCIA DE PROVEEDORES LOCALES DE SERVICIOS	44
XI. FASE DE TRANSFORMACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SERVICIOS Y APOYO ESTATAL	44
11.1. Descripción del proceso de transformación	45
11.2. Identificación, número y características de Asociaciones, MiPyME que procesan Tarwi.	46
11.3. Cantidad de productos o con innovaciones existentes.....	47
11.4. Costos de producción por producto o innovación existente	47
11.5. Cantidad y precio de materia prima utilizada y eficiencia en el procesamiento	48
11.6. Costo de comercialización.....	49
XII. UTILIZACIÓN DE INSUMOS Y PROCESOS QUÍMICOS Y FÍSICOS EN EL PROCESAMIENTO	50
XIII. FODA DEL MERCADO DE TARWI.....	52
XIV. EXISTENCIA DE POLÍTICAS NACIONALES/DEPARTAMENTALES Y MUNICIPALES DE APOYO A LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS DE GRANOS ANDINOS.	53
XV. IDENTIFICACIÓN DE UNIVERSIDADES/CENTROS TÉCNICOS DE FORMACIÓN A NIVEL LOCAL.....	53

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de la muestra por municipio	2
Cuadro 2. Distribución de la muestra por centro poblado.....	2
Cuadro 3. Accesibilidad a la zona del proyecto.....	7
Cuadro 4. Ruta alternativa de acceso a la zona del proyecto.....	9
Cuadro 5. Temperatura y Precipitación en el municipio de Acasio	14
Cuadro 6. Datos de la estación meteorológica.....	15
Cuadro 7. Precipitación por meses en mm municipio de Acasio	15
Cuadro 8. Calendario de producción del cultivo de tarwi.....	29
Cuadro 9. Rendimiento promedio de la producción de tarwi por Subcentrales en el municipio de Acasio	35
Cuadro 10. Estructura de Costos de Producción, municipio de Acasio	40
Cuadro 11. Valoración del rol de la mujer	41
Cuadro 12. Principales enfermedades del tarwi en el municipio de Acasio	43
Cuadro 13. Principales plagas del tarwi en el municipio de Acasio	43
Cuadro 14. Empresas que elaboran productos con Tarwi en el departamento.....	46
Cuadro 15. Productos elaborados con Tarwi	47
Cuadro 16. Costo estimado de transformación a “ch’uchus muth’i”, municipio Tiraque – Cochabamba	48
Cuadro 17. Costos por venta de mote en carretillas	49
Cuadro 18. Uso de insumos en el proceso de desamargado de tarwi.....	51
Cuadro 19. Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la producción de tarwi en el municipio de Acasio	52

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1.	Edad de los encuestados (padres de las familias beneficiarias).....	9
Gráfico 2.	Edad de los hijos que viven en las comunidades beneficiarias.....	10
Gráfico 3.	Tipo de energía utilizada por las familias beneficiarias.....	11
Gráfico 4.	Número de habitaciones por vivienda.....	12
Gráfico 5.	Medios de información que utilizan.....	13
Grafica 6.	Superficie por cultivo en ha.....	23
Grafica 7.	Número de familias que cultivan tarwi.....	24
Grafica 8.	Número de familias que cultivan Tarwi por Subcentral.....	25
Grafica 9.	Variedades de tarwi cultivados en el municipio de Acasio.....	27
Gráfico 10.	Superficie sembrada con tarwi en las últimas 3 gestiones.....	28
Gráfico 11.	Superficie y Volumen de Producción de Tarwi por Subcentral (kg).....	36
Gráfico 12.	Destino de la producción de tarwi (kg).....	38
Gráfico 13.	Diagrama de transformación o desamargado de tarwi.....	45

INDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de Comunidades Beneficiarias del Proyecto.....	4
Mapa 2.	Ubicación del municipio de Acasio.....	6
Mapa 3.	Vías de acceso municipio Acasio.....	8
Mapa 4.	Isotermas del municipio de Acasio.....	16
Mapa 5.	Isoyetas del municipio de Acasio.....	17
Mapa 6.	Mapa de Zonas de vida del municipio de Acasio.....	20
Mapa 7.	Mapa de Uso de suelo del municipio de Acasio.....	22
Mapa 8.	Mapa de número de familias productoras de tarwi por comunidad.....	26
Mapa 9.	Mapa de presencia de plagas en el cultivo de tarwi en el municipio de Acasio.....	33
Mapa 10.	Mapa de Superficies y Volúmenes de Producción de Tarwi.....	37

**PROMOVIENDO LA HERENCIA DE NUESTROS ANCESTROS:
PRODUCCIÓN RESILIENTE, COMERCIALIZACIÓN Y CONSUMO DE
CAÑAHUA Y TARWI**

**LÍNEA BASE DEL PROYECTO COMPLEJO PRODUCTIVO DEL TARWI
MUNICIPIO DE ACASIO**

I. ANTECEDENTES

En el marco del área de producción resiliente de alimentos, la Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico Swisscontact – Bolivia y Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA) – Bolivia, Asociación Chuyma de Apoyo Rural (CHUYMA ARU) – Perú, ejecutan el Proyecto promoviendo la herencia de nuestros ancestros: producción resiliente, comercialización y consumo de tarwi con recursos asignados por el Programa EUROCLIMA.

El objetivo de acción del Proyecto es: "Las familias campesinas del altiplano boliviano y peruano han aumentado su resiliencia al cambio climático (ecológica, sociocultural y económica) fortaleciendo sus complejos productivos de Tarwi mediante la mejora de la producción, comercialización y consumo de los súper alimentos que son parte del patrimonio alimentario de ambos países". Dicho objetivo se lograría a partir de la consecución de las siguientes cuatro (4) metas:

- ❖ Familias campesinas del altiplano boliviano y peruano han incrementado el rendimiento de los cultivos de Cañahua y Tarwi, con la ampliación de la base genética y las buenas prácticas, para reducir su vulnerabilidad frente al cambio climático.
- ❖ Pequeñas y medianas empresas han generado innovaciones en productos para Cañahua y Tarwi.
- ❖ Capacidades de las PyME fortalecidas para aumentar el volumen de ventas de productos de Cañahua y Tarwi en mercados locales y circuitos de comercialización.
- ❖ Política Nacional o documento normativo del Estado Plurinacional de Bolivia sobre Granos Andinos y/o Tarwi, formulada y aprobada en un contexto de resiliencia ante los efectos de cambio climático.

El proyecto actualmente se encuentra en sus etapas iniciales de arranque; se han definido como áreas de intervención directa a los municipios de Anzaldo y Acasio en Bolivia, y los Distritos de Yunguyo y Copani en el Perú, en este marco y con el fin de contar con datos cualitativos y cuantitativos que permitan medir con mayor objetividad los avances del

proyecto, es que se ha contratado a una firma consultora para la realización del Estudio de Línea Base.

El proceso de ejecución del estudio de Línea Base para el proyecto cuenta con una metodología, como parte de la misma se ha determinado una muestra por municipio a partir del universo de 600 familias beneficiarias, las mismas que a continuación se detalla:

Cuadro 1. Distribución de la muestra por municipio

País	Municipio/Distrito	Muestra
Bolivia	Anzaldo	44
	Acasio	133
Perú	Yunguyo	17
	Copani	42
Total		235

Fuente: Elaboración propia, LB - 2020

Dentro del municipio de Acasio, el proyecto se está ejecutando en 25 comunidades donde se ha distribuido la muestra de acuerdo con la proporción de beneficiarios del proyecto en el sector. A continuación, se presenta la distribución de la muestra del municipio:

Cuadro 2. Distribución de la muestra por centro poblado

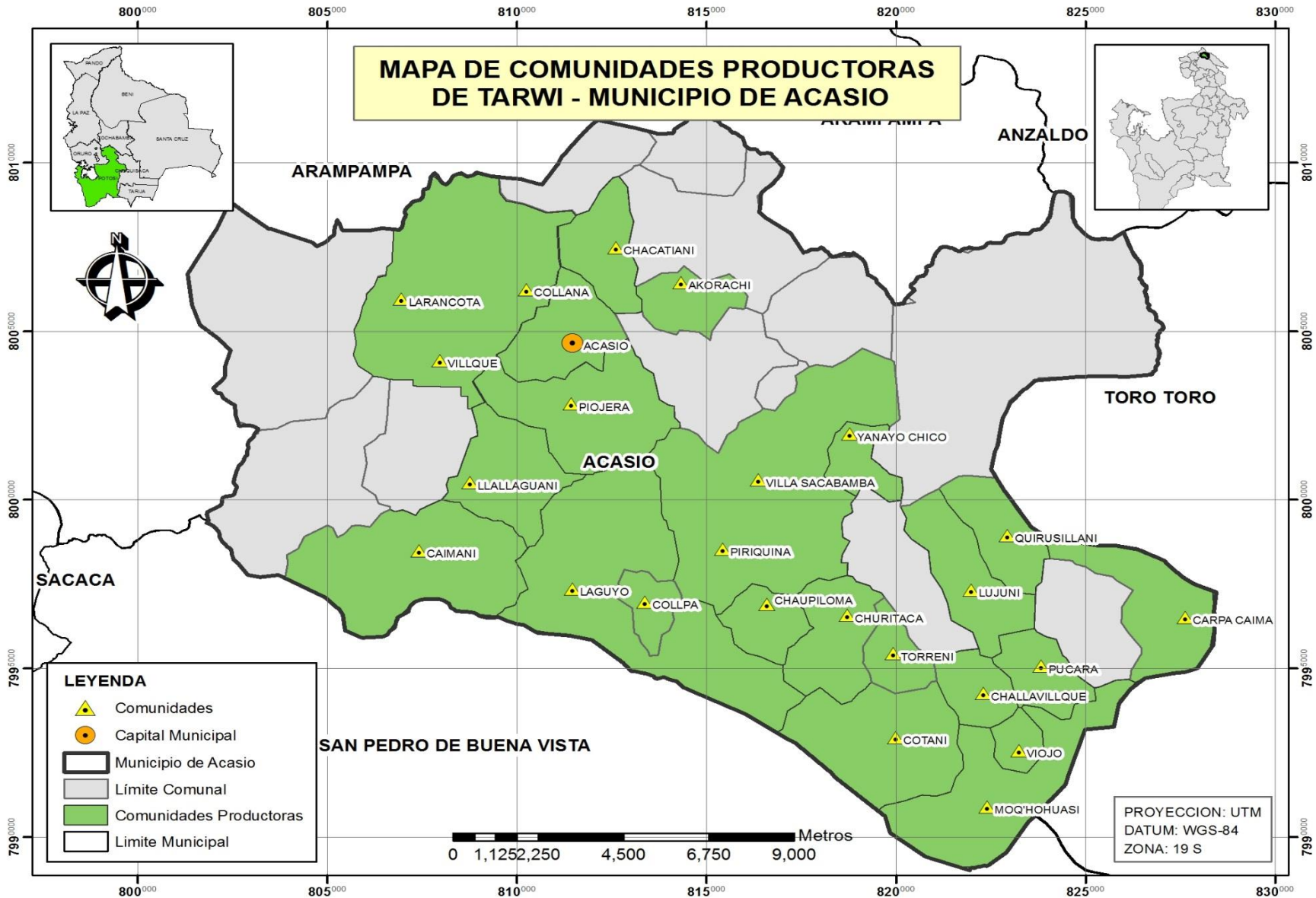
Municipio	Subcentral	Comunidad	N° de familias – PTDI 2016	Total, Beneficiarios	Muestra
ACASIO	Llallaguani	Llallaguani	23	17	6
		Piojera	24	13	5
		Willque	31	12	5
		Larancota	22	16	6
		Khara Khara	17	14	5
		Collana	4	4	2
	Chacatiani	Chacatiani	50	19	7
		Acurachi	14	12	5
	Piriquina	Piriquina	36	36	14
		Villa Sacabamba	27	18	7
		Laguyo	16	16	6
		Chaupi Loma	11	5	2
		Kollpa	18	5	2
		Kaimani	6	6	2
		Yanayo Chico	21	5	2

Municipio	Subcentral	Comunidad	N° de familias – PTDI 2016	Total, Beneficiarios	Muestra
	Churitaca	Churitaca	50	22	8
		Cotani	55	16	6
		Mogowasi	36	23	9
		Torreni	10	10	4
		Viojo	24	10	4
		Challavilque	26	8	3
		Pucara	24	10	4
	Kirusillani	Kirusillani	27	24	9
		Lujuni	27	10	4
		Carpacaima	15	10	4
		Total			

Fuente: Elaboración propia a partir de información del PTDI 2016 - 2020 GAM Acasio

Para el municipio de Acasio, se tienen un total de 346 familias beneficiarias del proyecto de las cuales 133 familias son el resultado de la muestra que fueron parte del proceso de levantamiento de información.

Mapa 1. Mapa de Comunidades Beneficiarias del Proyecto



Fuente: Elaboración propia LB – 2020

II. UBICACIÓN

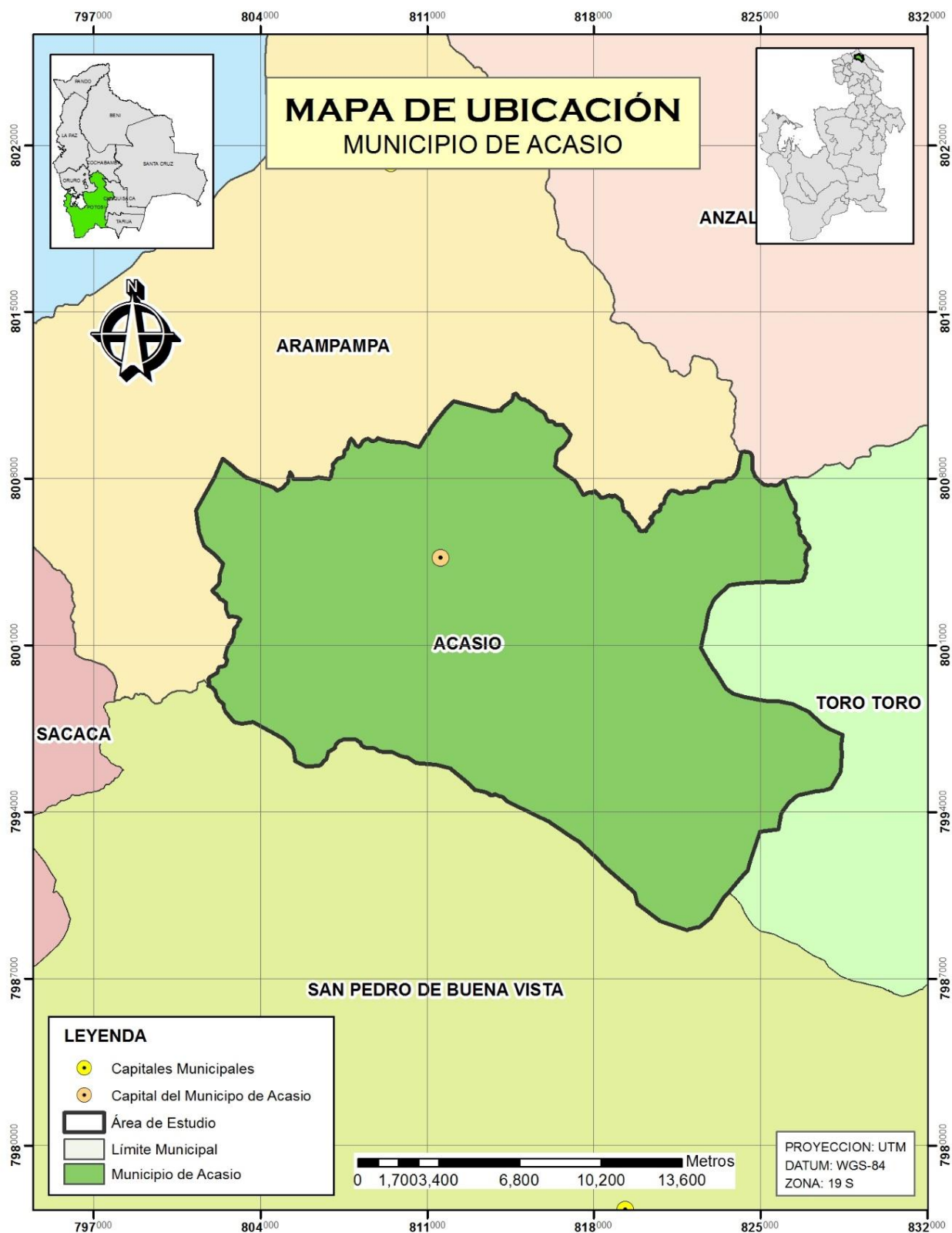
El municipio de Acasio se encuentra ubicado en el extremo nor-oeste del departamento de Potosí, a una distancia de 595 km de la capital; ciudad de Potosí, y a 75,5 km del municipio de Anzaldo, por donde es más fácil el acceso.

Las coordenadas geográficas ubican al municipio entre los 18° 02' de latitud sur y 66° 04' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y tiene una extensión territorial de aproximadamente 375,9 km².

