

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

LÍNEA BASE - ANZALDO

## INDICE

I.	ANTECEDENTES.....	1
II.	UBICACIÓN.....	4
2.1.	Vías de Acceso y Transporte.....	6
III.	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	8
IV.	SERVICIOS BÁSICOS.....	9
V.	FASE PRODUCTIVA/RURAL EN TARWI.....	12
5.1.	Aspectos agro-climatológicos.....	12
5.1.1.	Clima.....	12
5.1.2.	Temperatura.....	12
5.1.3.	Precipitación.....	14
5.1.4.	Heladas, sequías y granizadas.....	16
5.2.	Caracterización de los suelos en función a la cantidad de macronutrientes.....	16
VI.	PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL ÁREA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	19
6.1.	Tipología de material genético sembrado.....	23
6.2.	Superficie cultivada por variedad (de los últimos 3 años).....	23
6.3.	Prácticas aplicadas.....	24
6.3.1.	Preparación del terreno.....	25
6.3.2.	Siembra.....	25
6.3.3.	Labores culturales.....	25
6.3.4.	Cosecha.....	25
6.3.5.	Almacenamiento del grano de tarwi.....	26
6.3.6.	Post cosecha.....	26
6.4.	Identificación de pérdidas de la producción.....	27
6.5.	Eficiencia Productiva.....	30
6.6.	Destino de la producción.....	33
6.7.	Formas de consumo, cantidad consumida y frecuencia a nivel familiar.....	33
6.8.	Costos de producción.....	34
6.9.	Análisis de Género en el proceso productivo.....	35
VII.	EXISTENCIA DE ASISTENCIA TÉCNICA POR TEMÁTICA Y PROVEEDOR.....	36
VIII.	PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS.....	36
8.1.	Aspectos sociales.....	37
8.2.	Aspectos climáticos.....	37
8.3.	Aspectos fitosanitarios.....	37

IX.	INNOVACIONES TECNOLÓGICAS APLICADAS (OPORTUNIDADES Y LIMITANTES).	38
X.	EXISTENCIA DE PROVEEDORES LOCALES DE SERVICIOS.....	38
XI.	FASE DE TRANSFORMACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SERVICIOS Y APOYO ESTATAL .....	39
11.1.	Descripción de los procesos de transformación .....	39
11.2.	Costos de producción por producto o innovación existente .....	40
11.3.	Utilización de insumos y procesos químicos y físicos en el procesamiento .....	40
11.4.	Número e identificación de nichos de mercado existentes por MiPyME y por producto .....	41
XII.	FODA DEL MERCADO DE TARWI .....	41
XIII.	EXISTENCIA DE POLÍTICAS NACIONALES/DEPARTAMENTALES Y MUNICIPALES DE APOYO A LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS DE GRANOS ANDINOS. ....	42
XIV.	IDENTIFICACIÓN DE UNIVERSIDADES/CENTROS TÉCNICOS DE FORMACIÓN A NIVEL LOCAL.....	42

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de la muestra por municipio .....	2
Cuadro 2. Distribución de la muestra por comunidad.....	2
Cuadro 3. Accesibilidad a la zona del proyecto .....	6
Cuadro 4. Temperatura por meses en °C.....	12
Cuadro 5. Datos de la estación meteorológica .....	14
Cuadro 6. Precipitación por meses en mm Municipio de Anzaldo.....	14
Cuadro 7. Calendario de producción del cultivo de tarwi .....	25
Cuadro 8. Datos de producción de parcelas de las familias productoras de tarwi en el municipio de Anzaldo .....	30
Cuadro 9. Estructura de Costos de Producción, municipio Anzaldo .....	34
Cuadro 10. Valoración del rol de la mujer .....	35
Cuadro 11. Principales enfermedades del tarwi en el municipio de Anzaldo.....	37
Cuadro 12. Principales plagas del tarwi en el municipio de Anzaldo.....	37
Cuadro 13. Costo estimado de transformación a “ch’uchus muth’i”, municipio de Anzaldo.....	40

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Edad de los encuestados (padres de las familias beneficiarias) .....	8
Gráfico 2. Edad de los hijos que viven en las comunidades beneficiarias .....	8
Gráfico 3. Tipo de energía utilizada por las familias beneficiarias .....	9
Gráfico 4. Número de habitaciones por vivienda .....	10
Gráfico 5. Medios de información que utilizan .....	11
Grafica 6. Superficie por cultivo en el municipio de Anzaldo .....	19
Grafica 7. Número de familias que cultivan tarwi.....	21
Grafica 8. Variedades de tarwi cultivados en municipio de Anzaldo .....	23
Grafica 9. Superficie de tarwi cultivada en las tres últimas gestiones agrícolas.....	24
Gráfico 10. Volumen de Producción de Tarwi por Comunidad (kg).....	31
Gráfico 11. Destino de la producción de tarwi (kg) .....	33
Gráfico 12. Diagrama de transformación o desamargado del tarwi.....	39

## INDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Mapa de comunidades beneficiarias del proyecto .....	3
Mapa 2.	Ubicación del municipio de Anzaldo.....	5
Mapa 3.	Vías de acceso .....	7
Mapa 4.	Isotermas municipio de Anzaldo.....	13
Mapa 5.	Isoyetas municipio de Anzaldo .....	15
Mapa 6.	Suelos en el municipio de Anzaldo.....	18
Mapa 7.	Producción agrícola en el área de ejecución del proyecto.....	20
Mapa 8.	Mapa de número de familias productoras de tarwi por comunidad.....	22
Mapa 9.	Mapa de presencia de plagas en el cultivo de tarwi en el municipio de Anzaldo ...	29
Mapa 10.	Mapa de Superficie y Volúmenes de producción de Tarwi.....	32

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

**LINEA BASE DEL PROYECTO COMPLEJO PRODUCTIVO DEL TARWI  
MUNICIPIO DE ANZALDO**

**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, y ha definido como áreas de intervención directa a los municipios de Anzaldo y Acasio en Bolivia y Yunguyo, 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 Línea Base para el proyecto, cuenta con una metodología, como parte de la misma se ha determinado la muestra por municipio a partir de un universo de 600 familias beneficiarias, la misma que a continuación se muestra:

**Cuadro 1. Distribución de la muestra por municipio**

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

Fuente: Elaboración propia LB 2020

Dentro del municipio de Anzaldo, el proyecto se está ejecutando en 9 comunidades donde se ha distribuido la muestra de acuerdo a la proporción de beneficiarios del proyecto en el sector. A continuación, se presenta la distribución de la muestra del municipio:

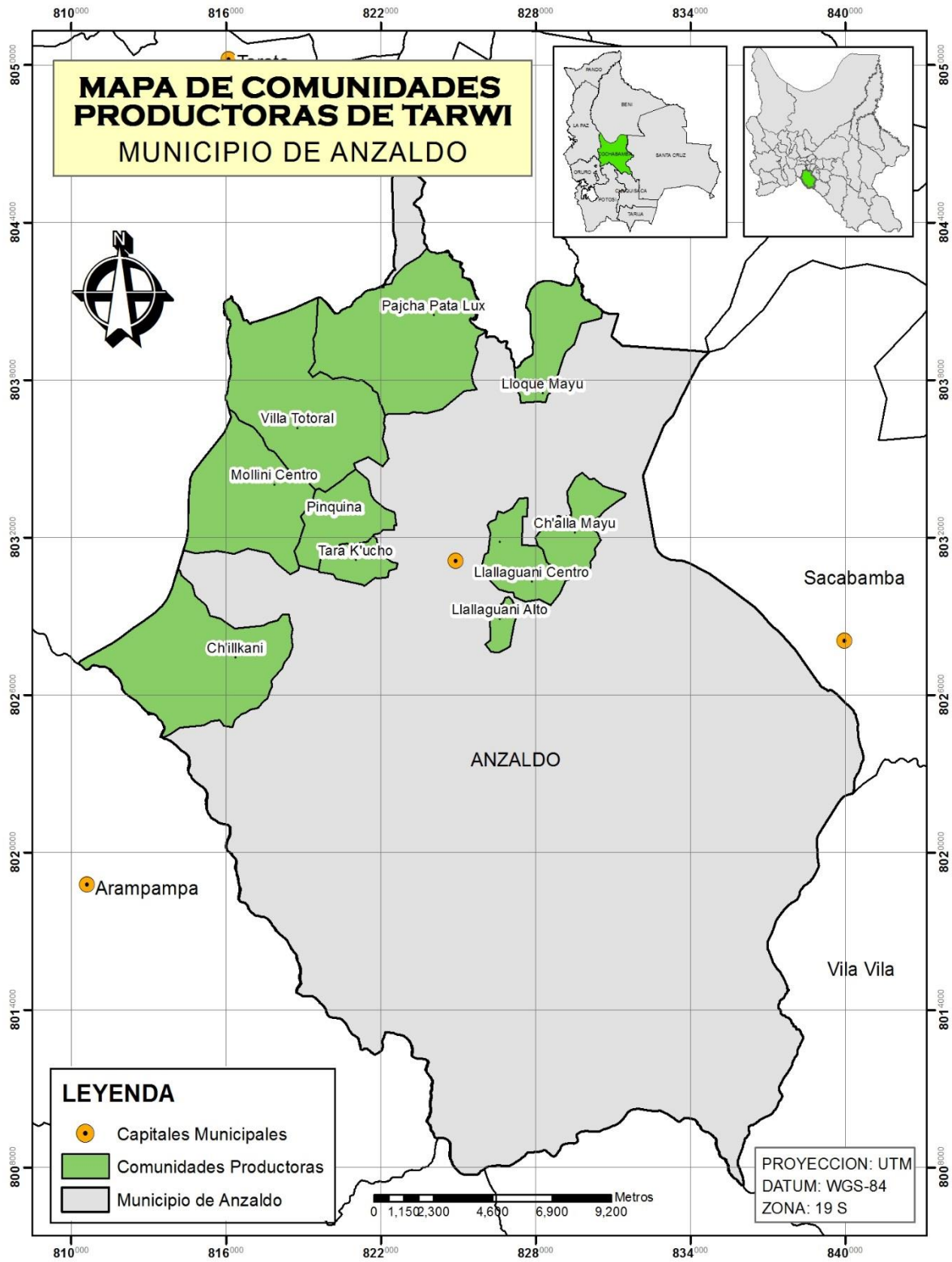
**Cuadro 2. Distribución de la muestra por comunidad**

Subcentral	Comunidad	N° de familias - INE	Total Beneficiarios	Muestra
9 de abril	Chillcani	32	19	7
	Pinkina	26	15	6
	Taracuchu	11	11	4
San Carlos de Málaga	Llallaguani	25	11	4
	Challamayu	10	10	4
15 de agosto	Pajcha Pata Lux	49	15	6
	Lloquemayu	15	15	6
1 de mayo	Villa Totoral	15	10	4
	Mollini	26	10	4
<b>Total</b>			<b>116</b>	<b>44</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de información del INE

Para el municipio de Anzaldo se tiene un total de 116 familias beneficiarias del proyecto de las cuales 44 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

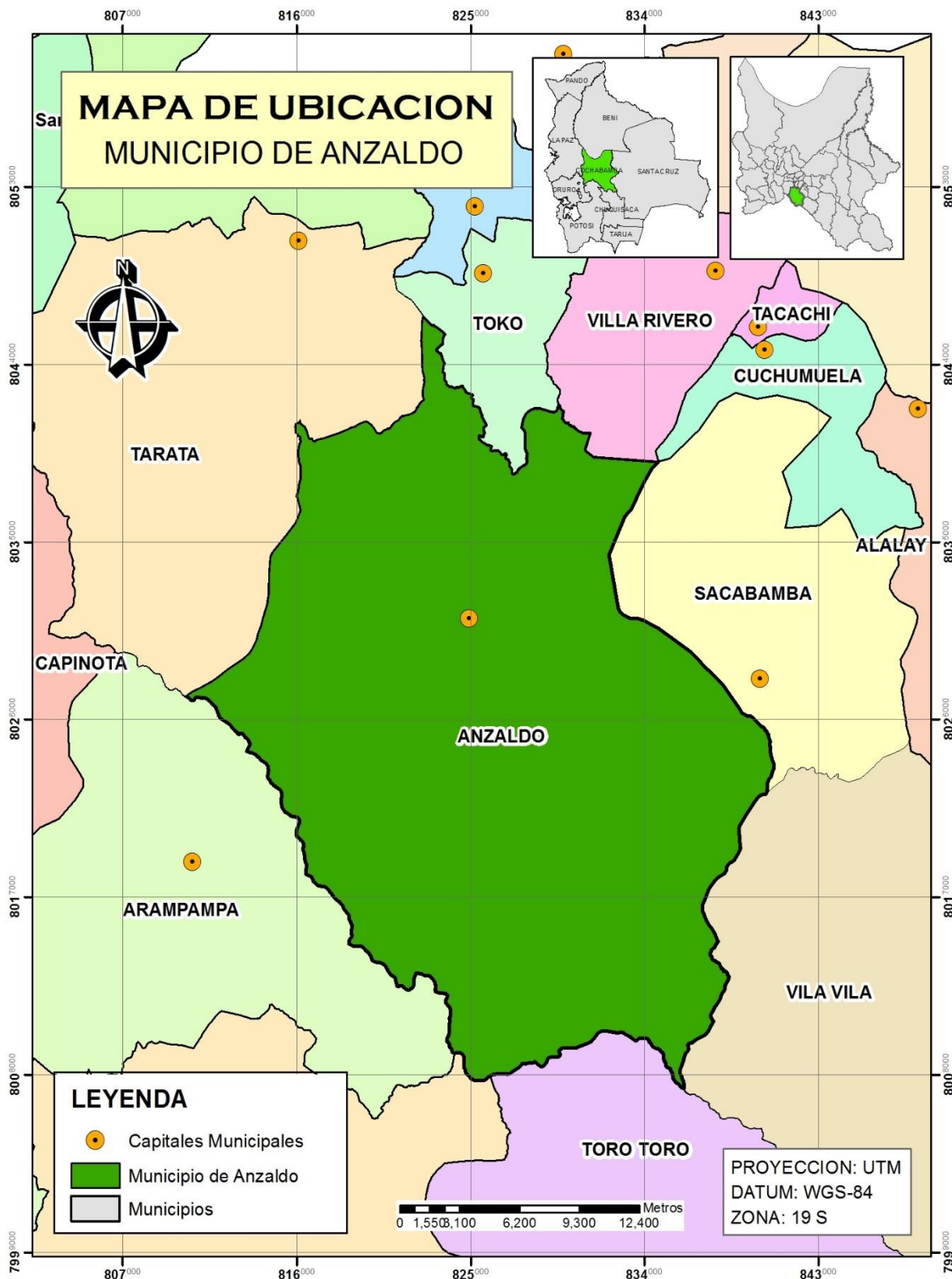
El municipio de Anzaldo, constituye la Segunda Sección de la Provincia Esteban Arze.

Geográficamente se encuentra ubicada al sur de la provincia, De acuerdo con las Cartas del Instituto Geográfico Militar, las coordenadas respecto al meridiano de Greenwich son entre 17° 43' 00" de latitud sur y 65° 53' 00" de longitud oeste.

El municipio de Anzaldo se ubica a 62 kilómetros al sudeste de la capital del departamento de Cochabamba, contemplando los siguientes límites:

- Al Norte. - con los municipios de Cliza y Toco del departamento de Cochabamba.
- Al Este. - con los municipios de Sacabamba y Vila Vila.
- Al Sud. – con el municipio de Toro Toro del departamento de Potosí.
- Al Oeste. – con el municipio de Arampampa del departamento de Potosí.
- Al Sud-Este. – con el territorio de Mizque.
- Al Nor-Oeste. – con el municipio de Tarata del departamento de Cochabamba.

Mapa 2. Ubicación del municipio de Anzaldo



Fuente: Elaboración propia, LB - 2020

El municipio de Anzaldo cuenta con una superficie de 670,74 km<sup>2</sup>, según límite referencial que maneja el PTDI del municipio.

Actualmente el municipio cuenta con 6 distritos y 11 subcentrales, los cuales son integradas por 68 comunidades además del Centro Poblado que es parte del Distrito N° 1.

### 2.1. Vías de Acceso y Transporte

Anzaldo, tiene como principal medio de vinculación al interior y exterior del municipio, al sistema de transporte terrestre y las vías pertenecientes a la red departamental y caminos vecinales (PTDI, 2016)

El acceso a la zona del proyecto se la realiza desde la ciudad de Cochabamba hacia el municipio de Tarata a través de carretera asfaltada en buenas condiciones, y de Tarata hasta el municipio de Anzaldo por camino empedrado y de ripio en condiciones regulares. En la actualidad se viene construyendo la carretera asfaltada Tarata – Anzaldo – Toro Toro, por lo que se tiene previsto que las condiciones de transitabilidad mejoren contando con un camino asfaltado desde la ciudad de Cochabamba hasta el municipio de Anzaldo.