El municipio de Acasio tiene los siguientes límites territoriales:

- Al norte con la Segunda sección de la provincia Esteban Arce, municipio Anzaldo (cantones Quiriria y La Viña) del departamento de Cochabamba y con la primera sección de la provincia Bernardino Bilbao Rioja Municipio Arampampa (cantones Charca Marcavi y Sarcuri) departamento Potosí.
- Al sur con la primera sección de la provincia Charcas, municipio San Pedro (cantones Toracari y San Pedro) del departamento de Potosí.
- Al oeste con la primera sección de la provincia Bernardino Bilbao Rioja Municipio Arampampa (canton Santiago) del departamento de Potosí.
- Y al este con la segunda sección de la provincia Charcas Municipio Toro Toro (cantones Yambata y Toro Toro) del departamento de Potosí.

Mapa 2. Ubicación del municipio de Acasio



Fuente: Elaboración propia LB – 2020

2.1. Vías de Acceso y Transporte

La red de caminos municipales de manera general es inestable y casi intransitable en época de lluvias. Estos aspectos limitan de manera significativa al transporte y comercialización de productos agropecuarios, derivando en graves perjuicios para la población.

La red departamental es importante por ser interdepartamental, lo que permite el intercambio de productos, vinculando por el lado norte con la capital del departamento de Cochabamba y el valle alto, y por el lado sur con el norte de Potosí, con el municipio de San Pedro de Buena Vista. Los servicios de transporte son básicamente flota y camión, existiendo servicio de flota desde la ciudad de Cochabamba hacia Anzaldo, Acasio y viceversa.

El acceso a la zona del proyecto se realizó desde la ciudad de Cochabamba hasta el municipio de Tarata, a través de carretera asfaltada en buenas condiciones, y de Tarata hasta el municipio de Anzaldo por camino asfaltado, empedrado y de ripio ¹. Finalmente, para llegar al municipio de Acasio, se parte desde Anzaldo por camino de tierra y empedrado y asfaltado en algunos sectores en condiciones regulares.

Cuadro 3. Accesibilidad a la zona del proyecto

Tipo de vía	Desde	Hasta	Distancia Parcial (Km)	Distancia acumulada (Km)	Características principales
Carretera asfaltada	Cochabamba	Tarata	29	29	Buena todo el año
Camino asfaltado, empedrado y de ripio	Tarata	Anzaldo	36,5	65,5	Regular
Camino de tierra, empedrado y asfaltado en algunos sectores	Anzaldo	Acasio	75.5	141	Regular

Fuente: Elaboración propia LB – 2020.

¹ En la actualidad se viene construyendo la carretera Tarata – Anzaldo – Toro Toro, por lo que se tiene previsto que las condiciones de transitabilidad mejoren a futuro.

Mapa 3. Vías de acceso municipio Acasio



Fuente: Elaboración propia LB – 2020

También se puede llegar al área de estudio por el tramo carretero Cochabamba – Cliza – Anzaldo - Acasio, siendo este tramo de mayor distancia.

Cuadro 4. Ruta alternativa de acceso a la zona del proyecto

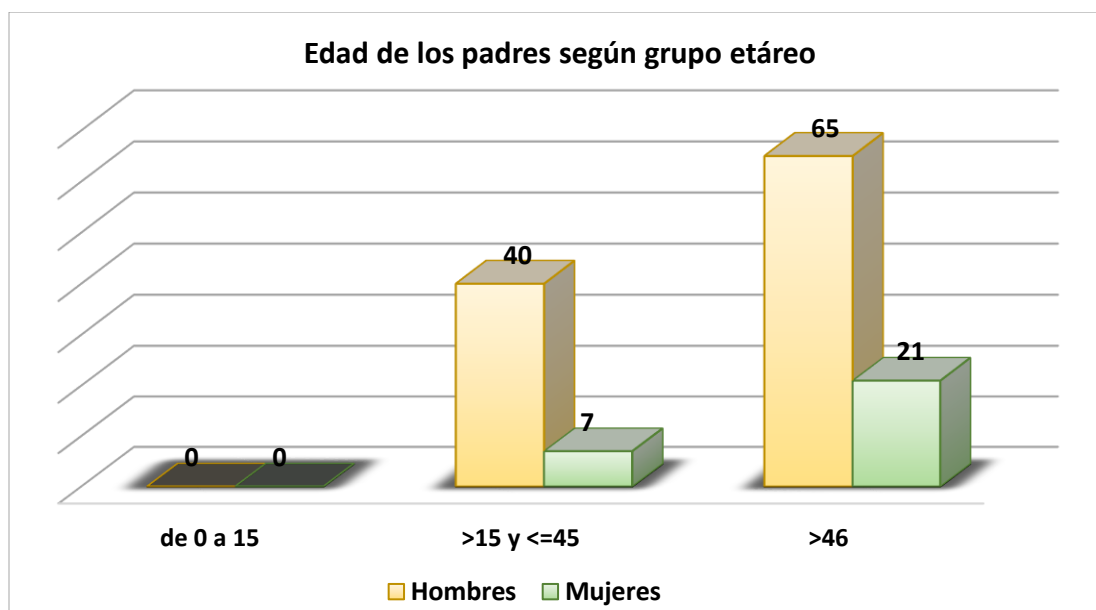
Tipo de vía	Desde	Hasta	Distancia Parcial (Km)	Distancia acumulada (Km)	Características principales
Carretera asfaltada	Cochabamba	Cliza	37	37	Buena todo el año
Camino de empedrado y de ripio	Cliza	Anzaldo	32.5	69,5	Regular
Camino de tierra, empedrado y asfaltado en algunos sectores	Anzaldo	Acasio	75.5	145	Regular

Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos.

III. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Dentro la muestra, los padres de familia fueron parte de las encuestas, teniendo mayor representatividad, las personas mayores e iguales a 46 años, seguido de los padres menores a 45 años; en el grafico siguiente se aprecia mayor participación de los hombres – padres de familia- que la participación de las madres de familia.

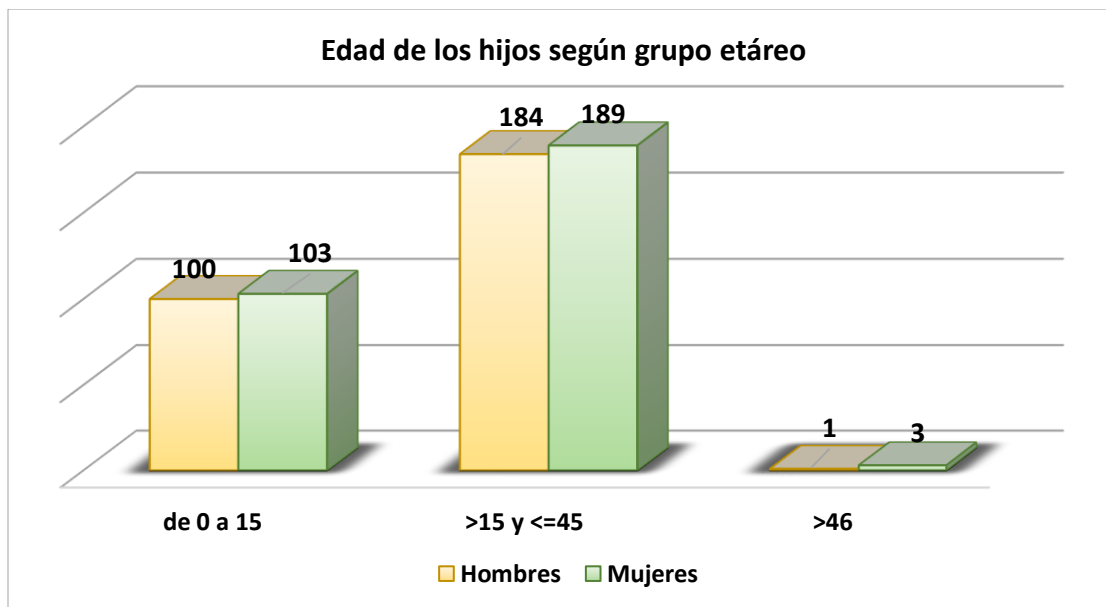
Gráfico 1. Edad de los encuestados (padres de las familias beneficiarias)



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

El reporte de la cantidad de hijos y sus edades establece que la mayor cantidad de hijos se encuentran dentro el rango de edades de 15 a 45 años seguido del rango 1 a 15 años.

Gráfico 2. Edad de los hijos que viven en las comunidades beneficiarias

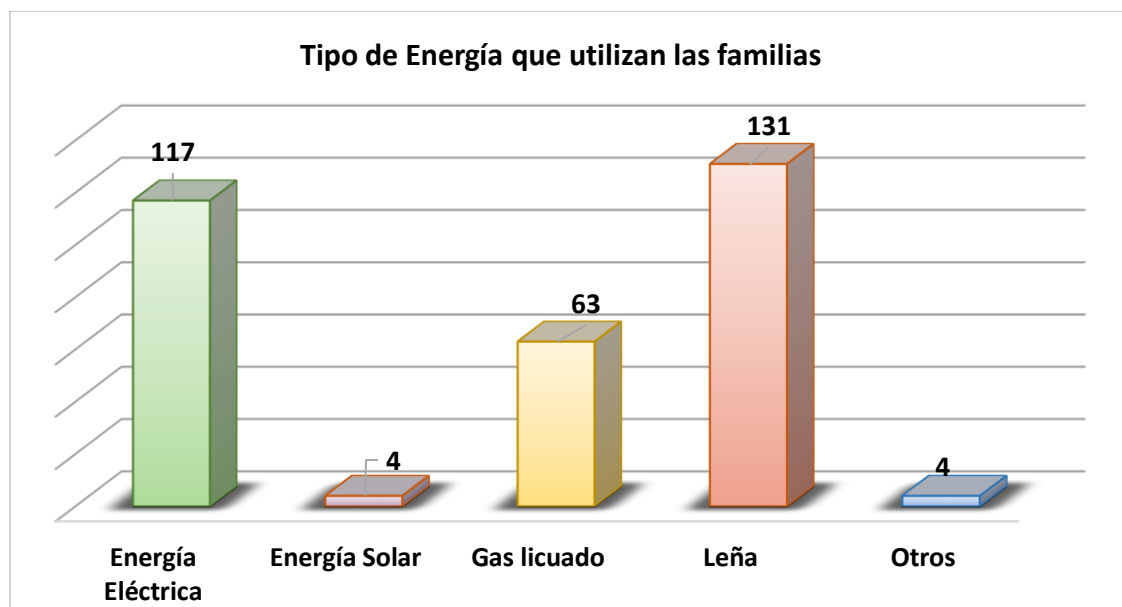


Fuente: Elaboración propia LB – 2020

IV. SERVICIOS BÁSICOS

En cuanto a servicios básicos tenemos que en las comunidades predomina el uso de leña en sus actividades domésticas, siendo 131 familias quienes preparan sus alimentos con leña. En cuanto a energía eléctrica, 117 familias cuentan con este servicio en sus domicilios y el restante (16 familias) no cuentan con este servicio. Respecto a la utilización de gas licuado, solo 63 de 133 familias encuestadas disponen de este.

Gráfico 3. Tipo de energía utilizada por las familias beneficiarias

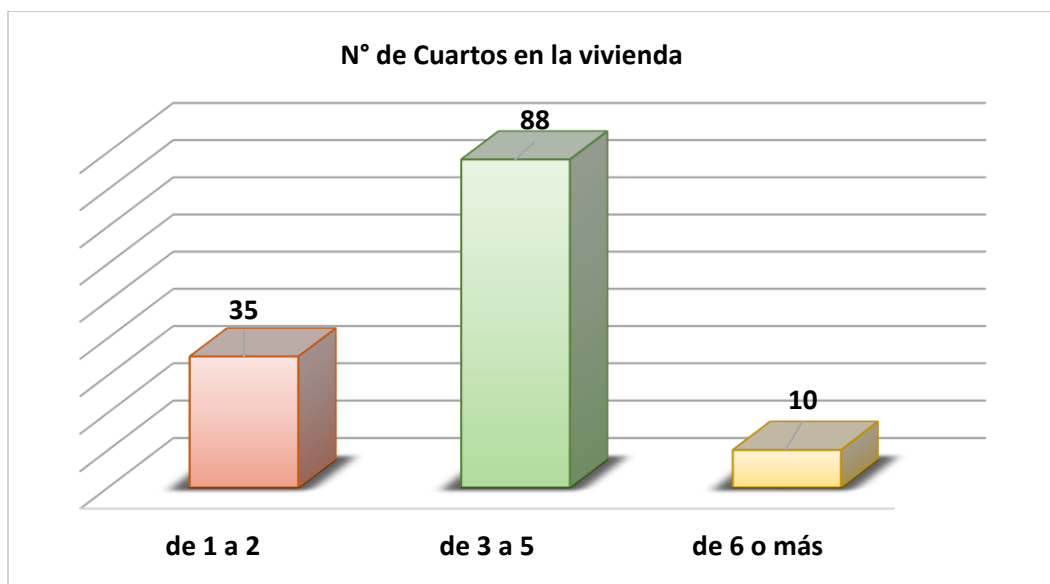


Fuente: Elaboración propia, LB - 2020

Respecto a las viviendas en general, se caracterizan por estar construidas con muros de adobe y techo de calamina, donde predomina el piso de tierra. El número de habitaciones no responde a las necesidades mínimas de acuerdo al número de componentes de la familia. En el mejor de los casos cuentan con tres dormitorios, una cocina, una despensa (habitación para almacenar la cosecha); cerca de la vivienda están los corrales muy precarios, (uno para aves y otro para los ovinos), los bovinos generalmente están a la intemperie. Las viviendas con menos de tres habitaciones deben ser compartidas entre componentes de la familia, además de constituirse en unidades multiuso, es decir, deben ser utilizadas como dormitorios y como unidades de almacenamiento de alimentos.

En el siguiente cuadro, podemos apreciar que 88 viviendas cuentan con 3 a 5 habitaciones; 35 viviendas cuentan con 1 a 2 habitaciones y 10 viviendas con más de 6 habitaciones.

Gráfico 4. Número de habitaciones por vivienda



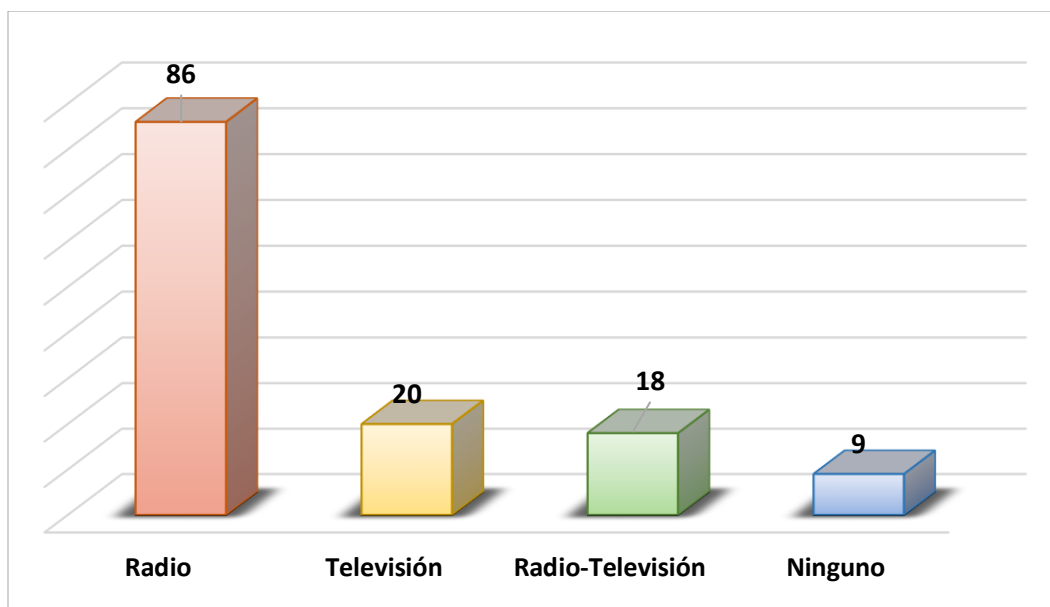
Fuente: Elaboración propia LB – 2020

Respecto a la disponibilidad de agua para el consumo de las familias, 114 viviendas cuentan con este servicio, 19 viviendas no cuentan con el servicio de agua domiciliar de los cuales 3 se abastecen de agua de pozo, 5 de agua de río, 5 de agua de vertiente y 6 de otras fuentes para poder abastecerse del líquido elemento.

Los sistemas de dotación de agua domiciliar en la mayoría de los casos se tratan de agua; captada de una vertiente mediante una toma, trasladada hacia un estanque de almacenamiento, a partir del cual se distribuye a los usuarios, este sistema no cuenta con tratamiento de potabilización, previa su distribución.

En cuando a servicio de baños higiénicos, solo 35 de las 133 familias encuestadas cuentan con este servicio. Los baños higiénicos en general son pozos sépticos ubicados a no más de 20 mts. de la vivienda.

Gráfico 5. Medios de información que utilizan



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

En el cuadro anterior, se aprecia que 86 de las 133 familias encuestadas utilizan como medio de información la radio y 20 la televisión, 18 tienen radio y televisión y el resto de las familias no disponen de ningún medio de información. En todas las comunidades existe el servicio de telefonía móvil Entel, de modo que todos los encuestados reportan que cuentan con un equipo celular, mediante el cual se comunican.