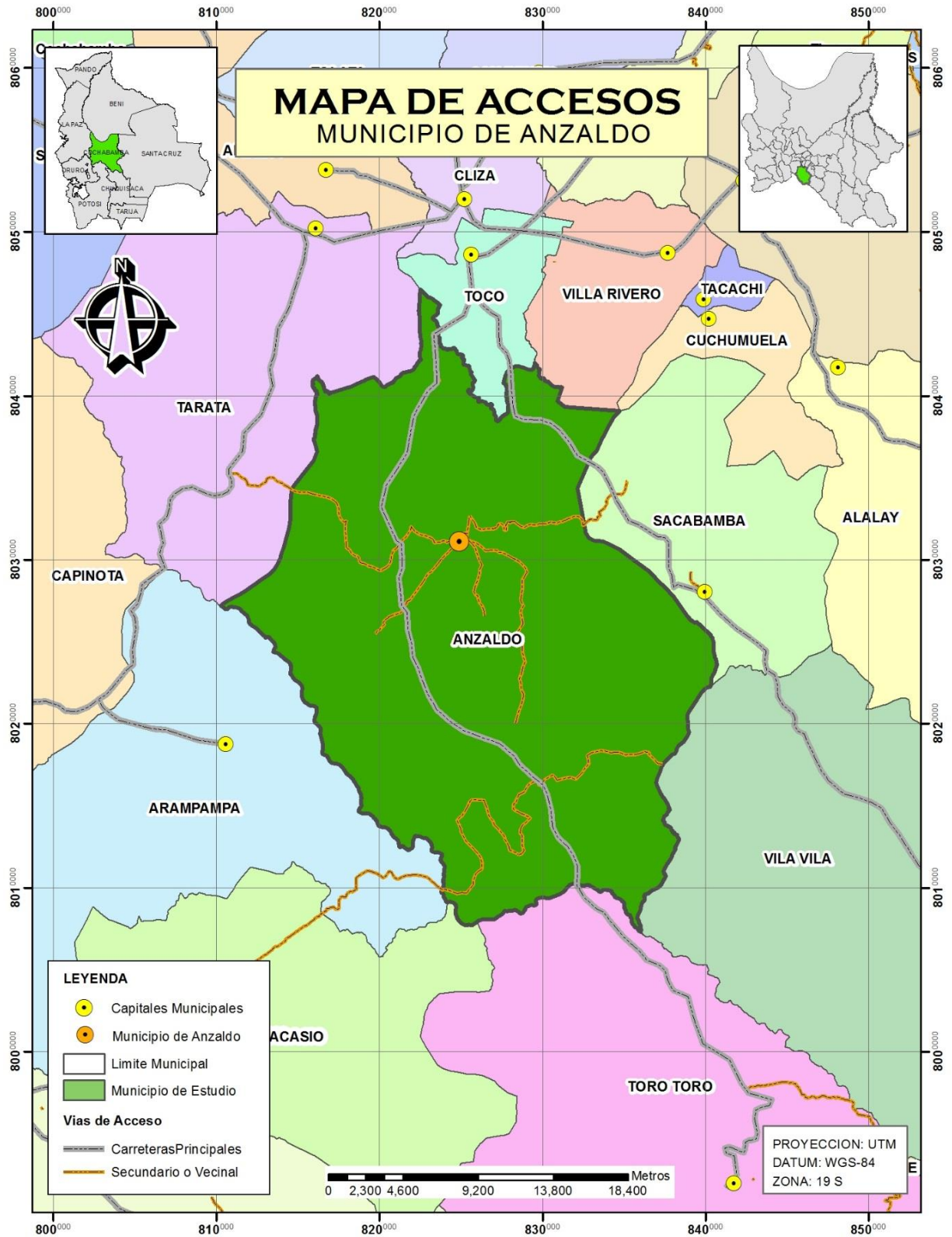
**Cuadro 3. Accesibilidad a la zona del proyecto**

Tipo de vía	Desde	Hasta	Distancia Parcial (Km)	Distancia acumulada (Km)	Características principales
Carretera asfaltada	Cochabamba	Tarata	29	29	Buena todo el año
Camino de empedrado y de ripio	Tarata	Anzaldo	36,50	65,5	Regular
Carretera asfaltada	Cochabamba	Cliza	37	37	Buena todo el año
Camino de empedrado y de ripio	Cliza	Anzaldo	32,5	69,5	Regular

Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos

También se puede llegar al área de estudio por el tramo carretero Cochabamba – Cliza – Anzaldo, es mayor en cuanto a distancia.

Mapa 3. Vías de acceso

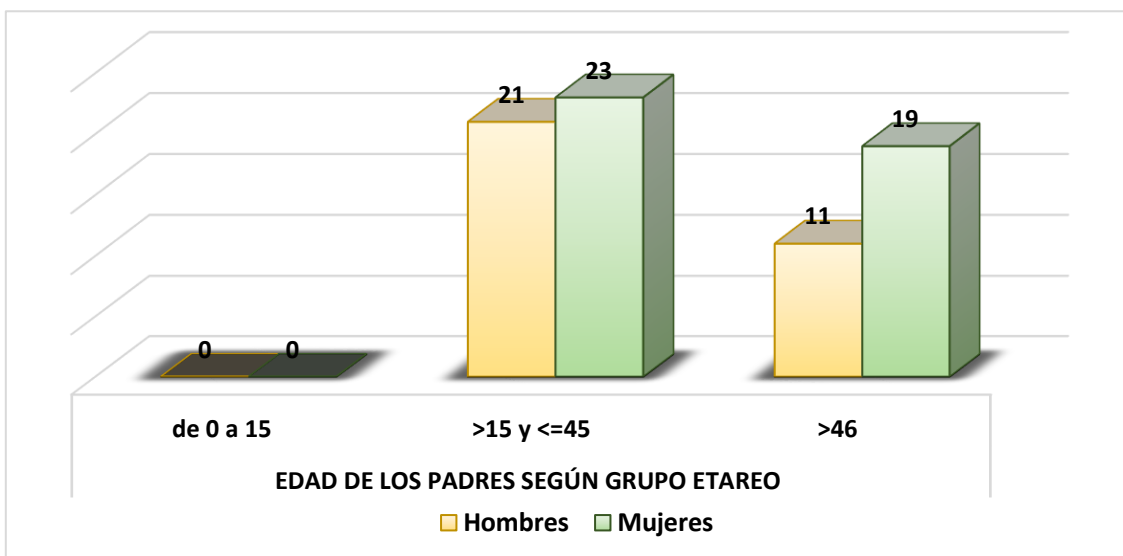


Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos.

### III. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Dentro la muestra la mayor cantidad de las personas encuestadas, padres y/o madres de las familias beneficiarias de proyecto se encuentran en el rango de edad de menores a 45 años.

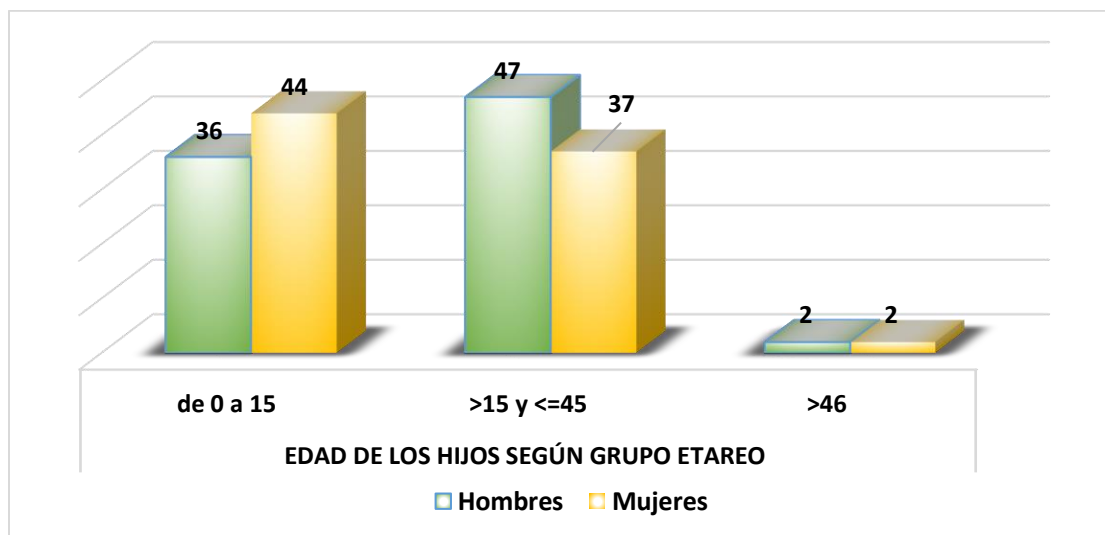
**Gráfico 1. Edad de los encuestados (padres de las familias beneficiarias)**



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

El reporte de la cantidad de hijos y sus edades, establece que la mayor cantidad de hijos que todavía viven con sus padres en la comunidad está en el rango de 15 a 45 años seguido del rango 1 a 15 años.