V. FASE PRODUCTIVA/RURAL EN TARWI

5.1. Aspectos agro-climatológicos del municipio de Acasio

El relieve del municipio de Acasio está compuesto por paisajes montañosos con diferentes grados de inclinación que determinan diferentes pisos ecológicos. En las distintas comunidades se puede encontrar pendientes muy empinadas, serranías y valles estrechos, en su mayoría intermitentes que dan lugar a la formación de llanuras aluviales de inundación que son aprovechados para la agricultura estacional.

5.1.1. Clima

El clima en el municipio se presenta de cálido a frío, con una temperatura promedio anual de 15.9 °C; la clasificación del clima de Köppen-Geiger es Cwb y la precipitación pluvial varía de 400 a 1000 mm año, siendo menos frío y seco que las provincias de la Cordillera Occidental y el Altiplano que se presentan en el mismo departamento.

Las cotas de altitud extremas en las que fluctúa Acasio son los 2.200 y los 4.000 m.s.n.m. En las partes bajas, por donde corre el río Caine, la altura es de 2.200 m.s.n.m. (el río Acasio se encuentra a los 2.600), la parte media fluctúa aproximadamente entre los 2.800 a 3.500 m.s.n.m., y la parte más elevada correspondiente a las zonas montañosas pedregosas que van de 3.501 hasta 4006 m.s.n.m. (cerro Khara Willke).

5.1.2. Temperatura y Precipitación en el municipio de Acasio

El mes más caluroso en el municipio es noviembre, con una media de 18.7 °C., junio es el mes más frío, con temperaturas promedio de 12 °C.

En cambio, hay una diferencia de 186 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. La variación en las temperaturas durante todo el año es 6.7 °C.

En este sentido, La temperatura en Acasio es en promedio 15.9 °C y se tienen alrededor 539.62 mm de precipitaciones al año.

Cuadro 5. Temperatura y Precipitación en el municipio de Acasio

Descripción	En.	Feb.	Mrz	Abril	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura media (°C)	17	16.9	17.3	15.7	13.7	12	12.4	14	16.6	18.4	18.7	18.2
Temperatura min. (°C)	10.5	10.6	10.4	7.6	4.4	1.8	2.2	4.1	7.6	10	10.8	11.3
Temperatura máx. (°C)	23.6	23.3	24.2	23.9	23	22.2	22.6	23.9	25.6	26.9	26.6	25.1
Precipitación (mm)	94,6	118,4	89,22	20,4	5,5	4,2	2,1	8	16,2	27,1	58,6	95,3

Fuente: es.climate-data.org/américa-del-sur/Bolivia/Potosí/Acasio y PTDI 2016-2020 GAM Acasio

Según información del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología SENAMHI, mediante publicación en su página web: www.senamhi.gob.bo/index.php/sismet, se cuenta con una estación meteorológica en el municipio de Acasio, ubicada según coordenadas Latitud Sud: 18° 01' 00" y Longitud Oeste: 66° 05' 00".

La información obtenida de esta estación, muestra que los datos existentes; para los últimos 10 años corresponden, desde la gestión 1984 a la gestión 1994 más tres meses de la gestión 2015. Por tanto, suponemos que los años en los que no se cuenta con información de precipitación, la estación no ha funcionado de manera regular.

Cuadro 6. Datos de la estación meteorológica

Estación:	Acasio	Latitud Sud:	18° 01' 00"
Departamento:	Potosí	Longitud Oeste:	66° 05' 00"
Provincia:	Gral. B. Bilbao	Altura m/s/n/m:	3020

Fuente: Datos del Senamhi

Cuadro 7. Precipitación por meses en mm, municipio de Acasio

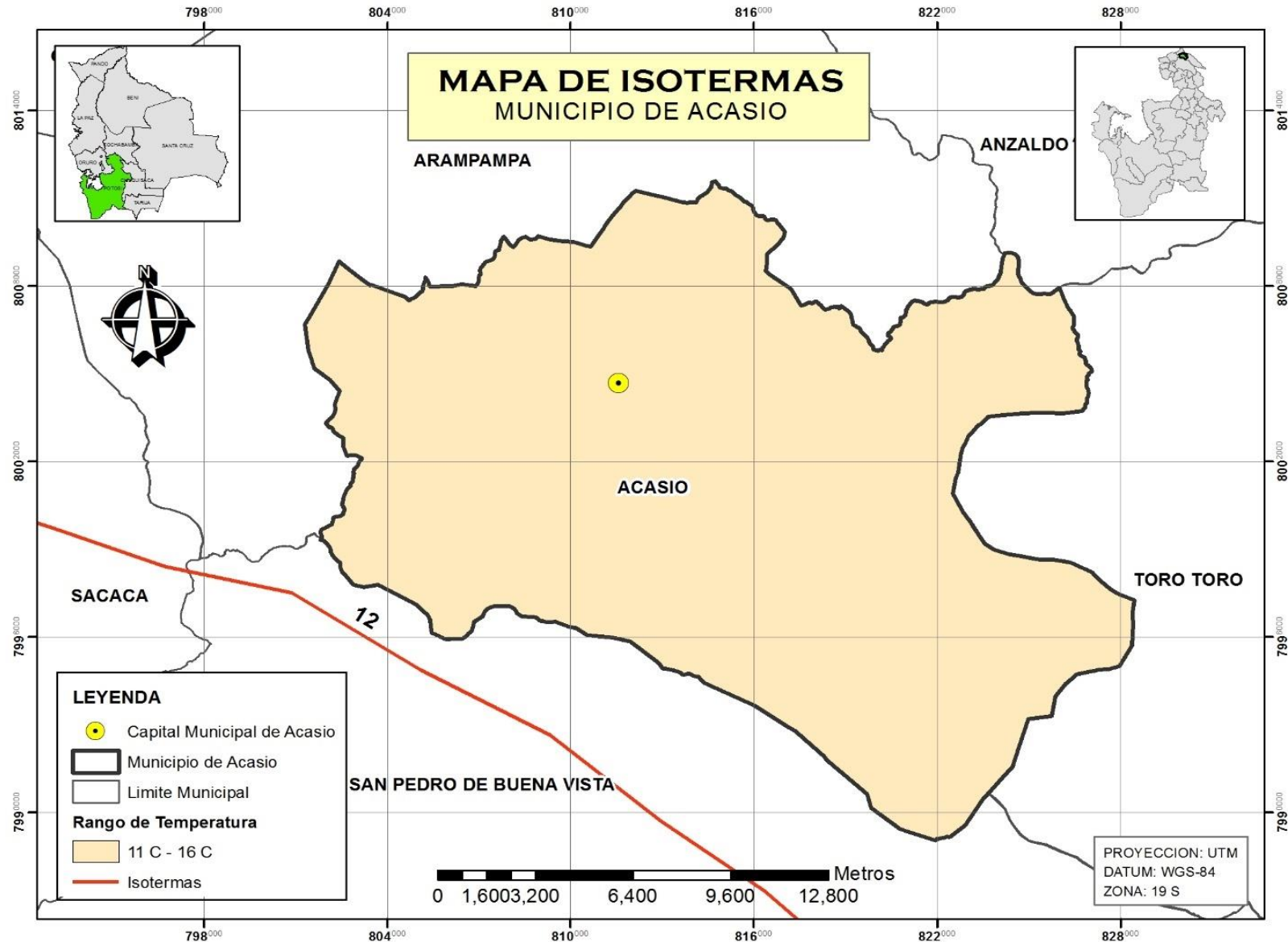
Año	En.	Feb.	Mrz	Abril	May.	Jun.	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
1984	465.3	456.9	262.8	12.1	0.0	0.0	0.0	7.0	3.4	80.4	228.0	215.1	1731.0
1985	203.2	292.8	101.8	157.2	47.0	10.0	33.0	39.5	15.9	45.6	119.0	326.5	1391.5
1986	419.1	351.5	352.9	11.3	0.0	****	0.0	0.0	1.5	28.0	77.6	165.7	****
1987	548.0	64.1	120.6	5.3	0.0	2.0	0.0	0.0	1.8	119.1	66.9	43.4	971.2
1988	149.9	59.2	463.2	130.8	78.6	4.1	0.0	0.0	27.2	26.9	75.5	106.3	1121.7
1989	227.8	191.5	133.0	55.1	1.0	2.1	0.0	4.1	11.4	39.2	64.9	92.5	822.6
1990	60.9	83.9	21.7	9.0	19.8	23.4	0.0	33.3	5.3	71.3	108.6	228.8	666.0
1991	242.1	124.1	131.2	56.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	9.3	64.0	****	****
1992	261.6	229.0	****	1.0	0.0	11.0	2.0	17.0	15.0	****	96.0	166.5	****
1993	210.6	115.1	120.5	65.0	0.0	0.0	0.0	49.5	31.5	76.0	90.0	160.5	918.7
1994	231.6	203.5	51.0	47.5	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	21.0	80.0	194.0	858.6

Fuente: Datos del Senamhi

5.1.3. Requerimiento agroclimático para el Cultivo de Tarwi

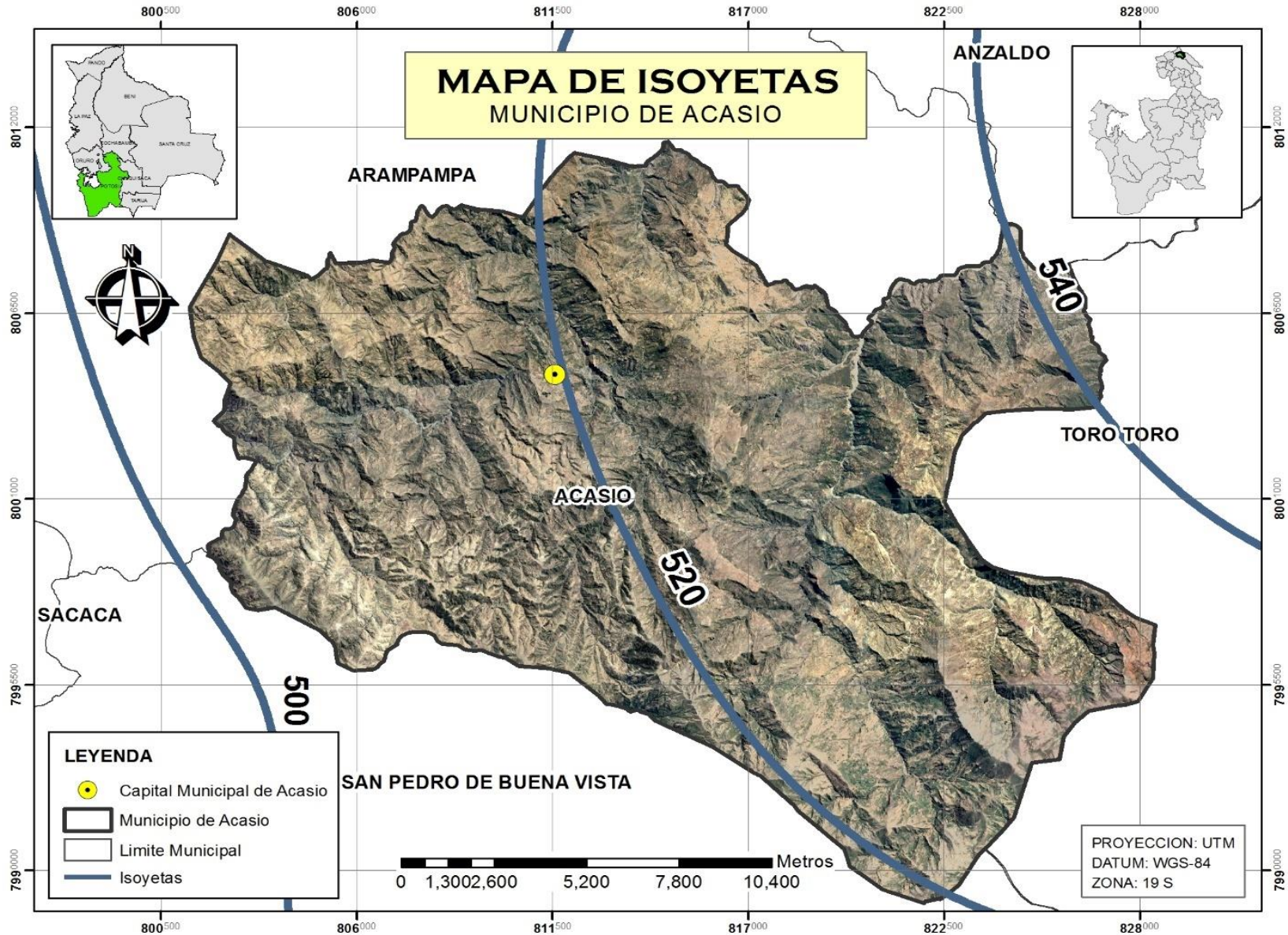
El tarwi se cultiva en áreas secas y arenosas, en climas templados y fríos ubicadas entre los 2.500 a 3.800 m s. n. m. con una precipitación de 300 a 600 mm anuales, es decir en ambientes relativamente secos. La temperatura para el cultivo debe fluctuar entre 7 a 15°C, por lo tanto, Acasio presenta condiciones propicias para el cultivo de esta legumbre.

Mapa 4. Isotermas del municipio de Acasio



Fuente: Elaboración propia LB 2020.

Mapa 5. Isoyetas del municipio de Acasio



Fuente: Elaboración propia LB 2020.

5.1.4. Factores de riesgo (heladas y granizadas) y Cambio Climático

El ciclo agrícola se organiza de acuerdo con el acontecer del ciclo climático. El ciclo climático se divide en dos épocas (tiempo lluvioso y tiempo seco). El acontecer de estos ciclos tiene como referentes a las fiestas. En estas dos épocas también se presentan periodos de sequías, lluvias torrenciales, granizadas y heladas. En un año malo, con la presencia recurrente de las manifestaciones climáticas mencionadas y además con precipitaciones escasas, las cosechas serán también escasas por las pérdidas y daños ocasionados.

Los cambios percibidos por la población local se enfocan principalmente a la ocurrencia de las lluvias, ya que es esencial para el desarrollo de la agricultura a secano. De acuerdo con las afirmaciones de la gente, en la actualidad las lluvias son torrenciales y pasajeras, mientras que en años pasados eran suaves y permanentes, situación que se traducía en una mejor distribución de la precipitación durante el ciclo agrícola. Otro aspecto importante que manifiestan los campesinos es el retraso del período de lluvias y por lo tanto el retraso de la época de siembra. Entonces, como el ciclo de los cultivos también se extendió más de lo normal, se exponen a otras manifestaciones del clima como las heladas, que principalmente en la parte alta provocan pérdidas considerables.

Las tormentas eléctricas producen erosiones laminares de los suelos, se presentan a partir del mes de diciembre hasta febrero y ocasionan deslizamientos de los taludes de los caminos, generando erosión en suelos (cárcavas) y afectando a la fertilidad de los mismos.

La granizada daña la producción agropecuaria de los campesinos. El diámetro de estos granizos oscila entre los 5 a 20 milímetros, el peor daño es cuando los cultivos están en floración y bajan la producción.

Por su parte la FAO (2001), estipula que el tarwi se cultiva en áreas moderadamente frías, donde existe frecuentemente la presencia de heladas. Durante la formación de granos, después de la primavera y segunda floración, el tarwi es tolerante a las heladas. Al inicio de la ramificación es algo tolerante, pero susceptible durante la fase de formación del eje floral.

5.2. Caracterización de los suelos en función a la cantidad de macronutrientes

La distribución de los suelos con capacidad de uso agrícola se halla concentrados muy irregularmente en playas y orillas de cauces de los ríos y en las partes altas en terrazas bajas, medias y altas. Estos suelos tienen una permeabilidad rápida y una baja capacidad de retención del agua, las raíces pueden penetrar a profundidades de hasta 90 cm.

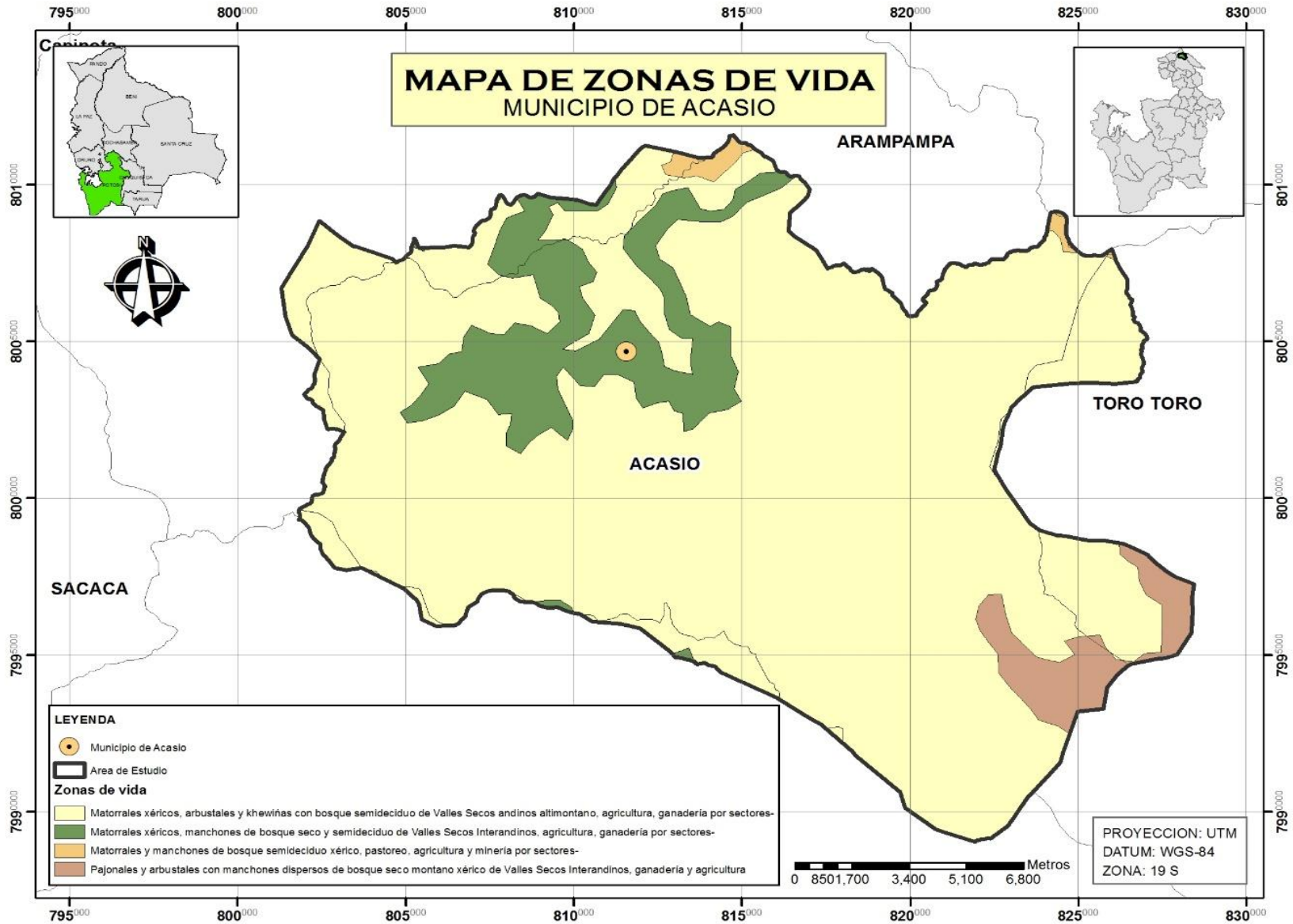
5.2.1. Zonas de Vida

Las Zonas de Vida según Holdridge permiten clasificar las diferentes áreas del mundo, desde el ecuador hasta los polos (regiones latitudinales) y desde el nivel del mar hasta las nieves perpetuas (pisos altitudinales).

Este sistema está basado en la fisonomía o apariencia de la vegetación y no en la composición florística. Los factores que se tienen en cuenta para la clasificación de una región son la biotemperatura y la precipitación. Los límites de las zonas de vida están definidos por los valores medios anuales de dichos componentes.

La composición del suelo de Acasio, se caracteriza por tener una zona montañosa donde se puede identificar las siguientes Zonas de Vida; Bosque seco montano, Bosque seco pre-montano y Estepa montano.

Mapa 6. Mapa de Zonas de vida del municipio de Acasio



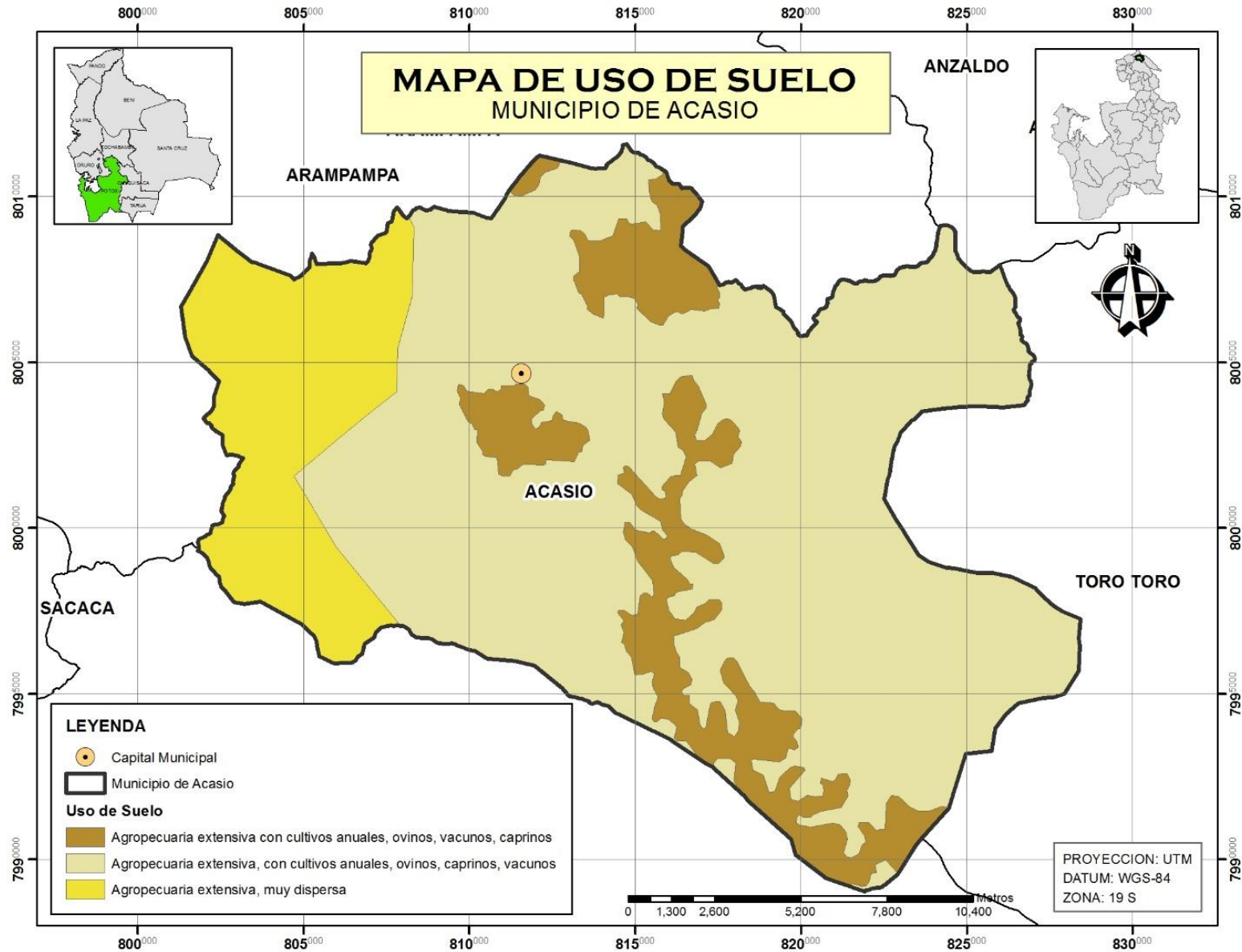
Fuente: Elaboración propia LB 2020.

En la región del Bosque seco premontano, los suelos utilizables se encuentran principalmente en las laderas de los ríos, teniendo origen aluvial. Esto determina que su estructura física y química sea favorable para una agricultura permanente; suelos semicalientes con riego y sin riego, con variabilidad de cultivos como: tubérculos, cereales, leguminosas y frutales.

En el Bosque seco montano existen colinas que como consecuencia de su formación presentan características agrícolas favorables, que debido al mal manejo realizado, provocan degradación de los suelos por proceso de erosión. En las serranías, los suelos presentan reducidas especies cultivables como tubérculos y cereales, reduciendo también su actividad ganadera.

En la parte correspondiente a la Estepa montano, se presentan suelos agrícolas ubicados en las partes bajas de las laderas de cerros combinados con una gran cantidad de afloraciones rocosas. Conocidos como suelos de altura o fríos con aptitud para pastizales y por ende para la ganadería.

Mapa 7. Mapa de Uso de suelo del municipio de Acasio



Fuente: Elaboración propia LB 2020.

5.2.2. Requerimiento de suelos para el cultivo de Tarwi

El tarwi no requiere suelos fértiles, ni con abundante materia orgánica, ya que el crecimiento vegetativo se alarga y se retrasa la maduración (Ríos, 1996). Crece mejor en terrenos poco fértiles y descartados para la agricultura, ya que ahí existe mayor actividad de las bacterias Rhizobium (Tarwi es un producto que resiste al cambio climático, 2010; Ríos, 1996).

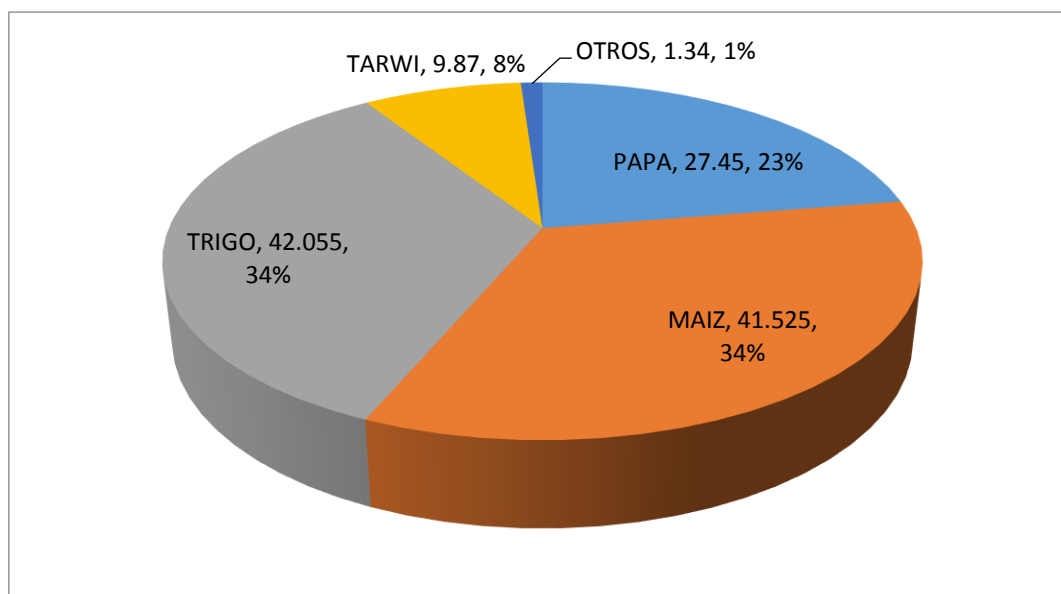
Requiere además un pH que oscile entre 5 y 7 debido a que, en suelos ácidos, la fijación de nitrógeno por Rhizobium lupini es muy escasa, habiendo probado que aumenta la inoculación, se incrementa también el rendimiento de grano y materia seca del cultivo (Jacobsen y Mujica, 2006).

VI. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL ÁREA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La superficie para actividades agrícolas que poseen cada familia es variable desde 0,05 ha, hasta 20 has, esto debido a la topografía y al proceso de fraccionamiento parcelario intrafamiliar progresivo por sucesión hereditaria; además que, del total de tierras en muchos casos no todas son tierras cultivables.

La sumatoria de superficies de tierra cultivable, de las 133 familias que constituyen la muestra, hacen un total de 122,28 ha de tierras cultivables.

Grafica 6. Superficie por cultivo en ha



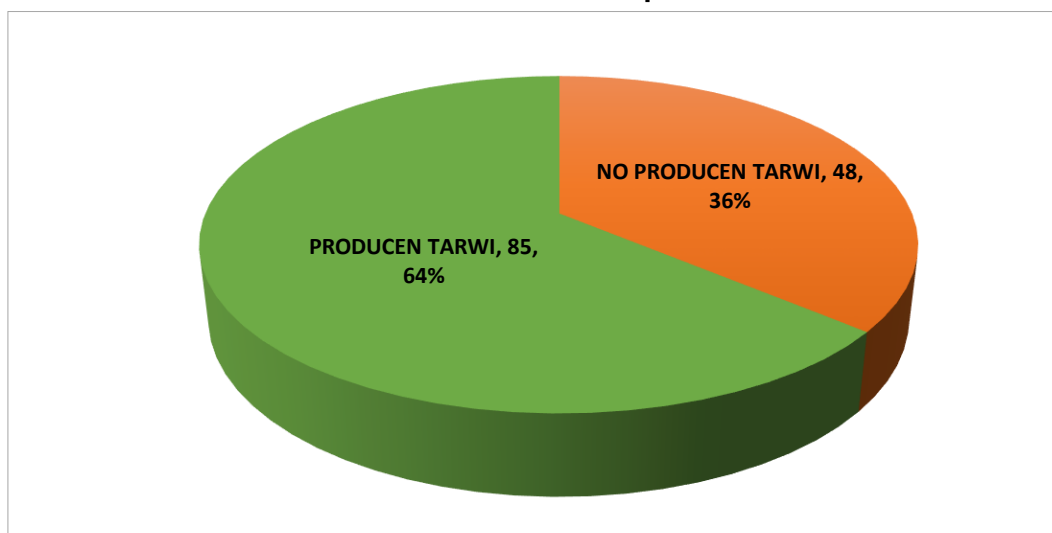
Fuente: Elaboración propia LB – 2020

En el gráfico anterior se aprecia que; de la superficie total cultivable que disponen los beneficiarios del proyecto, como principales cultivos se tiene el trigo y el maíz que

representan el 34%, cada uno, de la superficie cultivable, seguido del cultivo de la papa con el 27,45%. El cultivo del tarwi representa el 8% de la superficie cultivable, dejando el 1% como destino de cultivos, (oca, papalisa cebada y avena).

Por otro lado, se pudo constatar que 85 familias de las 133 encuestadas, es decir, el 64%, cultivan tarwi y el restante 36% no involucran en su sistema productivo al cultivo de tarwi.

Grafica 7. Número de familias que cultivan tarwi

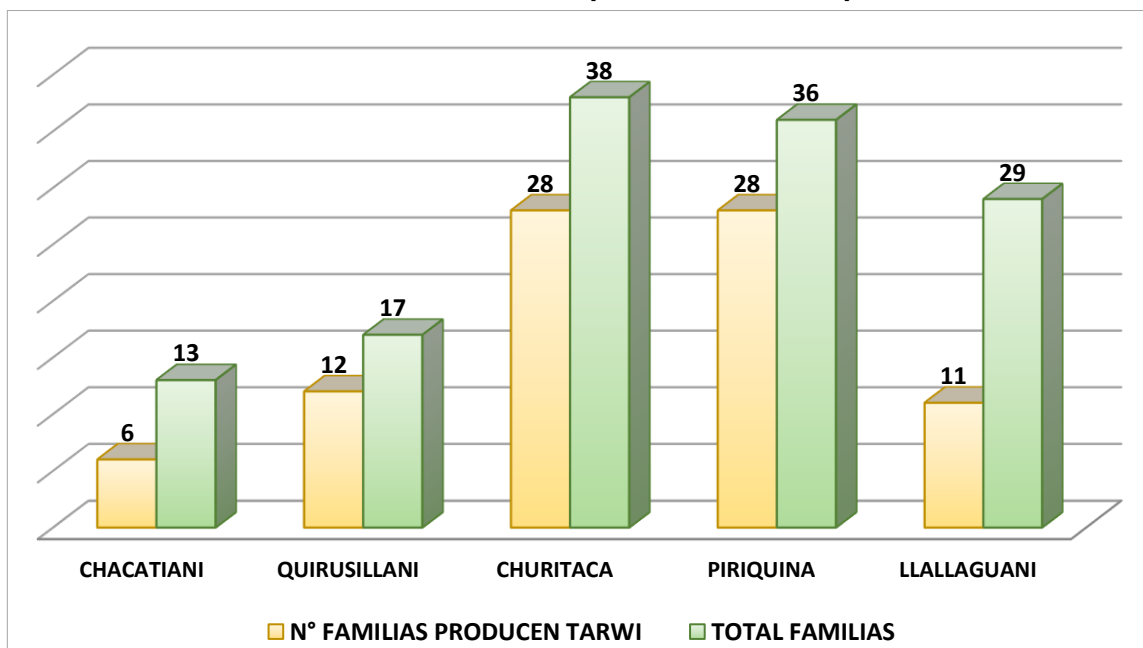


Fuente: Elaboración propia, LB - 2020

Respecto al número de familias con producción de tarwi, en el gráfico siguiente podemos observar que las subcentrales con mayor cantidad de productores son: Piriquina, Churitaca y Quirusillani.

En el caso de la subcentral Piriquina, el 78% de la muestra representativa son productoras de tarwi, es decir, 28 familias de las 36 que fueron parte de la muestra, seguido de la subcentral de Churitaca con el 74% (28 de 38 familias). En el caso de la Subcentral de Quirusillani, se tiene el 71% de familias que cultivan tarwi (12 de 17 familias).