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



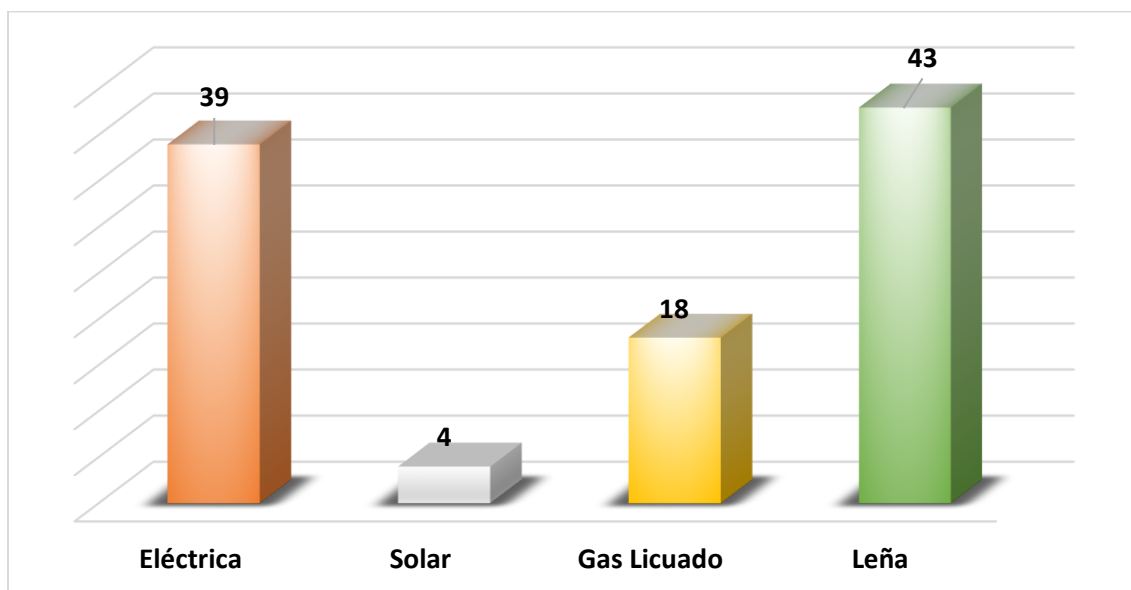
Fuente: Elaboración propia LB - 2020

#### IV. SERVICIOS BÁSICOS

Actualmente un componente importante de los servicios básicos es el uso de energía, en las comunidades campesinas del municipio de Anzaldo predomina el uso de leña para la preparación de los alimentos y el uso de la energía eléctrica para el alumbrado nocturno en las viviendas, solo algunas familias utilizan gas en periodos cortos, es decir, hasta que la garrafa se agote luego deben utilizar leña hasta realizar la adquisición en algún pueblo cercano, el uso de energía solar para alumbrado es mínimo.

En la gráfica a continuación podemos observar que 39 de las familias entrevistadas cuentan con energía eléctrica en sus domicilios; 43 familias usan leña para la preparación de alimentos y solo 18 utilizan gas licuado.

**Gráfico 3. Tipo de energía utilizada por las familias beneficiarias**

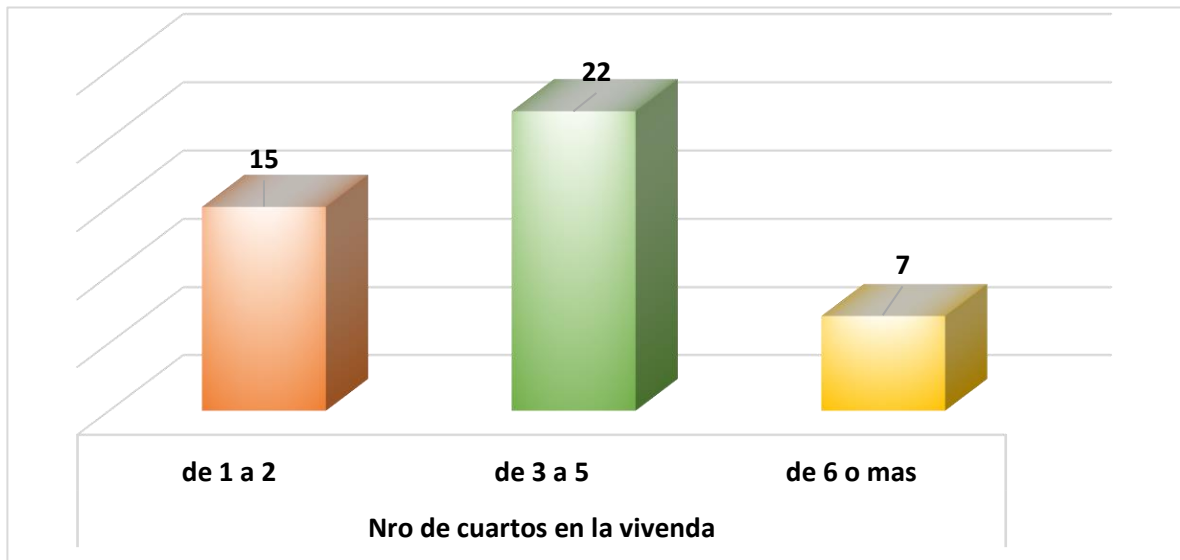


Fuente: Elaboración propia, LB - 2020

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 en la mayor parte de las familias no es el adecuado, es decir, no responde a las necesidades mínimas de acuerdo al número de componentes de la familia. En el mejor de los casos cuentan con dos dormitorios, una cocina, una despensa (habitación para almacenar la cosecha), un baño y muy 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 22 viviendas cuentan con 3 a 5 habitaciones; 15 familias cuentan con 1 a 2 habitaciones y 7 familias con más de 6 habitaciones.

**Gráfico 4. Número de habitaciones por vivienda**



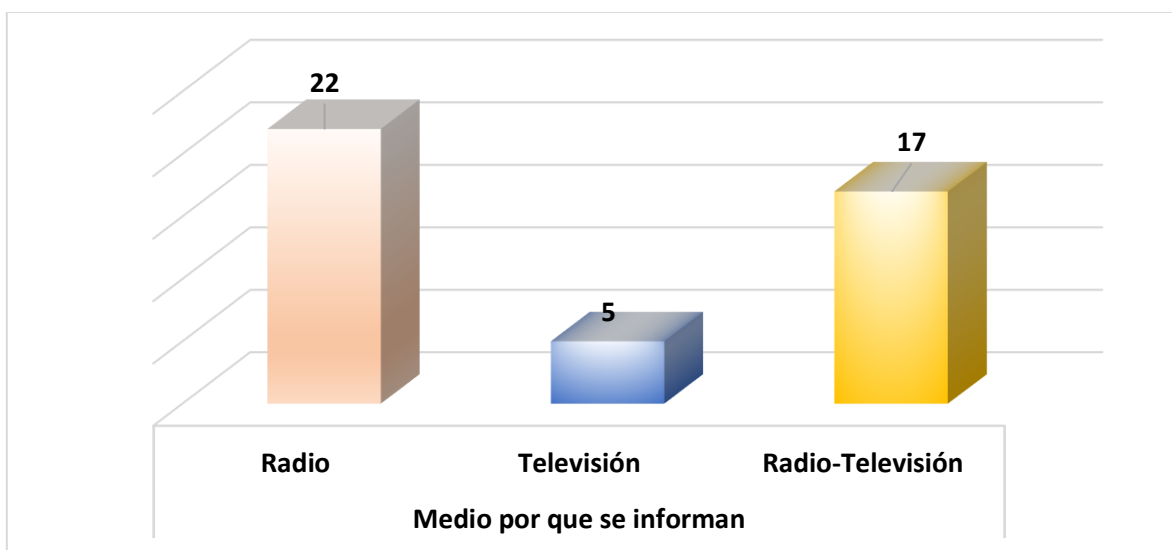
Fuente: Elaboración propia LB – 2020

Respecto a la disponibilidad de agua para consumo, 2 viviendas no cuentan con este elemental servicio domiciliario y deben recorrer hasta 45 minutos para trasladarse a la fuente de agua (quebrada o vertiente) y poder abastecerse del líquido elemento.

Los sistemas de dotación de agua domiciliaria 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, 23 de las 44 familias encuestadas no cuentan con este servicio. Los baños higiénicos en su generalidad 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 22 de las 44 familias entrevistadas utilizan como medio de información la radio y 17 la televisión.

Cabe destacar que en todas las comunidades existe el servicio de telefonía móvil de Entel, de modo que el 96% de los encuestados reportan que cuentan con un equipo celular.



## V. FASE PRODUCTIVA/RURAL EN TARWI

### 5.1. Aspectos agro-climatológicos

#### 5.1.1. Clima

Situado a una altura promedio de 2.200 a 3.500 m.s.n.m., el clima de Anzaldo normalmente se caracteriza por mantener temperaturas bajas y clima seco durante ocho meses del año. El clima en el municipio se clasifica en los siguientes:

- Clima Subhúmedo Seco de Verano e Invierno Cálido, propio del lado sur del municipio de Anzaldo. se mantiene semi-húmedo durante la mayor parte del año, con altas temperaturas en verano e invierno con temperaturas medias regulares.
- Clima Semi-árido de Verano Templado e Invierno Templado, característico de la zona norte del municipio, con clima más seco durante todo el año, pero en época de verano e invierno las temperaturas se mantienen a medias.

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, por lo tanto, Anzaldo presenta condiciones propicias para el cultivo de esta leguminosa.