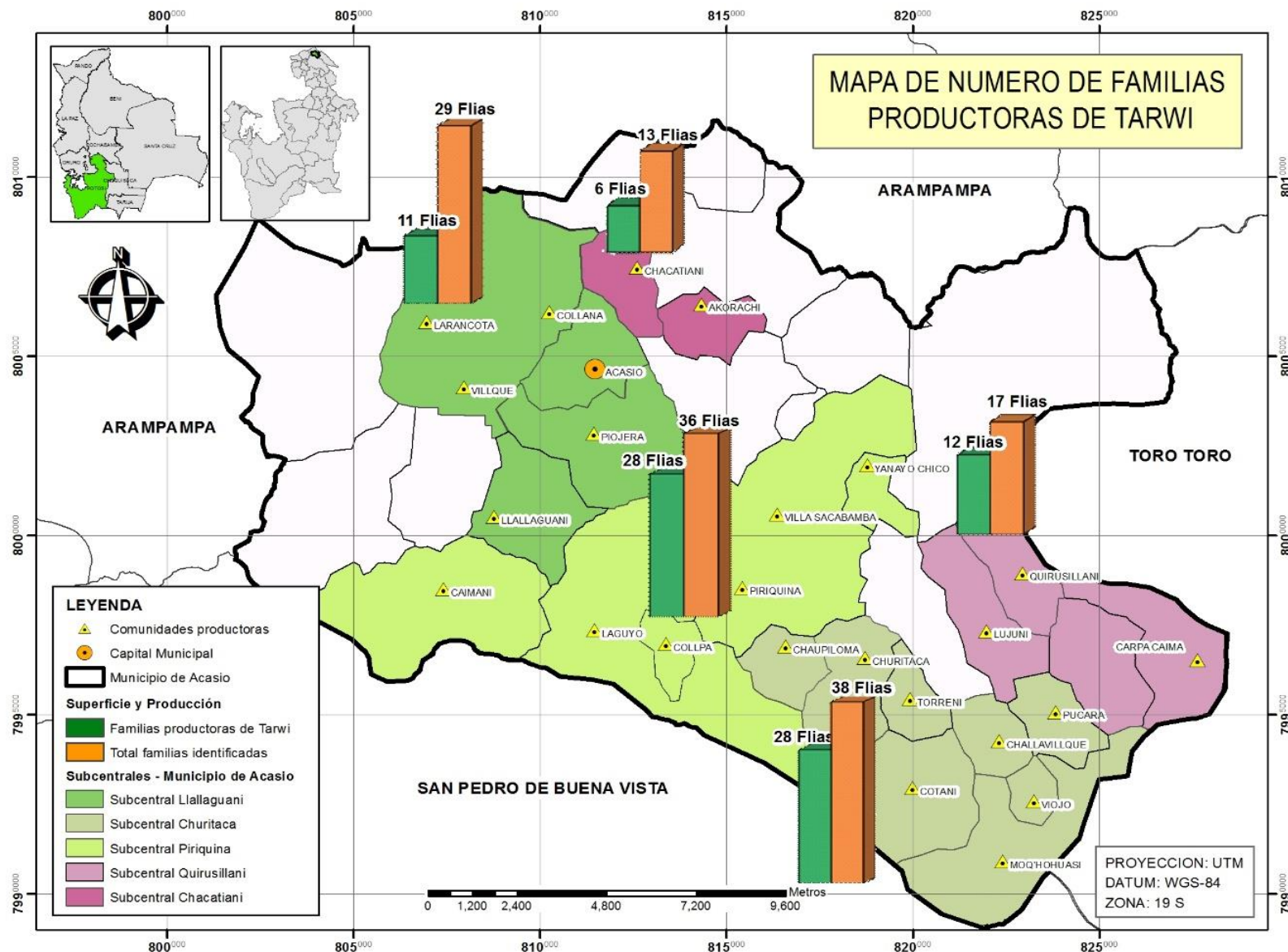
Grafica 8. Número de familias que cultivan Tarwi por Subcentral



Fuente: Elaboración propia LB-2020

Las subcentrales de Chacatiani y Llallaguani, reportan pocas familias dedicadas al cultivo de tarwi, representadas por el 46% (6 de 13) y 38% (11 de 29) respectivamente.

Mapa 8. Mapa de número de familias productoras de tarwi por comunidad

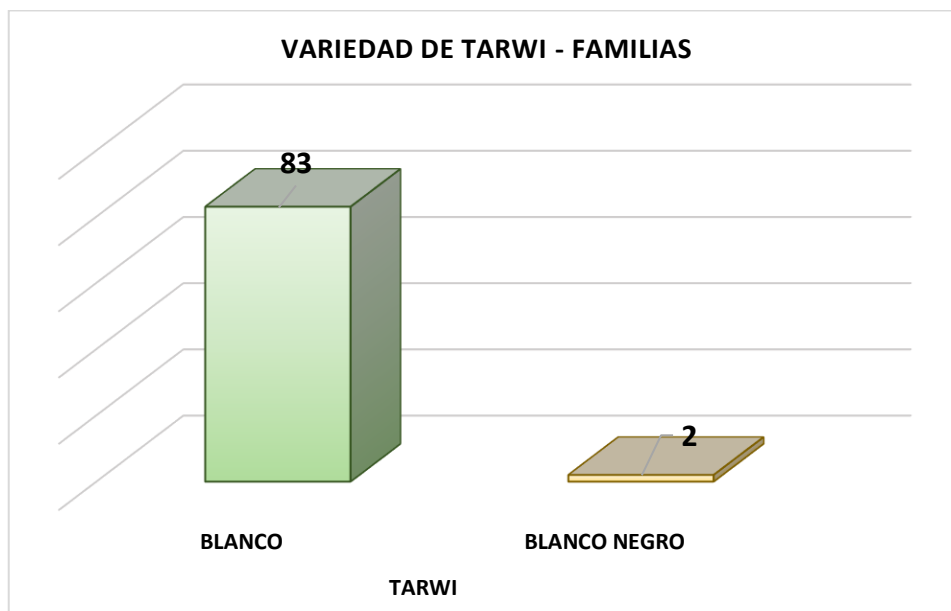


Fuente: Elaboración propia LB – 2020

6.1. Tipología de material genético sembrado

En el municipio de Acasio las variedades de "tarwi" que predominan son el yuraj² y tarwi ñawi³.

Grafica 9. Variedades de tarwi cultivados en el municipio de Acasio



Fuente: Elaboración Propia LB - 2020

De los 85 agricultores que siembran tarwi, 83 cultivan la variedad yuraj y solamente 2 la variedad tarwi ñawi. Esta preferencia se debe principalmente al requerimiento del comprador o acopiador y al manejo tradicional de la familia. En consecuencia, la variedad con más demanda por parte de los acopiadores es el yuraj tarwi.

6.2. Superficie cultivada por variedad (de los últimos 3 años) y ubicación geográfica

Las superficies productoras de tarwi, son también variables, desde algunos metros cuadrados y/o siembras en contorno, hasta superficies de aproximadamente 0,25 has.

Las familias que cultivan tarwi lo hacen por alguna o todas las razones que a continuación se mencionan:

- Por tradición familiar y contar con este grano para consumirlo como mote en ocasiones de festividades comunales.

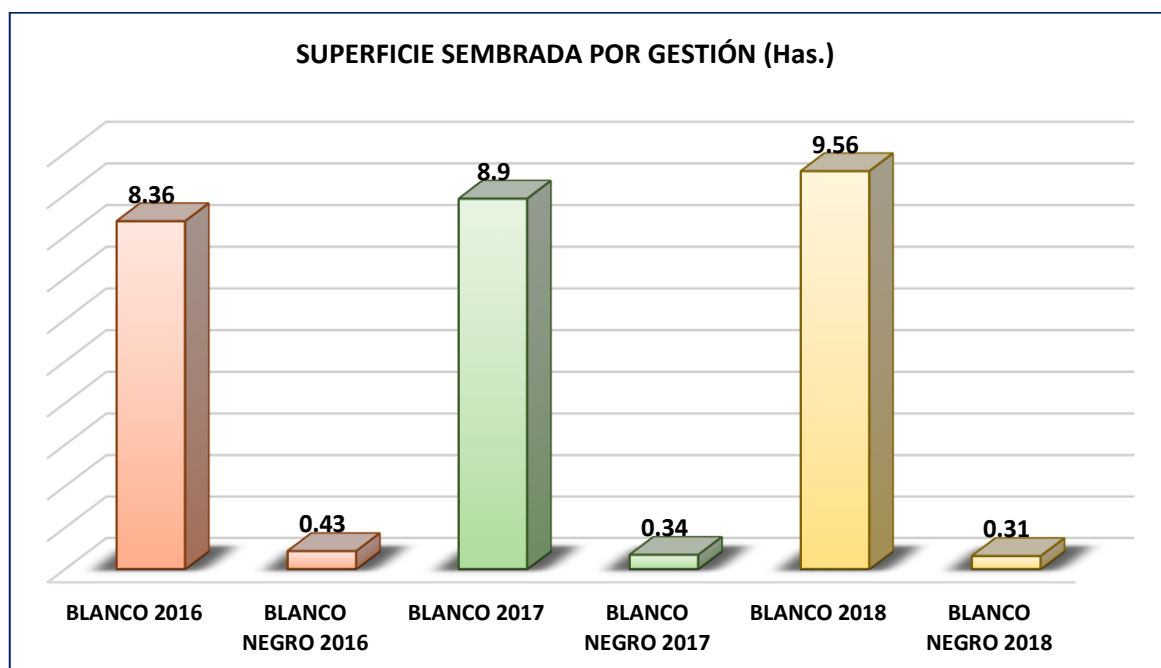
² Yuraj, denominado así al tarwi blanco.

³ Tarwi ñawi, variedad de color oscuro en la parte del embrión (ojo).

- Porque en los últimos años el precio ha ido mejorando y además constituye una reserva en casos de emergencia económica.

El detalle de superficie sembrada con cada variedad en las tres últimas gestiones se muestra en la gráfica a continuación:

Gráfico 10. Superficie sembrada con tarwi en las últimas 3 gestiones



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

Por lo expuesto, la variación del cultivo de tarwi de gestión a gestión no es significativa, es más, muchos agricultores cada año siembran la misma superficie. Si bien se percibe un ligero incremento, los agricultores indican que cuando se opta por una mayor superficie, esta generaría mayores pérdidas por efecto de heladas y granizadas que han sido frecuentes en los últimos años.

6.3. Prácticas aplicadas

Debido a que las superficies cultivadas son pequeñas, el conjunto de actividades en la producción de tarwi (preparación de suelos, siembra, labores culturales, cosecha y post cosecha), se realizan de manera manual. En general, durante todo el desarrollo fisiológico del cultivo, no se utilizan agroquímicos. La producción de tarwi en su totalidad es a secano.

Cuadro 8. Calendario de producción del cultivo de tarwi

Actividad	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Prep. del terreno												
Siembra												
Labores cult.												
Deshierbe												
Cosecha												
Corte												
Trillado												
Venteado												

Fuente: Elaboración propia en función a revisión bibliográfica y entrevistas con agricultores

La siembra se la realiza entre los meses de octubre a diciembre, en el mes de febrero el deshierbe, y la cosecha se la realiza a partir del mes de junio hasta agosto. Una particularidad en el tarwi es que, la planta una vez que ha llegado a la madurez fisiológica, puede esperar en planta el momento de la cosecha o en su defecto en parvas para el momento de la trillada.

6.3.1. Preparación del terreno

En las comunidades donde se ha desarrollado el levantamiento de información para la Línea Base, es habitual que la mayor parte de los agricultores practiquen la rotación de cultivos, de modo que el tarwi se cultiva, casi siempre, al final de cada rotación (papa – maíz – trigo – tarwi – descanso - barbecho); por tanto, no es necesario realizar la preparación adelantada de la tierra donde se cultivara el tarwi. Aproximadamente, el 1% de los beneficiarios, realiza un arado momentos antes de la siembra.

6.3.2. Siembra

El tarwi, se siembra desde octubre hasta diciembre, la semilla utilizada es propia y las variedades que siembran los comunarios son, yuraj y tarwi ñawi con una densidad de 100 kg por ha. la densidad de semilla utilizada proviene del manejo de su propia experiencia y está relacionada con las impurezas, granos inmaduros y poder germinativo que tienen estas.

La actividad es desarrollada depositando la semilla en surcos abiertos con un arado de palo con tracción animal para luego proceder a tapar los surcos con la yunta.

6.3.3. Labores culturales

El deshierbe es la única labor cultural que se realiza en el cultivo del tarwi, cubierto en su totalidad por mano de obra familiar y el nivel de esfuerzo requerido está determinado por la cantidad de maleza presente en la parcela, este procedimiento es realizado una a dos veces, durante todo el periodo vegetativo de la planta.

6.3.4. Cosecha

La cosecha se realiza en los meses de julio a septiembre en forma manual, las actividades del proceso de cosecha son en su totalidad manuales: la siega o corte (con la ayuda de una hoz), el apilado y el secado que por lo general es en parvas en la misma parcela, el traslado a la era⁴ para posteriormente proceder con correspondiente trillado y el venteado.

El trillado se lo realiza con la ayuda de un palo de aproximadamente 2,5 m. de largo, con el que se procede a garrotear⁵, parvas de plantas de tarwi secos (que todavía contienen las vainas). Con este procedimiento se logra quebrar las ramas, separar las vainas de las ramas y hacer que las vainas se abran y liberen los granos, paralelamente con el apoyo de una horca⁶ y una escoba de paja, se procede a separar las partes vegetativas dejando solamente el grano. Este procedimiento se repite hasta que queda el grano con partes vegetativas casi molidas por el efecto de los golpes con el palo.

El venteado se lo realiza con la ayuda de pequeños recipientes de plástico y/o madera (lavadores pequeños) y se trata de separar con la ayuda del viento el grano de las partes vegetativas que han quedado prácticamente molidas, con la ayuda del recipiente se arrojan los granos y la parte vegetativa hacia arriba de modo que el viento se lleva las partes vegetativas molidas y cae al suelo solamente el grano; con el apoyo de otra persona y una escoba de paja se procede a separar algunas impurezas que el viento no habría podido separar.

6.3.5. Almacenamiento del grano de tarwi

El grano de tarwi es almacenado en bolsas de yute o ph'uñus⁷, a diferencia de los granos de maíz y trigo que son almacenados en habitaciones acondicionadas para el almacenamiento de estos productos.

⁴ Era. - área de entre 20 a 40 mtrs de diámetro acondicionado para el trillado

⁵ Garrotear. - término utilizado por comunarios a la acción de golpear montones de tarwi seco aún en vaina.

⁶ Horca. - instrumento de palo de dos metros de alto que tiene la forma de un tenedor de uso doméstico.

⁷ Ph'uñus. - cantaros pequeños.

6.3.6. Post cosecha

En la post cosecha del tarwi, podemos diferenciar las siguientes actividades: selección, remojo, cocción y lavado; la selección es realizada durante la cocción y/el remojo.

La principal forma de consumo del tarwi por el productor es en mote, aproximadamente un 5% de casos realizan llajwa de tarwi⁸. Para ambos casos es necesario realizar previamente el desamargado del grano, para ello el proceso que realizan es el siguiente:

- **Selección de granos:** Los granos en mal estado (partidos, ch'usus⁹, y otros) no es una actividad específica, sino que el agricultor a medida que realiza cada uno de los pasos posteriores, va realizando también la selección.
- **Primer Paso: Remojado** por aproximadamente 48 h (no manejan proporciones o relación de peso de grano con cantidad de agua). Este proceso de remojo es realizado solo por el 20% de las familias. Una estimación aproximada de la relación grano- agua, es de 3 kg de grano por 10 l de agua.
- **Segundo Paso:** Se pone a **cocción** por el tiempo entre 2 a 4 h aproximadamente, el proceso de cocción se acompaña con una pequeña porción de grano de maíz o trigo el mismo que actúa como tutor y una vez que los granos de trigo o maíz revientan, significa que el grano de tarwi, está en punto de cocción adecuado para proceder con el siguiente paso que es el lavado. La relación aproximada de grano remojado y agua es de 6 kg de grano húmedo por 10 a 12 l de agua.
- **Tercer Paso:** El **lavado**, una vez cocidos los granos se los coloca en una bolsa de yute. El lavado puede hacerse de dos formas y esto depende mucho de la disponibilidad de agua:
 - En lugares donde existe ríos, con caudales de agua permanente se colocan la bolsa de modo que la corriente de agua se encarga de lavar los granos es decir de extraer los alcaloides. Este proceso tiene una duración de aproximadamente 3 a 4 días.
 - En zonas en las que no cuentan con ríos y suficiente caudal de agua este proceso es realizado en recipientes, en estos recipientes se colocan los granos cocidos de tarwi y un volumen considerable de agua por el tiempo de 4 días aproximadamente con cambios de agua cada medio día. La relación de es de aproximadamente 6 kg de grano por 20 l de agua. Se estima que

⁸ Llajwa de tarwi: pasta picante utilizada como aderezo o acompañante de las comidas.

⁹Ch'usu, grano que no ha completado su madurez fisiológica (pequeño, arrugado de mal aspecto).

aproximadamente el 60% de las familias, no disponen de ríos cercanos a sus viviendas para realizar el lavado.

El tarwi obtenido mediante este proceso está listo para su consumo y pasado las 48 h inicia el proceso de descomposición y ya no se lo podrá consumir.

6.4. Identificación de pérdidas de la producción

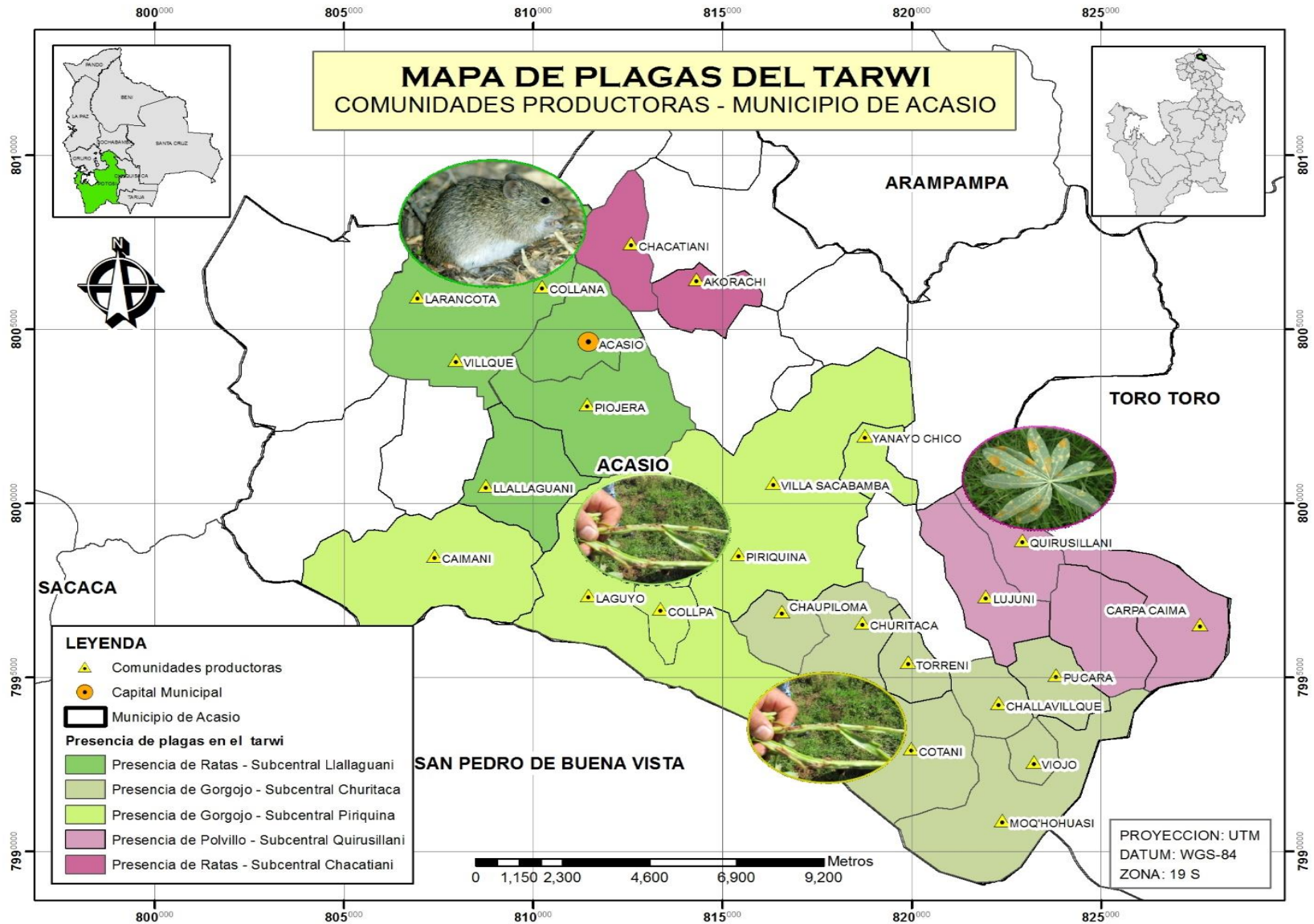
Los agricultores identifican como causas principales de pérdida de la producción a la presencia de ratas, liebres, gorgojo, polvillo y kh'aspara¹⁰ predominantemente; acompañado de fenómenos naturales como sequía, granizo y helada.

De acuerdo con lo expresado por los productores de tarwi en el municipio de Acasio, se ha elaborado el mapa de zonificación de plagas (**mapa 9**):

- En las sub centrales Llallaguani y Ch'acatiani tiene mayor relevancia el ataque de ratas y ratones, en menor grado expresan su preocupación por la granizada y helada y además en menor grado todavía sobre el gorgojo y la kh'aspara y la liebre. Las pérdidas por causa de las ratas y ratones pueden superar el 50% de la producción esperada. Es mayor el ataque de esta plaga cuando la planta ya está formando las vainitas y se mantiene hasta la maduración.
- En las Sub centrales, Piriquina y Churitaca, es más relevante la presencia del gorgojo a cuyo ataque se debe muchos casos hasta el 100% de pérdida de la producción de tarwi, en menor grado se nombra a las granizadas y heladas. Esta plaga ataca al tarwi desde que brota del suelo hasta que madura.
- En las Sub centrales de Quirusillani y Ch'acatiani, se reporta con mayor intensidad la presencia del polvillo y la Kh'aspara en menor proporción las granizadas y heladas. Según los productores la presencia del polvillo afecta en muchos casos hasta el 60% del total de la producción esperada. Se presenta mayormente entre los meses de diciembre a febrero.

¹⁰ Enfermedad de tipo fungosa, que se caracteriza por la presencia de quemaduras de tipo bacteriana en las hojas de las plantas y dañan los cultivos.

Mapa 9. Mapa de presencia de plagas en el cultivo de tarwi en el municipio de Acasio



Fuente: Elaboración propia, encuestas LB 2020.

6.5. Eficiencia Productiva

Los reportes de rendimientos son variables, según los encuestados la presencia de plagas es determinante, estas en los últimos años están proliferando de manera muy agresiva con fuertes incidencias en los rendimientos.

Se estima que un 4% de las familias, han dejado de producir tarwi por la presencia de estas plagas, es decir que, desde la perspectiva de los productores la producción de tarwi está condicionada a la incidencia de estas y cuyo control o tratamiento todavía es desconocido para ellos.

El análisis de los rendimientos en el Municipio de Acasio es complejo por cuanto se reportan rendimientos bajos de 300 kg/ha, en la comunidad de Piriquina y rendimientos muy altos de hasta 1.100,00 kg/ha en la comunidad de Churitaca, entre estos extremos se tiene una **media en el rendimiento de 612,86 kg/ha u una media en la superficie cultivada de 0,12 ha.**

Uno de los factores que está muy relacionado con la variación de los rendimientos de la producción de tarwi en el Municipio de Acasio, es su variada topografía que, por sus características propias, da lugar a la conformación de microclimas particulares, en los que no es difícil encontrar producción de cítricos, plátano papaya que son de climas tropicales, subtropicales y de valles, hasta cultivos de papa, oca, papa liza, que son cultivos de altiplano. Este efecto de la naturaleza hace que existan lugares que reúnan las características agroclimáticas óptimas para el desarrollo del tarwi y otros cultivos.

Por otro lado, también vale la pena remarcar que según opinión de productores de Acasio, el tarwi en particular requiere de ciertas condicionéis edáficas y agroclimáticas para su óptimo desarrollo, entre las cuales podemos mencionar a suelos livianos, muy bien drenados y sectores de microclimas templado-fríos de los valles interandinos con menor ocurrencia de heladas y granizadas.

Al margen de las características citadas anteriormente también influye en los rendimientos las distintas plagas y trastornos climáticos que actualmente tienen tendencia a manifestarse con mayor incidencia.

En consecuencia, el análisis de los rendimientos como promedio por sub central nos muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 9. Rendimiento promedio de la producción de tarwi por Subcentrales en el municipio de Acasio

Sub Central	N° Familias	Superficie (Ha)	Producción (Kg)	Rendimiento Promedio (Kg/ha)
Chacatiani	6	1,29	525,00	451,22
Quirusillani	12	1,30	914,00	720,98
Churitaca	28	1,87	1240,50	694,54
Piriquina	28	4,42	2225,00	533,54
Llallaguani	11	1,05	596,00	577,12

Fuente: elaboración propia LB- 2020

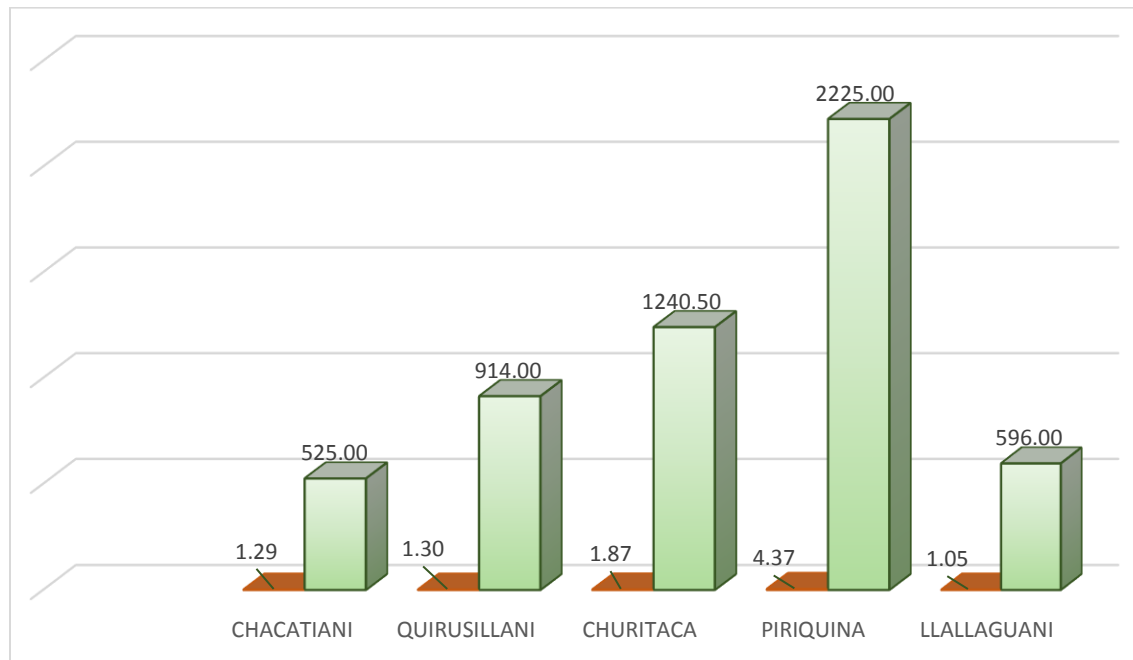
La muestra determina que de las 133 familias 85 producen tarwi en una superficie total de 9,88 ha, y una producción total de 5500.5 kg.

De acuerdo a lo que nos muestra el cuadro anterior, observamos que en las sub centrales de Churitaca y Piriquina la muestra es de 28 familias productores de tarwi; sin embargo, en la sub central de Piriquina la superficie cultivada de tarwi es de 4,42 ha, es decir, casi 2.5 veces más que en la sub central de Churitaca, de donde podemos deducir que las familias de la sub central Piriquina producen en mayor superficie de Tarwi por familia.

Por otro lado, podemos observar que los mayores rendimientos, como promedio de sub central, se manifiestan en las sub centrales de Quirusillani y Churitaca y los menores rendimientos como promedio en la sub central de Chacatiani.

Uno de los testimonios de un productor indica que: *"hace 5 años los rendimientos, tranquilamente sobrepasaban las 2 t por ha, con plantas de porte alto, donde una persona se perdía en medio del cultivo de tarwi, incluso ahora en algunas comunidades, algunos agricultores con suerte, que no les ha llegado las plagas obtiene buenos rendimientos, como hay otros agricultores con mala suerte, a los que les llega cada año la plaga, ellos pierden hasta el 100% de la cosecha". Otro testimonio indica: "ojalá PROINPA, nos traiga soluciones para estos problemas estamos muy esperanzados".*

Gráfico 11. Superficie y Volumen de Producción de Tarwi por Subcentral (kg)

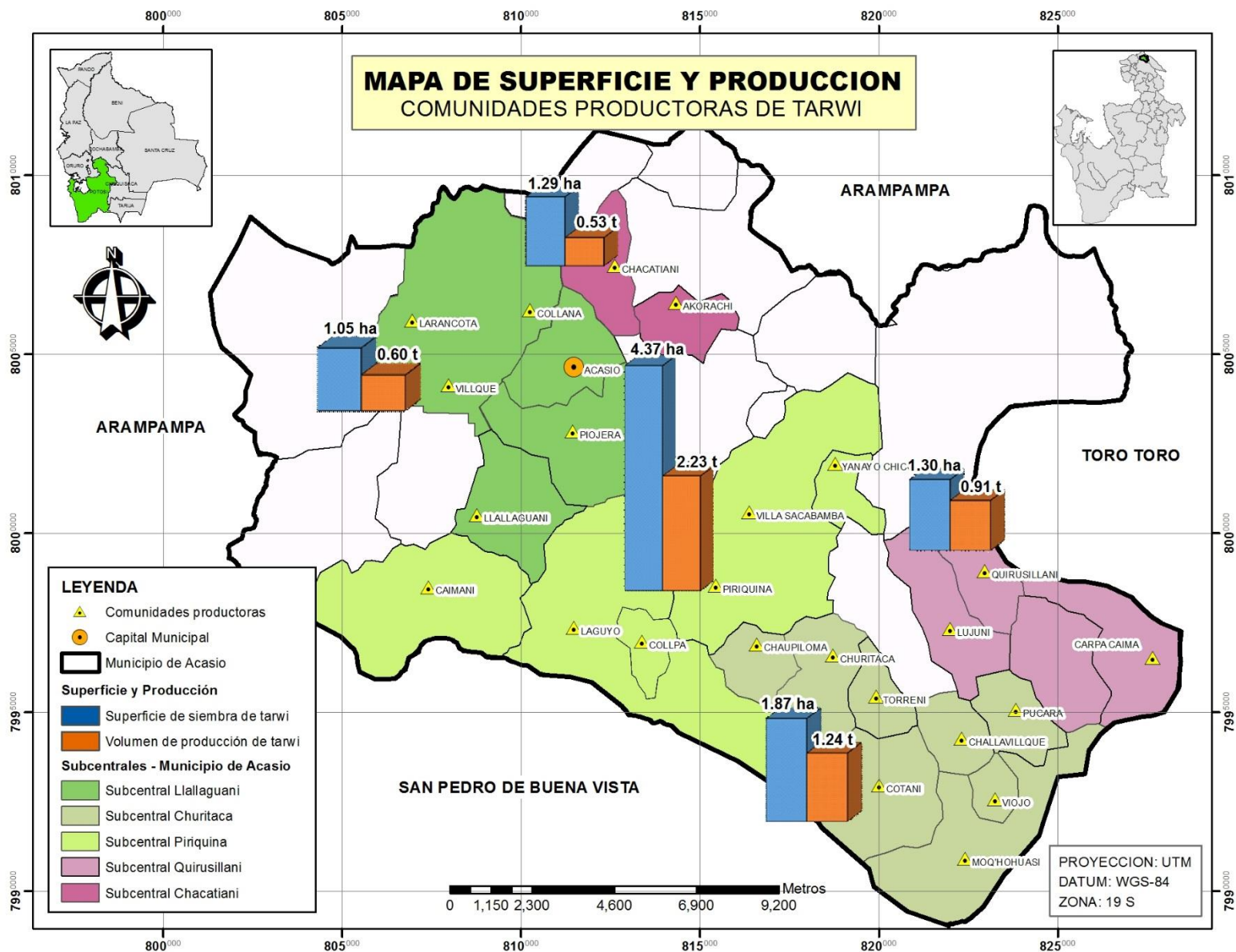


Fuente: Elaboración propia LB - 2020

El cuadro anterior nos muestra que el mayor volumen de producción de tarwi está en las subcentrales de Piriquina con 2.225,00 kg, seguido de Churitaca con 1.240,50 kg, y Qirusillani con 914,00 kg.

Las subcentrales de Llallaguani y Chacatiani registran un volumen menor de producción de 596,00 kg y 525,00 kg respectivamente.

Mapa 10. Mapa de Superficies y Volúmenes de Producción de Tarwi



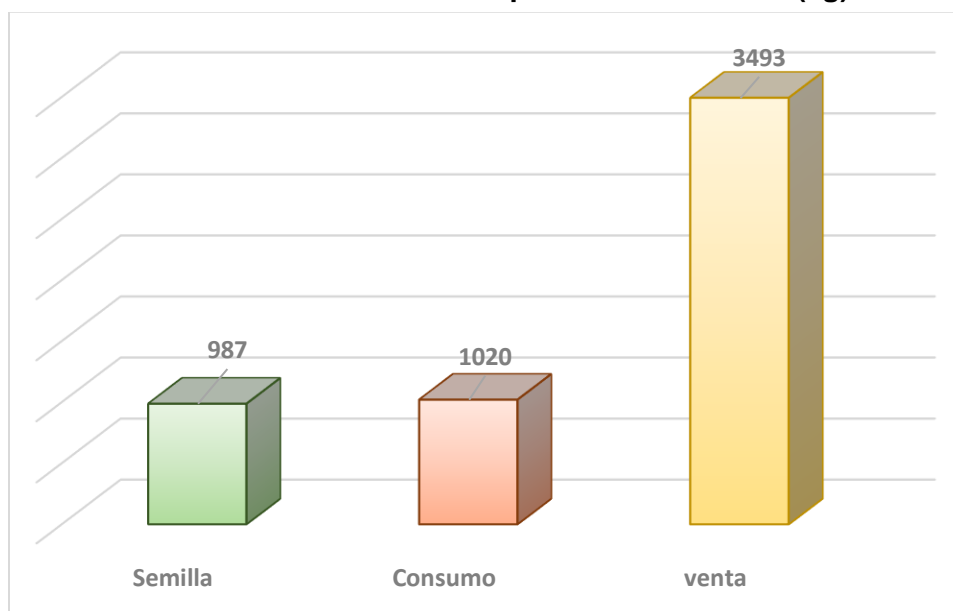
Fuente: Elaboración propia LB- 2020.