#### 5.1.2. Temperatura

La temperatura promedio de los años 2012 y 2013 en el municipio de Anzaldo fluctúa entre los 7°C a los 14°C. cómo se muestra en el siguiente cuadro:

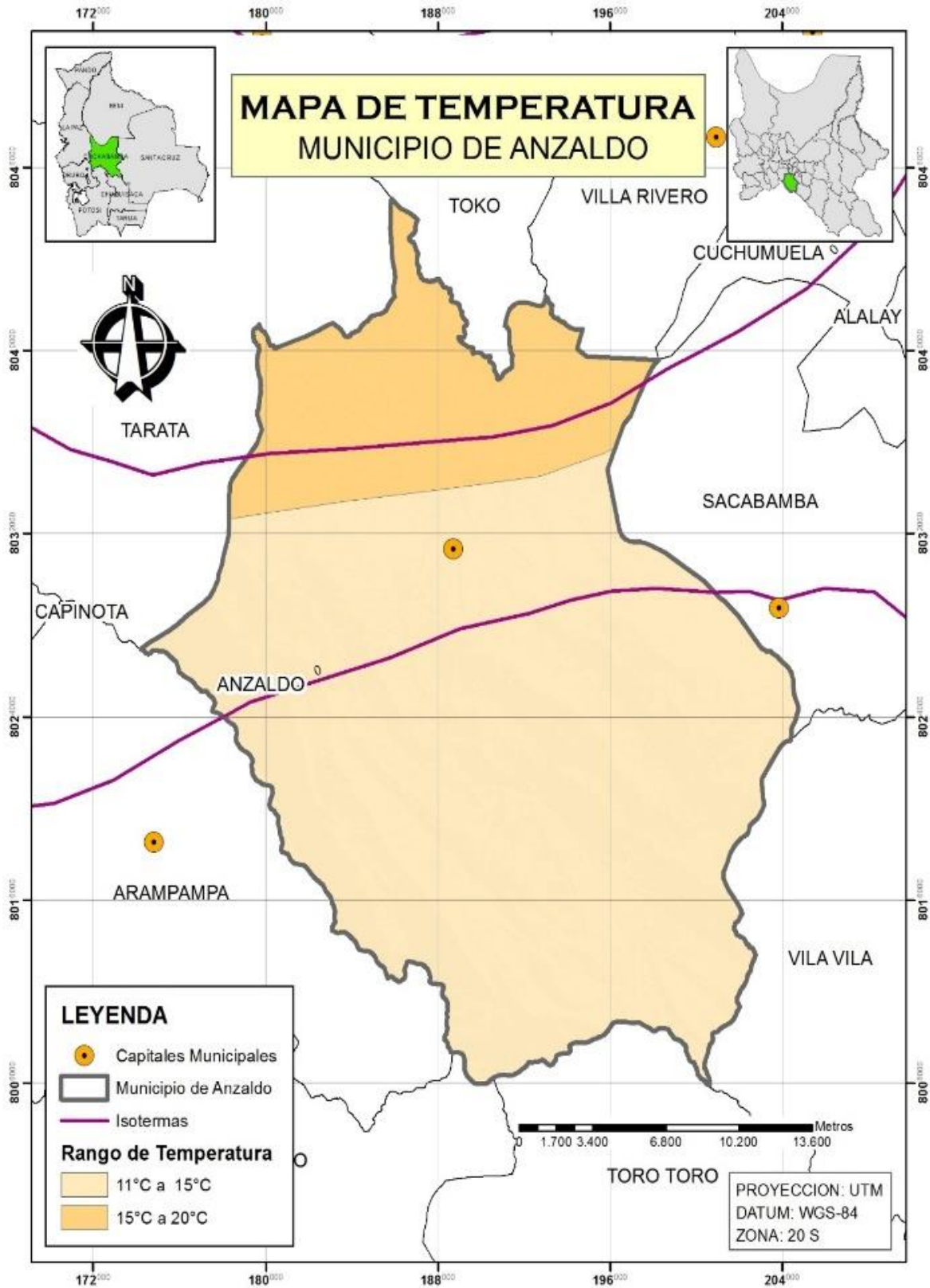
**Cuadro 4. Temperatura por meses en °C**

AÑO	EN	FEB	MAZ	ABRL	MAY	JUN	JUL	AGT	SEPT	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2012	11,9	11,4	12,0	11,7	8,7	7,6	7,9	8,7	9,3	12,6	14,4	14,2	10,9
2013	12,8	11,6	11,3	12,9	11,6	8,2	8,9	8,5	****	****	****	****	****

Fuente: Datos del SENAMHI

La temperatura para el cultivo de tarwi debe fluctuar entre 7 a 14°C, tolera nubosidad, sequía y granizo leve. Es susceptible a excesos de humedad y ligeramente tolerante a heladas.

Mapa 4. Isotermas municipio de Anzaldo



Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos.

### 5.1.3. Precipitación

La precipitación media anual se presenta de 198,6 mm/año a 618,9 mm/año, teniendo en cuenta que existe variación durante el año como se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro 5. Datos de la estación meteorológica**

<b>Estación:</b>	Anzaldo	<b>Latitud Sud:</b>	17° 47' 01"
<b>Departamento:</b>	Cochabamba	<b>Longitud Oeste:</b>	65° 55' 58"
<b>Provincia:</b>	Esteban Arce	<b>Altura m/s/n/m:</b>	3032

Fuente: Datos del SENAMHI. ([www.senamhi.gob.bo/index.php/sismet](http://www.senamhi.gob.bo/index.php/sismet))

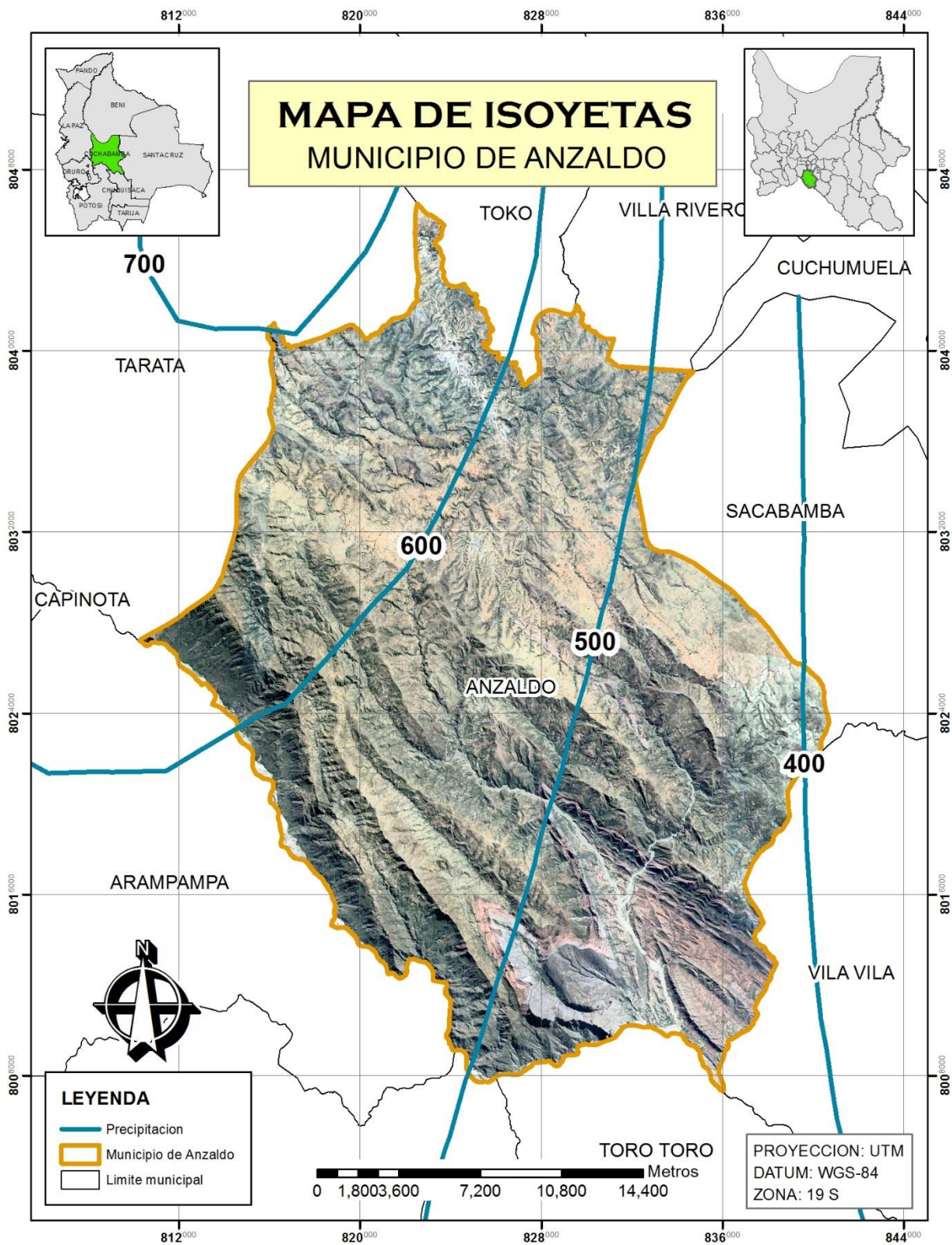
**Cuadro 6. Precipitación por meses en mm Municipio de Anzaldo**

AÑO	En	Feb	Maz	Abrl	May	Jun	Jul	Agt	Sept	Oct	Nov	Dic	ANUAL
2007	96.0	100.1	40.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.6	10.5	60.0	173.8	511.0
2008	230.0	58.3	45.5	32.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	99.2	476.5
2009	38.0	64.0	45.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	49.3	34.0	274.3
2010	41.0	76.0	93.5	22.0	31.3	0.0	0.0	0.0	0.0	36.5	0.0	40.0	340.3
2011	20.5	185.5	89.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	0.0	33.0	76.5	440.0
2012	34.0	105.7	45.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	59.0	252.2
2013	126.9	65.8	30.5	1.5	0.0	5.0	0.0	4.5	16.8	54.1	50.5	230.1	585.7
2014	251.6	282.5	24.3	0.6	1.5	0.0	0.0	4.0	12.8	12.3	17.2	12.1	618.9
2015	40.9	29.5	18.9	20.0	0.0	0.0	24.4	11.7	0.5	2.7	18.5	40.8	207.9
2016	46.4	50.5	23.2	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	5.6	15.1	46.6	198.6
2017	55.8	101.9	47.8	12.3	****	0.0	****	****	****	****	****	****	****

Fuente: Datos del SENAMHI. ([www.senamhi.gob.bo/index.php/sismet](http://www.senamhi.gob.bo/index.php/sismet))

Haciendo una comparación de los últimos 10 años se puede observar que en las gestiones 2007 y 2008 se presentan precipitaciones mayores a 400 mm, reduciéndose en las últimas gestiones a prácticamente 200 mm, lo que evidencia una fuerte reducción con efectos directos en la producción agrícola.

Mapa 5. Isoyetas municipio de Anzaldo



Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos

#### **5.1.4. Heladas, sequías y granizadas**

En toda la región de Anzaldo existe la presencia de fenómenos climáticos adversos de toda índole como la sequía, helada y granizada, que afectan principalmente a la producción agrícola. Las inclemencias que se presentan en Anzaldo son la sequías en verano y otoño, las heladas en invierno y las granizadas en primavera y parte de verano, particularmente en toda la región afecta el normal desarrollo vegetativo de los cultivos, de la vegetación existente y toda actividad agropecuaria.

La sequía en los últimos años se ha constituido en un fenómeno recurrente a nivel departamental, agudizándose especialmente en los meses de marzo a septiembre, este fenómeno ha cambiado la tendencia de la ocupación en la zona y en cuanto a su influencia en el paisaje regional ha tenido también repercusiones por cuanto está ayudando a que disminuya la cobertura vegetal en todo el municipio.

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**

Las características principales; desde el punto de vista agropecuario, de los suelos del municipio de Anzaldo son las siguientes

**Agropecuaria intensiva, con cultivos anuales.** - Sus principales características de este tipo de uso son: altos rendimientos de producción, aplicación de insumos e inversión de capital elevada, uso de tecnología y mano de obra calificada para la producción agropecuaria.

Las zonas con aptitud para la agricultura intensiva y la producción de flores se presentan con predominancia en los valles, abanicos aluviales antiguos y terrazas establecidas con características que favorecen la producción agrícola ya que son áreas planas a casi planas, con suelos profundos de fertilidad moderada a alta; también son favorables para el establecimiento de infraestructura de producción pecuaria como cría de cerdos, ganado lechero y granjas avícolas a escala intensiva, entre otros.

**Agropecuaria extensiva, con cultivos anuales y perennes, ovinos, caprinos y vacunos.** - Estas dos últimas unidades, corresponde a tierras desprovistas en su mayor

parte de bosques y que presentan limitaciones para el cultivo, por condiciones topográficas, de suelo o inundación.

Las principales características de este tipo de uso son: bajos rendimientos de productividad, aplicación limitada de insumos, escasa inversión de capital, estas tierras presentan ciertas limitaciones para la producción agropecuaria por las condiciones biofísicas y socioeconómicas, como climas secos, relieve irregular, suelos poco profundos, erosión, tamaño de la explotación, estructura vial apropiada y accesibilidad a mercados. Sin embargo, las limitaciones de estas tierras no impiden el uso agropecuario sostenible, si se realiza un manejo racional de los recursos.

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*<sup>1</sup> (Rios, 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 & Mujica, 2006).

---

<sup>1</sup> Los *Rhizobium* son microorganismos capaces de inducir la formación de nódulos fijadores de nitrógeno atmosférico en las raíces de las plantas de la familia leguminosa.

Mapa 6. Suelos en el municipio de Anzaldo



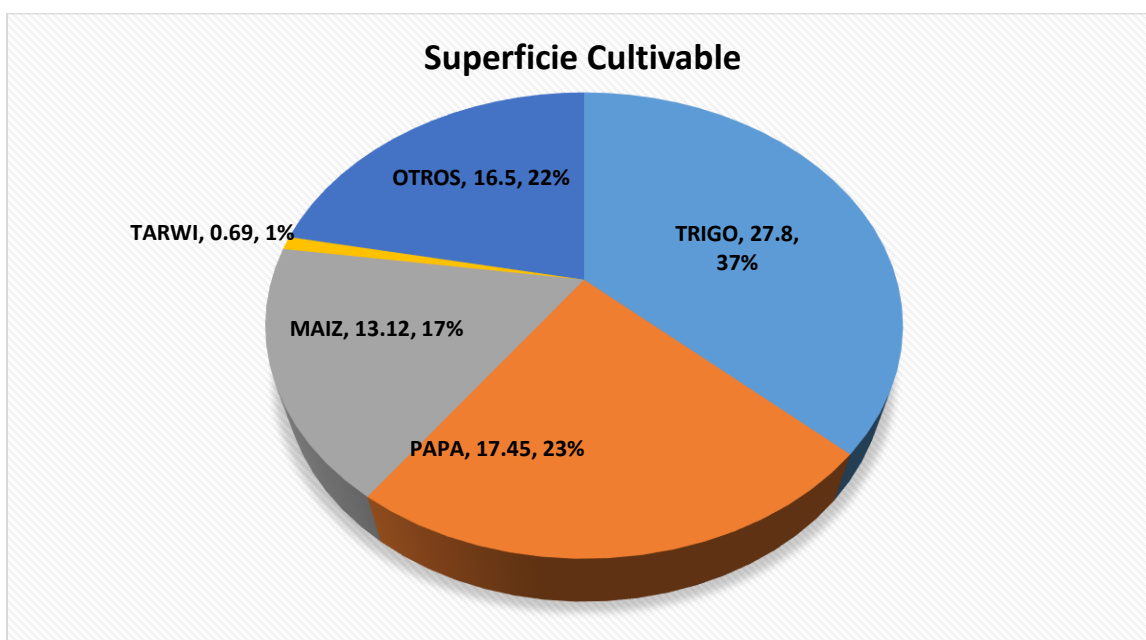
Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos

## VI. PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL ÁREA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En el área de intervención del proyecto predomina la actividad agropecuaria, tiene mayor importancia la actividad agrícola, la misma que se constituye en la base de la economía campesina. Por sus condiciones intrínsecas de la zona, la agricultura es de subsistencia, se prioriza la producción de cultivos de mayor importancia para asegurar la alimentación de la familia y los pocos excedentes que se obtienen se los comercializa, con cuyos recursos se realiza la adquisición de otros insumos como azúcar, arroz, etc., que también son importantes para el consumo de la familia.

La gráfica a continuación, nos muestra la proporción de los cultivos más importantes de la zona, la misma incluye el cultivo de tarwi, que no es precisamente uno de los cultivos más importantes.