6.6. Destino de la producción

Las familias que conforman la muestra representativa del municipio de Acasio, reportan que, del total de tarwi producido, una mayor parte está destinada a la venta, es decir que, alrededor del 63,51% de la producción, (3.493,00 kg), es destinada a la comercialización de grano, principalmente a los acopiadores.

Según información de los entrevistados, el destino de lo acopiado es el departamento de Cochabamba, sector Sacabambilla (municipio de Tiraque), donde se encuentran las personas que realizan el proceso de desamargado y su correspondiente distribución; en forma de mote (ch'uchus muth'i), al municipio de Cochabamba y ciudades intermedias como Quillacollo, Cliza, Punata, etc.

Gráfico 12. Destino de la producción de tarwi (kg)



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

En el gráfico anterior se observa que los 1.020,00 kg. de la producción (18,55%), es destinado al consumo de las familias productoras, generalmente en mote y en pocos casos en llajwa; el restante 17,94% (987,00 kg.), es destinado para semilla de la siguiente siembra.

6.7. Formas de consumo, cantidad consumida y frecuencia a nivel familiar

Las formas de preparación varían según las regiones y ocasiones de consumo. En la cocina tradicional se degusta el clásico mote de tarwi y llajwa, y de manera aislada, empanadas y ahogados en los que se utiliza como un insumo más la harina de tarwi.

El mote de tarwi – tarwi lavado-, es la principal forma de consumo pues es consumido en eventos que comúnmente se desarrollan en las comunidades durante el año.

De la información presentada podemos deducir que el consumo familiar, en el marco de la muestra representativa, es de 12 kg/año, el consumo per cápita de 3 kg/año, enfatizamos que este consumo es sólo de las familias productoras y no así de las familias no productoras.

El consumo de tarwi en el municipio de Acasio es poco frecuente, aproximadamente el 57% de la población consumen entre tres a cuatro veces al año, (3 kg por vez), el 20% de las familias consumen una vez al mes. El consumo de tarwi se la hace bajo la premisa de que la leguminosa es nutritiva y saludable para su consumo, sin embargo, son pocas las familias que diversifican la forma de consumo del tarwi aprovechando sus bondades nutritivas. Aproximadamente el 23% de las familias no consumen el tarwi debido al proceso largo que implica el desamargado¹¹.

6.8. Costos de producción

La producción de tarwi se desarrolla bajo tecnología tradicional, con intervención en su totalidad de mano de obra familiar en superficies no mayores a 1.500 m². En promedio se cultiva en superficies de 0,12 ha, de modo que en función a este dato se realizó el análisis de los costos de producción.

¹¹ El único inconveniente o desventaja de consumir tarwi es el *proceso de desamargado* previo al consumo, pues pasa por todo un proceso para eliminar las sustancias amargas –alcaloides- que contiene y luego realizar el lavado en el río por varios días, en promedio 4 días, siendo esto un factor influyente en la difusión del consumo de este grano.

A continuación, se presenta la estructura de costos del municipio de Acasio:

Cuadro 10. Estructura de Costos de Producción, municipio de Acasio

Cultivo: Tarwi - Acasio Sup.: 1 ha				
Actividades	Unidad	Cantidad	Costo Unit.	Costo Total (Bs.)
Semilla	kg	100	8,7	870
Preparación de terreno				0
Arada/Surcado (yunta)	Yunta/día	2	250	500
Siembra	jornal	2	100	200
Cosecha				0
Corte	jornal	6	100	600
Traslado	jornal	4	100	400
Trilla	jornal	5	100	500
Venteadado/embolsado	jornal	5	100	500
Sub total				3570,00
yutes	unidad	28	2	56
TOTAL, CP				3626,00
Ingreso Bruto	@	53	100	5300,00
Ingreso neto				1674,00

Fuente: Elaboración propia, a partir de información recuperada en campo, LB - 2020

Producir tarwi en el municipio de Acasio, representa un costo de Bs.- 3.626,00 en una hectárea, es decir, que los productores de tarwi invierten el monto anteriormente mencionado para la obtención **de 612,86 kg/ha** aproximadamente.

En el caso particular del municipio de Acasio, se cuenta con una superficie promedio de producción de tarwi de 0,12 ha por familia, dando lugar a un rendimiento aproximado de 73,5 kilogramos para la superficie anteriormente mencionada.

Entendemos que los costos de producción no disminuyen proporcionalmente con la superficie, (es decir que en ½ ha, el costo de producción no será la mitad costo de una ha, sino más). En este marco, y realizando una relación de regla de tres simple respecto a los ingresos podemos deducir que el ingreso neto por cultivar 0,12 ha de tarwi será menor a Bs.- 200,88.

6.9. Análisis de Género en el proceso productivo

En cuanto a la relación de actividades según el género, el varón toma la decisión preponderante para la localización de las variedades en su espacio geográfico y la mujer y

los hijos participan en todo el proceso de producción, y entre ambos géneros deciden la realización del manejo de los cultivos.

En el caso particular del municipio de Acasio, se cultiva tarwi en una superficie promedio de 0,12 ha., donde el rol de la mujer en la producción y los demás miembros de la familia, se da de la siguiente manera:

Cuadro 11. Valoración del rol de la mujer

Actividad	Tarea	Horas de Ocupación hrs/día		Capacitación
		H	M	No
Preparación de Terreno	No se realiza ninguna preparación del terreno para el cultivo de tarwi	-----	-----	No se recibe ningún tipo de capacitación para la producción de tarwi.
Siembra	Surcado	6	-----	
	Semillera	-----	6	
Labores Culturales	Deshierbe	-----	-----	
Cosecha	Cortado	6	6	
	Traslado	3	-----	
	Trillado	4	-----	
	Venteadado		4	
Desamargado	Remojado	-----	4	
	Cocción	-----	6	
	Lavado	4	4	
Comercialización	Venta del grano	3	4	
Total		26 hrs.	34 hrs.	

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo

Según información recabada en trabajo de campo, en el municipio de Acasio, para una superficie de 0,12 ha, es la mujer quien dedica más tiempo a la producción de tarwi, ello significa que desde el momento en que se desarrollan las diferentes actividades, desde el inicio hasta finalizar con la última actividad, es la mujer quien dedica un tiempo aproximado de 34 horas y el hombre 26 horas.

Las actividades principales; a las que la mujer le dedica mayor tiempo, es al proceso de desamargado del grano. No dejemos de lado que, en el proceso de comercialización, cuando se trata solo de la venta del grano, el tiempo que se dedica a esta actividad es de 4 horas como máximo, pues es ese el tiempo aproximado que se demoran en ir a dejar el grano, ya sea al acopiador o a la venta que se realiza en Cochabamba. En lo que respecta a actividades de siembra y cosecha, ambos destinan tiempo de manera proporcional,

teniendo mayor intervención el hombre en el proceso de trillado y que se lo hace de manera manual con palo.

De la información presentada, en el cuadro anterior, podemos extrapolar la información a una superficie de una 1 ha., que daría lugar a una inversión en tiempo aproximado para el hombre de 216 horas, y 282 horas de intervención de la mujer en el proceso productivo del tarwi.

VII. EXISTENCIA DE ASISTENCIA TÉCNICA POR TEMÁTICA Y PROVEEDOR

Actualmente la Fundación PROINPA en el marco del Programa Granos Andinos, viene promoviendo la semilla de tarwi dulce (*L. angustifolius* y *L. albus*), que según el Informe Organizacional (2015-2016) estaría libre de alcaloide y que facilitaría el procesado y consumo. Es decir, se requerirían menores volúmenes de agua para su desamargado, facilitando el consumo en las ciudades y el autoconsumo en el campo.

En este sentido, PROINPA en la gestión 2019 ha otorgado variedades de semilla de tarwi dulce a los productores del municipio de Acasio, para que experimenten con la especie. Sin embargo, y de acuerdo con lo observado en el levantamiento de información del presente estudio, la especie no se estaría adaptando muy bien en términos agronómicos a las condiciones del municipio.

VIII. PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS (ASPECTOS SOCIALES Y BIOFÍSICOS ADVERSOS A LA PRODUCCIÓN DE TARWI)

La producción de tarwi en el municipio de Acasio en un 70%, es destinada al mercado y según los productores el incremento del valor del grano en los últimos años está generando mayor interés entre los productores. En este entendido, el cultivo de tarwi, genera ingresos económicos; en consecuencia, las familias productoras manifiestan ciertos problemas sociales y biofísicos que según ellos se constituyen en limitantes para desarrollar de mejor manera la producción del tarwi.

De manera muy enfática se ha manifestado preocupación por el ataque de ratones en las sub centrales Llallaguani y Ch'acatiani.

8.1. Aspectos sociales

Es evidente la demanda de una instancia organizativa de productores de tarwi, organización que la consideran importante para realizar la representación ante diferentes instancias para poder conseguir apoyo en la producción y provisión de semillas de calidad, control de plagas, además de asesoramiento técnico en todo el proceso de producción.

Otro aspecto que reviste importancia actualmente es el proceso de comercialización, puesto que consideran importante ofertar grano de calidad y desarrollar la comercialización de manera organizada.

8.2. Aspectos climáticos

En orden de importancia los factores climáticos que más afectan a la producción de tarwi son: granizadas, heladas y sequías.

Para el control de estos factores lamentablemente en la actualidad no se cuentan con mecanismos que permitan su control, y particularmente en el caso de tarwi, que se muestra altamente sensible a la presencia de estos fenómenos climáticos, acompañado de un largo periodo de producción, por lo que las pérdidas alcanzan hasta el 100% del área afectada con cualquiera de estos fenómenos.

8.3. Aspectos fitosanitarios

Las plagas más comunes que actualmente causan preocupación en los productores de tarwi en el Municipio de Acasio son el polvillo, la kh'aspara (marchitez) y el gorgojo:

Cuadro 12. Principales enfermedades del tarwi en el municipio de Acasio

N°	Nombre común	Patógeno	Ataque
1	Polvillo	<i>Uromyces lupinii</i>	Pústulas en hojas y vainas
2	Marchitez	<i>Rhizoctonia solani</i>	Plantas jóvenes
		<i>Fusarium oxysporum</i>	Plantas adultas

Fuente: Frey y Yábar, 1983

Cuadro 13. Principales plagas del tarwi en el municipio de Acasio

Plagas	Nombre común	Nombre científico	Ataque
Barrenadores	Gorgojo barrenador del tallo	<i>Apion spp.</i>	Galerías en la base y tallo

Fuente: Frey y Yábar, 1983; Luglio, 1980

IX. INNOVACIONES TECNOLOGICAS APLICADAS (OPORTUNIDADES Y LIMITACIONES)

De manera general, los agricultores han demostrado una gran capacidad imaginativa para desarrollar una serie de innovaciones tecnológicas, adaptadas a su realidad cuando sus actividades agropecuarias de mayor importancia así lo demandan como, por ejemplo:

- Sistemas de riego artesanales con botellas de plástico
- Lavadoras de zanahoria adaptadas a partir de mezcladoras de material de construcción
- Desgranadores manuales para maíz, etc.

En el caso del tarwi y en el Municipio de Acasio entendemos que, a nivel agricultor, todavía no se han desarrollado ningún tipo de innovaciones tecnológicas, al igual que todavía no hay instituciones que hayan logrado consolidar alguna innovación.

Entre los factores que limitan el desarrollo e implementación de algunas innovaciones podemos mencionar:

- La producción en pequeñas parcelas
- El proceso de desamargado para el consumo
- El consumo ocasional del grano

En el entendido que se está manifestando un paulatino incremento en la demanda de grano amargo de tarwi, consideramos importante desarrollar trabajos en producción de semilla certificada, cosecha-trillado-venteado (actividad que demanda la mayor cantidad de mano de obra); en post cosecha en el proceso de desamargado.

X. EXISTENCIA DE PROVEEDORES LOCALES DE SERVICIOS

En el municipio de Acasio, los cultivos más importantes son trigo, papa y maíz, en este marco los proveedores locales de servicios, son de alquiler de tractor para la preparación de los suelos en terrenos donde la topografía así lo permite; este servicio es desarrollado en sectores aledaños a la población, en lugares más alejados el servicio depende de que algún vecino cuente con la maquinaria porque de lo contrario y por la predominancia de pequeñas parcelas el costo de traslado del tractor superaría el costo de preparación de los suelos, en ocasiones varias familias se organizan de modo que se justifique el traslado de la maquinaria a cierta comunidad.

De manera específica, para el cultivo de tarwi no se conoce una oferta de servicios.

XI. FASE DE TRANSFORMACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SERVICIOS Y APOYO ESTATAL

Dentro el municipio de Acasio no se desarrollan actividades de transformación del grano de tarwi, excepto el desamargado manual para producir mote en pequeñas cantidades, para el consumo familiar en ocasiones festivas, producto que en pequeñas porciones también

es comercializado entre los vecinos de la comunidad. Los volúmenes comercializados salen de las comunidades hacia el Departamento de Cochabamba.

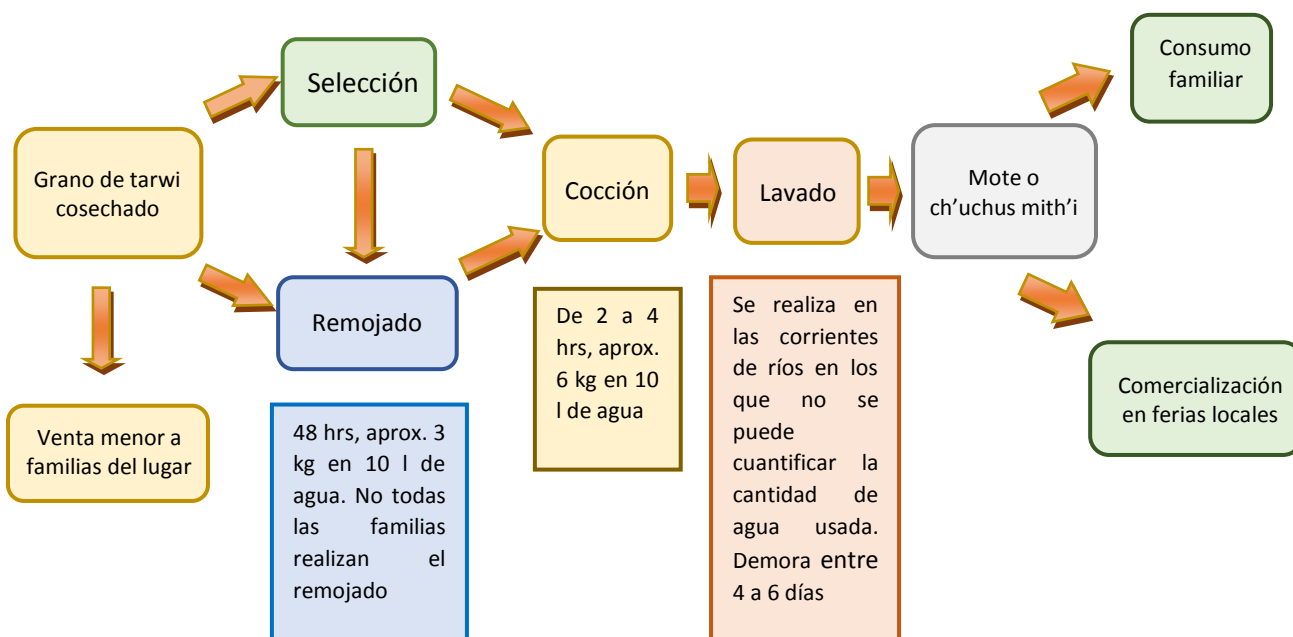
La comercialización del mote de tarwi a nivel local, es decir en ferias comunales o algún tipo de evento puntual como campeonatos, festivales o festividades religiosas dentro el municipio y donde el proceso de desamargado se lo realiza días antes y solo para la venta en estos eventos.

El 63,51% del grano producido en el municipio de Acasio es comercializado en grano amargo, a través de los intermediarios en dos puntos centrales en el departamento de Cochabamba. Según reporte de los productores y acopiadores, uno es la comunidad de Sacabambilla (municipio de Tiraque), en la que familias realizan el proceso de desamargado para la venta de mote; y el otro son los mercados de la ciudad de Cochabamba de donde, según información de los comercializadores, es trasladada a la Ciudad de la Paz.

11.1. Descripción del proceso de transformación

El principal y primer paso para el proceso de transformación del grano de tarwi, es el desamargado, mismo que consiste en el remojo, cocción, lavado y secado del grano.