**Grafica 6. Superficie por cultivo en el municipio de Anzaldo**

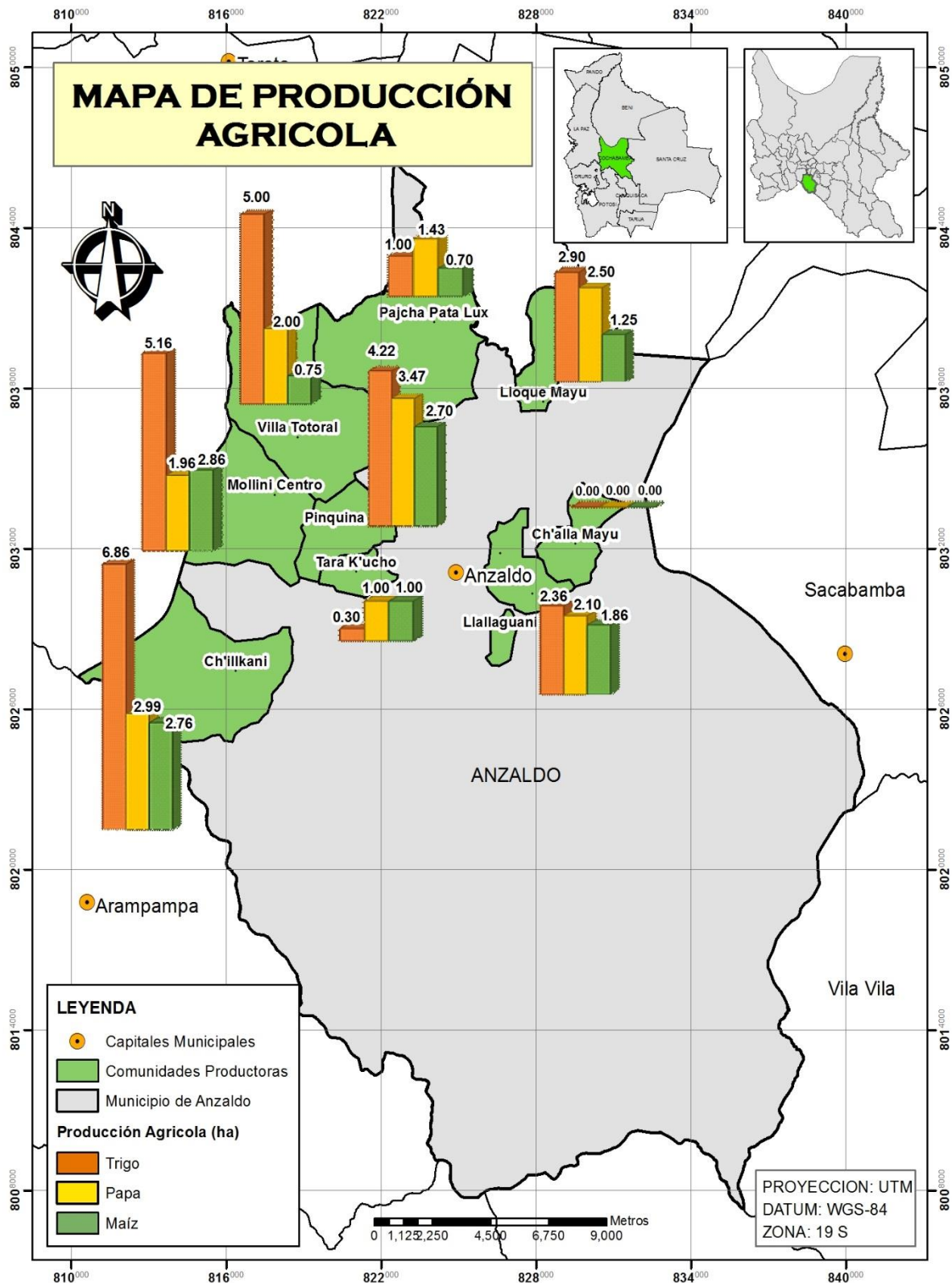


Fuente: Elaboración propia LB – 220

En el gráfico anterior se aprecia que, de la superficie total cultivable que disponen los beneficiarios de proyecto, el 37% es destinada al cultivo de trigo, el 23% es para el cultivo de papa, el 17% es para el maíz, el 22% destinado a cultivos como haba, arveja y algunas hortalizas, y solamente el 1% del área de cultivo es destinada a la producción de tarwi.



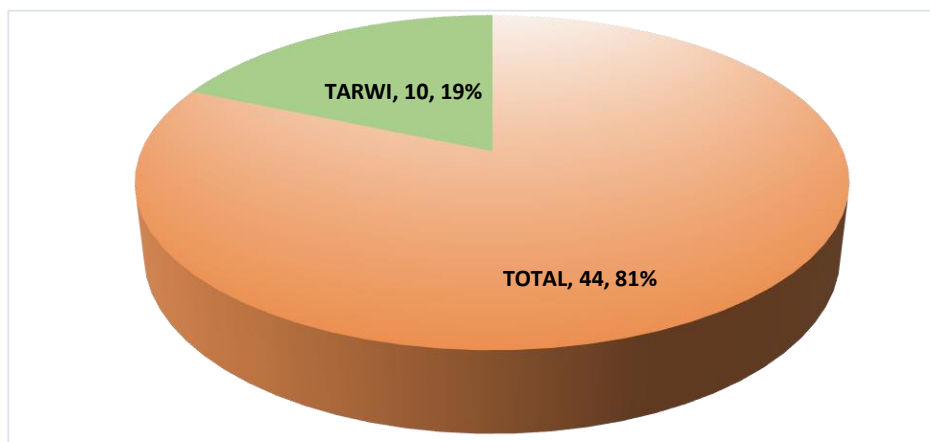
Mapa 7. Producción agrícola en el área de ejecución del proyecto



Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos

Por otro lado, se pudo constatar que solamente 10 familias de las 44 encuestadas, es decir, el 19%, cultivan tarwi y el restante 81% no involucran en su sistema productivo a este cultivo.

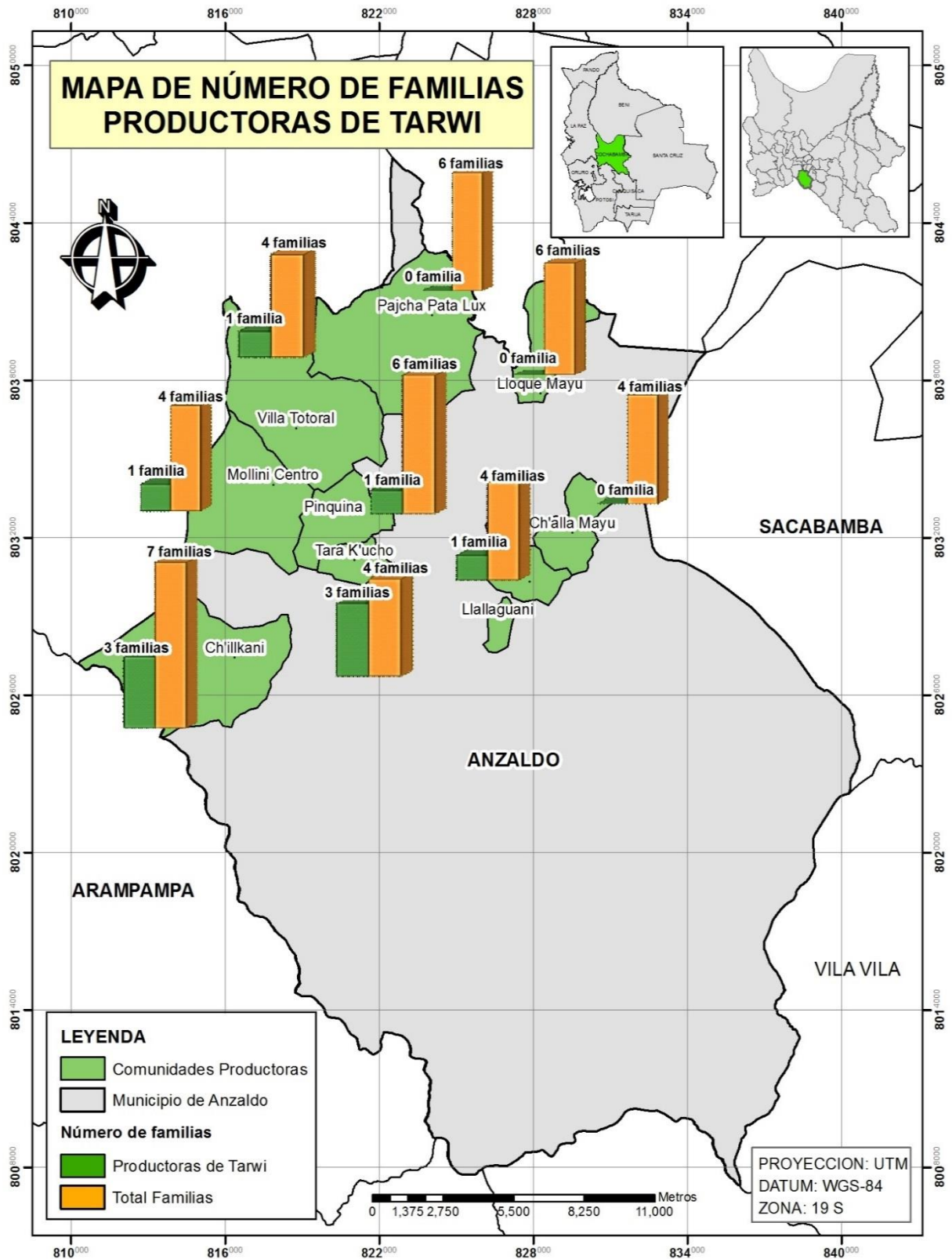
**Grafica 7. Número de familias que cultivan tarwi**



Fuente: Elaboración propia, LB - 2020

Durante el levantamiento de información se ha podido constatar que, desde hace aproximadamente 10 años, muchas familias han dejado de producir tarwi; según testimonio de los agricultores, debido a que este cultivo es muy susceptible a la helada y el granizo, con pérdidas de hasta del 100% del cultivo.