Gráfico 13. Diagrama de transformación o desamargado de tarwi



Fuente: Elaboración propia a partir de información de campo LB - 2020

Se debe remarcar que debido al recelo que existe entre las micro empresas que utilizan el tarwi como materia prima, no se podido tener acceso a mayor información en cuanto a las

cantidades de tarwi demandadas y mucho menos el uso que le dan a las proporciones utilizadas, etc; al igual que, el tipo de productos que ofertan y cuáles son sus mercados y/o clientes importantes.

11.2. Identificación, número y características de Asociaciones, MiPyME que procesan Tarwi

En el municipio de Acasio, no se identifican MiPyME que procesen tarwi, por lo tanto, no se cuantifica la producción de tarwi procesado ni todo el movimiento productivo que este rubro implica.

Sin embargo, es importante resaltar el rol de las familias que desamargan el grano de tarwi y comercializan el ch'uchus muth'i en diferentes centros poblados del departamento, puesto que entendemos que el grano de tarwi producido en el municipio de Acasio tiene estrecha relación con estas; son 10 familias quienes se dedican a esta actividad en la comunidad de Sacabambilla – municipio de Tiraque y estas no están organizadas en una asociación y tampoco son MiPyME's, pero dependen de una líder la que maneja el grupo de acuerdo a sus intereses, razón por la cual ha sido difícil realizar una reunión de análisis del negocio.

El mote producido por este grupo de señoras no cuenta con requerimientos mínimo de sanidad, pues no se efectúa la selección respectiva del grano antes de la cocción y el proceso de lavado es realizado al aire libre (corriente de río).

Sin embargo, para un análisis respecto a las MiPyME's, se presenta las empresas identificadas en el departamento de Cochabamba, que nos permite incorporar información sobre el funcionamiento de las mismas en cuanto a la elaboración de productos con tarwi.

Cuadro 14. Empresas que elaboran productos con Tarwi en el departamento

N°	Nombre de la Empresa	Registro en FUNDEMPRESA	Departamento
1	Panaseri S.R.L.	- Registrado - Matricula actualizada	Cochabamba
2	Ceretar	Matricula no actualizada	Cochabamba, calle Ladislao Cabrera y 25 de mayo)
3	Palitos de Tarwi	No registrada	Cochabamba

Fuente: Elaboración propia

Se han identificados tres empresas que procesan el tarwi, los productos que son elaborados por estas empresas son la producción de mote en salmuera, palitos y pan a base de tarwi. De las empresas presentadas solo una cuenta con registro actualizado en FUNDEMPRESA. No existe una instancia organizativa que aglutine a estas MiPyME's

11.3. Cantidad de productos o con innovaciones existentes

El de grano de tarwi destinado a la elaboración de ch'uchus muth'i y distribuidos en diferentes áreas de la ciudad de Cochabamba, aproximadamente 110,4 t están consignadas a la transformación de mote, lo cual representa el 22% de la producción nacional.

En cuanto a la cantidad de productos, las empresas mencionadas no superan a dos productos elaborados a base de tarwi, descritos en el cuadro a continuación:

Cuadro 15. Productos elaborados con Tarwi

N°	Nombre de la Empresa	Productos
1	Panaseri S.R.L.	1. Mote clásico 2. Harina de tarwi
2	Ceretar	1. Palitos de Tarwi. 2. Pan de Tarwi.
3	Palitos de Tarwi	1. Snacks de tarwi

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, por políticas empresariales no se cuenta con reporte del lote de productos y el tiempo en el que estos son puestos al mercado. De igual manera se tiene recelo ante información de cualquier producto que está en proceso de salir al mercado.

11.4. Costos de producción por producto o innovación existente

Al ser el mote el principal producto transformado del tarwi, puesto en el mercado y consumido por la población, a continuación, se presenta el costo estimado de transformación del grano de tarwi a ch'uchus muth'i – mote -:

Cuadro 16. Costo estimado de transformación a "ch'uchus muth'i", municipio Tiraque – Cochabamba

Costo estimado de transformación a "ch'uchus muth'i"				
Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total bs.
Tarwi seco	qq	1	480	480
Remojo/Cocción	jornal	1	80	80
Leña	amarro	2	5	10
Lavado	jornal	2	80	160
Flete	bulto	2	10	20
Transporte	pasaje	1	20	20
Costo de transformación				770
Ingreso por venta de mote	balde	50	20	1000
Margen de ganancia del desamagador				230

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a responsables en el rubro

En el cuadro anterior podemos observar que el costo de transformar 1 qq de grano seco de tarwi para realizar "ch'uchus muth'i", mote, es de Bs. 770, cumpliendo así los requerimientos mínimos para dicho procedimiento. Este costo invertido en el proceso de transformación da lugar a un margen de ganancia significativo de Bs. 230 por quintal procesado por las personas que se dedican a esta actividad, tomando en cuenta la venta de aproximadamente 50 baldes a un precio de 20 bolivianos.

Respecto a los costos inferidos en la elaboración de otros productos como palitos de tarwi, pan de tarwi, a partir del grano de tarwi, las empresas mantienen cierta privacidad al brindar este tipo de información.

11.5. Cantidad y precio de materia prima utilizada y eficiencia en el procesamiento

En el departamento de Cochabamba se han identificado dos rubros importantes como parte del destino del grano de tarwi para su respectiva transformación a nivel departamental:

- a) La primera forma de transformación del grano de tarwi en Cochabamba es "ch'uchus muth'i", es decir, el desamagado del mismo. Para esta actividad está destinada el 22%, 110,4 t, de la producción total de tarwi a nivel nacional.

Según información recuperada mediante entrevista a responsables de esta actividad adquirir un quintal de grano de tarwi tiene un precio de 480 bolivianos.

- b) La segunda forma de transformación del grano de tarwi es la industrial, la cual va destinado aproximadamente el 1% de la producción total. No se cuenta con información detallada respecto a la cantidad, precio y origen del tarwi en grano que adquieren las empresas mencionadas con anterioridad, que consideramos requieren investigación específica.

En el caso de las empresas que se dedican a transformar el grano de tarwi, también tienen que pasar por el proceso de desamargado para así obtener el principal producto que es la harina de tarwi, a partir del cual se logra mayor diversidad de productos.

11.6. Costo de comercialización

En el acápite referido a costos de producción se muestra un desglose de los costos del proceso de desmargado, por tanto y para complementar la información a continuación mostramos el costo que demanda el proceso de comercialización a través de las carretilleras.

Cuadro 17. Costos por venta de mote en carretillas

Costo estimado por venta de "ch'uchus muth'i" de las Carretilleras				
Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total bs.
Compra del mote	balde	4	20	80
Insumos de venta	hielo	1	5	5
Bolsa	paquete (100 unid)	2	4	8
Alimentación	ración diaria	1	20	20
Venta del mote	jornal	1	80	80
Costo total de la carretillera				193
Ingresos por venta de mote carretillera	bolsas	133	2	267
Margen de ganancia de la carretillera				74

Fuente: Elaboración propia a partir de entrevista a responsables en el rubro

Considerando que la responsable de venta en carretilla adquiere 4 baldes de mote para la venta diaria y cubriendo los requerimientos que su actividad implica, se tiene un costo de

Bs. 193, y un margen de ganancia aproximado de Bs. 74, la venta al consumidor final se ha realizó en bolitas de Bs. 2, como se aparecía en el cuadro anterior.

El procedimiento de comercialización es realizado de la siguiente manera: las familias procesan el el grano, hasta lograr el mote en Sacabamvilla, desde donde transportan a los centros poblados como Cliza, Punata y mercado central de Cochabamba, en lugares estratégicos del mercado entregan a las carretilleras que generalmente son señoras que ambulan por las calles del mercado comercializando bolsitas de valor de Bs. 2

XII. UTILIZACIÓN DE INSUMOS Y PROCESOS QUÍMICOS Y FÍSICOS EN EL PROCESAMIENTO

En el procesado de grano amargo a mote podemos claramente diferenciar dos:

- a) Proceso artesanal utilizado por el grupo de señoras de la comunidad de Sacabamvilla.
- b) Proceso utilizado por PANASERI:

El proceso de desamargado utilizado por el grupo de señoras de la Comunidad de Sacabamvilla, se detalla a continuación:

- **Agua**, en una relación de: *Remojado*, en una relación aproximada de 3 kg de grano por 10 l de agua; *Cocción*, 6 kg de grano hidratado en 10 l de agua; *Lavado*, en lugares en que cuentan con riachuelos la cantidad de agua no se la puede establecer, sin embargo, se entiende que se induce a un efecto contaminante, cuyo efecto es necesario determinarlo en términos de condiciones biológicas existentes en el riachuelo. En lugares donde no cuentan con riachuelos el lavado de 6 Kg se realiza en contenedores de aproximadamente 20 l por 4 días con cambios de agua cada medio día, es decir 160 l de agua.

En consecuencia 200 l, sería la cantidad aproximada de agua que se utiliza para desamargar 3 kg de grano de tarwi de manera artesanal.

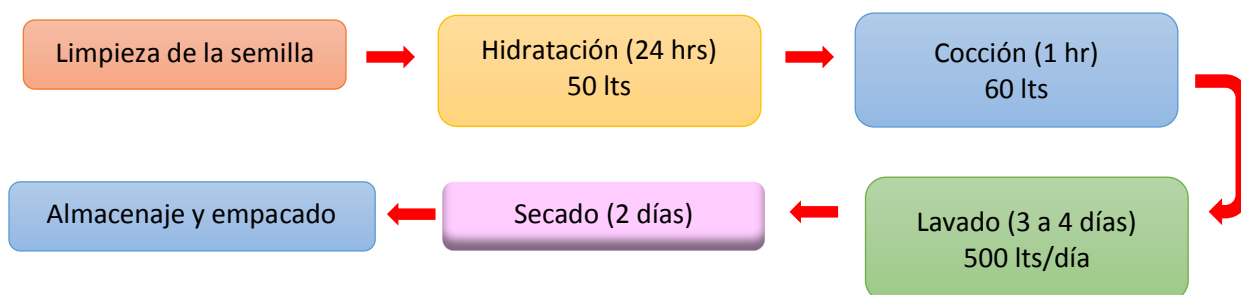
- **Leña**, Es un insumo utilizado para el proceso de cocción, la leña proviene de arbustos que se encuentra dentro de las tierras de la familia campesina, la cantidad aproximada es de 0,20 de carga de un asno.

En el desamargado industrial, -haciendo mención al procedimiento realizado en la empresa PANASERI S.R.L. del departamento de Cochabamba-, primeramente se procede a la selección, clasificación y limpieza con zarandas; hidratación durante 24 horas; cocción en cilindros con llave de salida u olla de presión durante 45 minutos a 1 hora; lavado durante

3 a 4 días en cilindros con una llave de salida para permitir el flujo de agua; secar al sol o mediante corrientes de aire caliente durante 2 días; almacenaje y empaçado.

Se considera terminado cuando las semillas ya no tienen ningún sabor amargo, esta prueba se realiza sensorialmente.

Gráfico 14. Desamargado Industrial de la Semilla de Tarwi de 30 kg



Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por la empresa Panaseri S.R.L.

Se estima que en todo el proceso de desamargado, son necesarios aproximadamente 2.110 litros de agua para 30 kg de tarwi seco. De los cuales del 50% del grano está destinado a la elaboración del mote para el producto tarwix y el restante 50% destinado para harina, según información del responsable de producción de la empresa mencionada anteriormente.

Cuadro 18. Uso de insumos en el proceso de desamargado de tarwi

Actor	Proceso	Grano	Agua	Leña/Gas	Tiempo
Ch'uchus muth'i, para consumo del productor	Remojado	3 kg	10 l		12 hrs.
	Cocción	6 kg	10 l	0,2 carga	4 hrs.
	Lavado	6 kg	No Reporta		4 días
Panaseri S.R.L.	Selección	30 kg			4 hrs.
	Hidratación	30 kg	50 l		24 hrs.
	Cocción	60 kg	60 l	Gas	1 hrs.
	Lavado	60 kg	500 l/día		3 días

Fuente: Elaboración propia

Los insumos utilizados para la producción de palitos de tarwi y pan de tarwi, ha sido totalmente imposible recabarlos por el hermetismo y susceptibilidad, con el que maneja cada empresa esta información.

XIII. FODA DEL MERCADO DE TARWI

A continuación, se presenta la matriz FODA de los productores de tarwi quienes ven como posibilidad introducir al mercado el grano de tarwi:

Cuadro 19. Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la producción de tarwi en el municipio de Acasio

FORTALEZAS:	DEBILIDADES:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Producto de alto contenido nutricional (proteínas, aceites y fibras) cuyas características son valoradas a nivel internacional. 2. Producto que genera ingresos a los agricultores. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demanda del producto nacional incipiente por desconocimiento de sus características, beneficios y usos potenciales. 2. Falta de información de calidad sobre el mercado para agricultores y demás agentes del sector. 3. Desconocimiento de manejo ante granizadas y heladas y control de plagas. 4. Falta de articulación entre productor, acopiador y empresas. 5. Baja asociatividad formal entre los agricultores. 6. Bajo rendimiento por hectárea. 7. Falta de capacitación en temas fitosanitarios.
OPORTUNIDADES:	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Demanda creciente de alimentos saludables, orgánicos y con alto contenido proteínico que cumplan con los principios de comercio justo en el mercado internacional. 2. Necesidad de alimentos con alto contenido de nutrientes por parte de la población de escasos recursos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malos hábitos alimentarios en el consumidor final. 2. Falta de articulación entre organismos públicos y privados. 3. Barreras de ingreso a mercados por estándares de calidad requeridos. 4. Fenómenos climáticos (heladas y granizadas) que perjudican los cultivos. 5. Enfermedades y plagas reducen el rendimiento.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de productores de tarwi en trabajo de campo

Como resultado de un análisis exhaustivo a la matriz sobre la producción de tarwi y su introducción en el mercado, debido a su gran fortaleza como grano, presenta fuertes oportunidades en el mercado nacional y extranjero que deberían aprovecharse por las fortalezas que presenta el cultivo frente a diversas leguminosas y granos.

XIV. EXISTENCIA DE POLÍTICAS NACIONALES/DEPARTAMENTALES Y MUNICIPALES DE APOYO A LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS DE GRANOS ANDINOS.

No existen políticas específicas de apoyo a la producción de tarwi en el municipio de Acasio, sin embargo y de manera general, el Plan de Desarrollo Integral del Municipio de Acasio 2016 – 2020, establece como parte de sus políticas lo siguientes: *“La mejora de la producción y productiva agropecuaria para la seguridad y soberanía alimentaria es vital, y será posible enfrentando de forma estructural y para ello se plantea que la forma más recomendable es institucionalizar los niveles de coordinación permanente del Municipio con las instancias nacionales creadas en materia de innovación tecnológica y Sanidad Agropecuaria, además de las Universidades y otros, para la transferencia de tecnología, capacitación y asistencia técnica. Sobre la base de ello promover y fortalecer la producción cofinanciando con recursos municipales en base a vocaciones y potencialidades”*¹² mediante la consolidación de la innovación y transferencia de tecnología para el sector agropecuario, forestal y piscícola.

Para el cumplimiento de estas políticas, el PTDI indica que es necesario implementar proyectos de apoyo a la agropecuaria, fortalecimiento de asociaciones productoras y creación de otras como ser la asociación de productores de tarwi (actualmente no se encuentra establecida).

Para este propósito es necesario el apoyo del Gobierno Nacional, el Gobierno Autónomo Departamental de Potosí y el Gobierno Autónomo Municipal de Acasio; mediante prácticas y estudios agropecuarios, proyectos de asistencia y fortalecimiento al sector productivo y talleres de capacitación.

XV. IDENTIFICACIÓN DE UNIVERSIDADES/CENTROS TÉCNICOS DE FORMACIÓN A NIVEL LOCAL

No se han identificado universidades o centros técnicos que brinden apoyo al cultivo del grano de tarwi. Según indica el PTDI 2016 – 2020 del GAM de Acasio (pag.,175), el gobierno municipal de Acasio, subcentrales y comunidades están desvinculadas de las casas superiores de estudios. en este caso son 3 universidades, de las cuales 2 tienen que

¹² PLAN TERRITORIAL DE DESARROLLO INTEGRAL PTDI 2016-2020 GAM ACASIO, pág. 229

ver directamente con el municipio, estas son la Universidad Autónoma Mayor Tomás Frías (UAMTF) y la Universidad Nacional Siglo XX (UNSXX), ambas del Departamento de Potosí.

La Universidad Mayor San Simón (UMSS) de Cochabamba, actualmente tiene convenios de admisión de estudiantes¹³ y realización de pasantías o elaboración de proyectos de grado¹⁴ dentro el municipio de Acasio, sin embargo, estos convenios no están relacionados directamente con el sector agropecuario y menos con la producción de tarwi.

Sería de mucha importancia para el GAM de Acasio, buscar el relacionamiento con estas casas de estudios, para la investigación y extensión en favor de las comunidades.

¹³ CONVENIO INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON Y LA FEDERACION SINDICAL UNICA DE TRABAJADORES ORIGINARIOS AYLLUS DEL NORTE POTOSI

¹⁴ CONVENIO MARCO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON Y EL GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE ACASIO