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

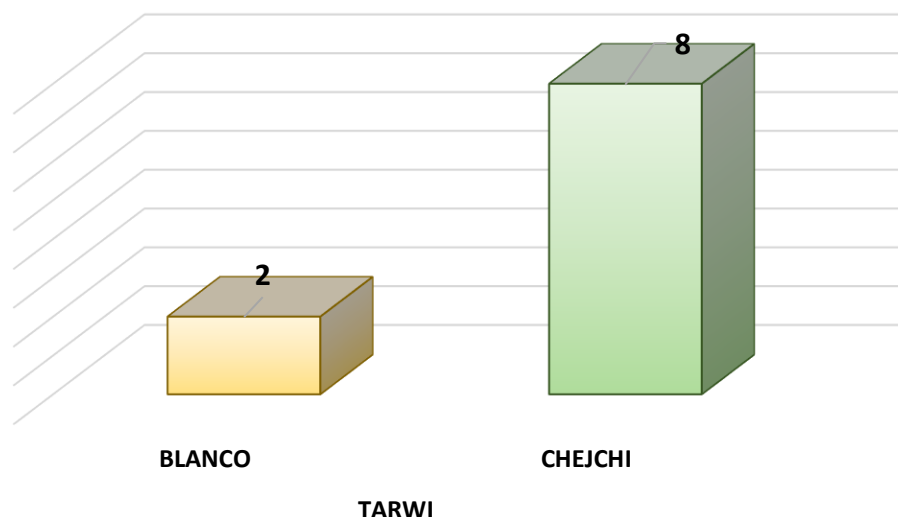


Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos

### 6.1. Tipología de material genético sembrado

En el municipio de Anzaldo son dos las variedades de tarwi que los productores manejan en sus cultivos, el primero es el tarwi ch'ejchi <sup>2</sup> y la segunda variedad utilizada es el tarwi blanco, caracterizada con su color blanco.

**Grafica 8. Variedades de tarwi cultivados en municipio de Anzaldo**



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

De los 10 agricultores que siembran tarwi, solo 2 cultivan la variedad blanca y 8 la variedad ch'ejchi. Esta preferencia de sembrar tarwi ch'ejchi es debido a que esta variedad ha mostrado buen comportamiento ante la sequía y suelos pobres según la opinión de los agricultores.

### 6.2. Superficie cultivada por variedad (de los últimos 3 años)

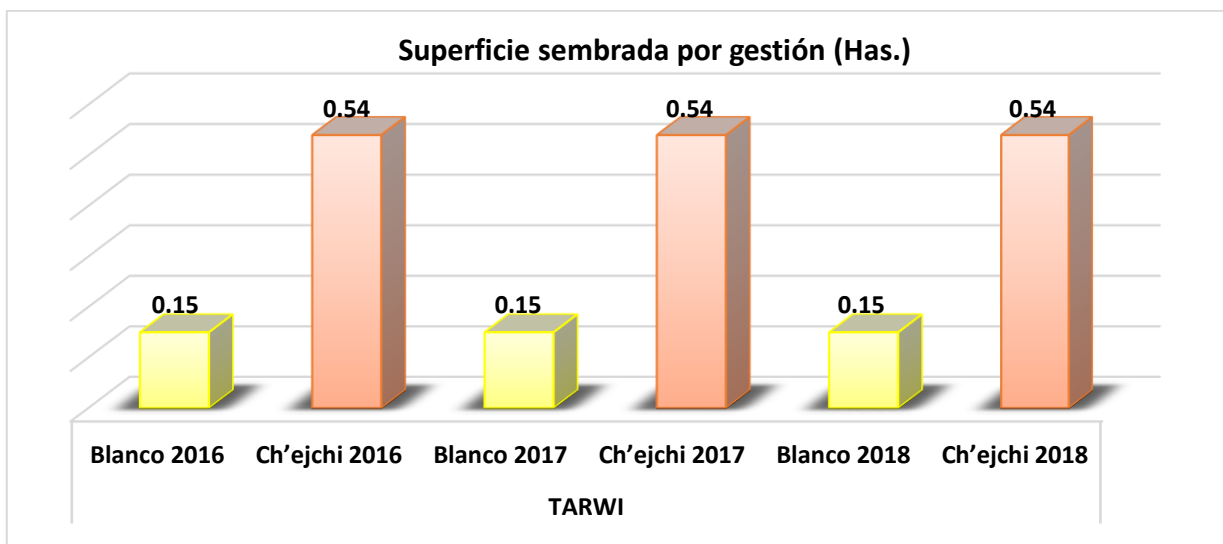
Los beneficiarios que cultivan el grano de tarwi, indican que lo más común es la siembra con 3 kg de semilla que, en términos de superficie, equivale a aproximadamente 0,03 ha, y con 1,5 kg de semilla, 0,015 ha. Solo tres familias reportan datos en superficie en el sentido de cultivar 0,12 ha, de tarwi.

De las 9, comunidades incorporadas en el proyecto, se registraron 6 comunidades que cultivan tarwi en una superficie total de 0,69 ha; 0,15 ha con la variedad blanco (2 familias) y 0,54 ha con la variedad ch'ejchi (8 familias).

<sup>2</sup> Ch'ejchi; llamadas así al grano de tarwi blanco con una mancha negra en el embrión.

Las variaciones de la superficie cultivable no son relevantes, prácticamente se mantiene la superficie cultivada por cuanto los agricultores aducen, que es más por costumbre y su deseo de contar con este grano, que un interés económico o alimenticio netamente.

**Grafica 9. Superficie de tarwi cultivada en las tres últimas gestiones agrícolas**



Fuente: Elaboración propia LB-2020

El gráfico anterior nos permite apreciar que existe una superficie marcada para la producción de tarwi, es decir, que desde el 2016 al 2018 las superficies del cultivo no se han incrementado y tampoco reducido.

### 6.3. Prácticas aplicadas

Debido a que las superficies cultivadas son bastante 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 y tradicional.

En general durante todo el desarrollo fisiológico del cultivo, no se utiliza agroquímicos, puesto que los agricultores desconocen su correcta aplicación y dosificación. La producción de tarwi en su totalidad es a secano.

**Cuadro 7. Calendario de producción del cultivo de tarwi**

Activ./Meses	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Siembra												
Deshierbe												
Cosecha												

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

La siembra se la realiza entre los meses de noviembre a diciembre, en el mes de febrero el deshierbe, y la cosecha en los meses de mayo a julio.

### 6.3.1. Preparación del terreno

Es una práctica poco habitual, que el tarwi se siembra en parcelas donde en la siembra anterior hubo cultivo de trigo o cebada. Por tanto, aproximadamente el 10% de los agricultores realizan las actividades correspondientes a preparación de terreno para sembrar tarwi.

### 6.3.2. Siembra

El tarwi se siembra en los meses de noviembre a diciembre, la semilla utilizada es propia y las variedades que siembran los comunarios son, ch'ejchi, y blanco en una cantidad de 100 kg para 1 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 misma 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 de deshierbe por lo general 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 era<sup>3</sup> 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 garrotear<sup>4</sup>, 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 horca<sup>5</sup> 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 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'uñus<sup>6</sup>, a diferencia de los granos de maíz y trigo que son almacenados en trojas (habitación con sub divisiones en su interior).

### **6.3.6. Post cosecha**

En la post cosecha del tarwi, podemos diferenciar las siguientes actividades: selección, remojo, cocción y lavado; sin que signifique que necesariamente se realicen todas las actividades y en el orden descrito, en muchos casos por ejemplo se realiza la selección durante el remojo y la cocción, en otros casos ya no hay remojo y se realiza directamente la cocción.

La única forma de consumo del tarwi por el productor es en mote o ch'uchus muth'i<sup>7</sup>, para ello el proceso de desamargado que realizan es el siguiente:

---

<sup>3</sup> Era, Superficie redonda de más o menos entre 20 a 40 metros de diámetro acondicionada para trillar

<sup>4</sup> Garrotear, término utilizado por comunarios a la acción de golpear montones de tarwi seco aún en vaina.

<sup>5</sup> Horca, instrumento de palo de dos metros de alto que tiene la forma de un tenedor de uso doméstico.

<sup>6</sup> Ph'uñus, cantaros pequeños.

<sup>7</sup> Ch'uchus muth'i, denominado así al mote de tarwi.

La selección de granos en mal estado (partidos, ch'usus<sup>8</sup>, 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, el 40% de las familias no lo realizan. Se estima que la relación aproximada es de 3 kg de grano de tarwi por 10 litros de agua.

**Segundo Paso:** Se pone a **cocción** por el tiempo de entre 2 a 4 h aproximadamente, en este proceso se acompaña, con una pequeña porción de grano de cebada o trigo el mismo que actúa como tutor y una vez que los granos de trigo o cebada 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 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.
- ✓ 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 aproximadamente el 50% de las familias, 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 las siguientes:

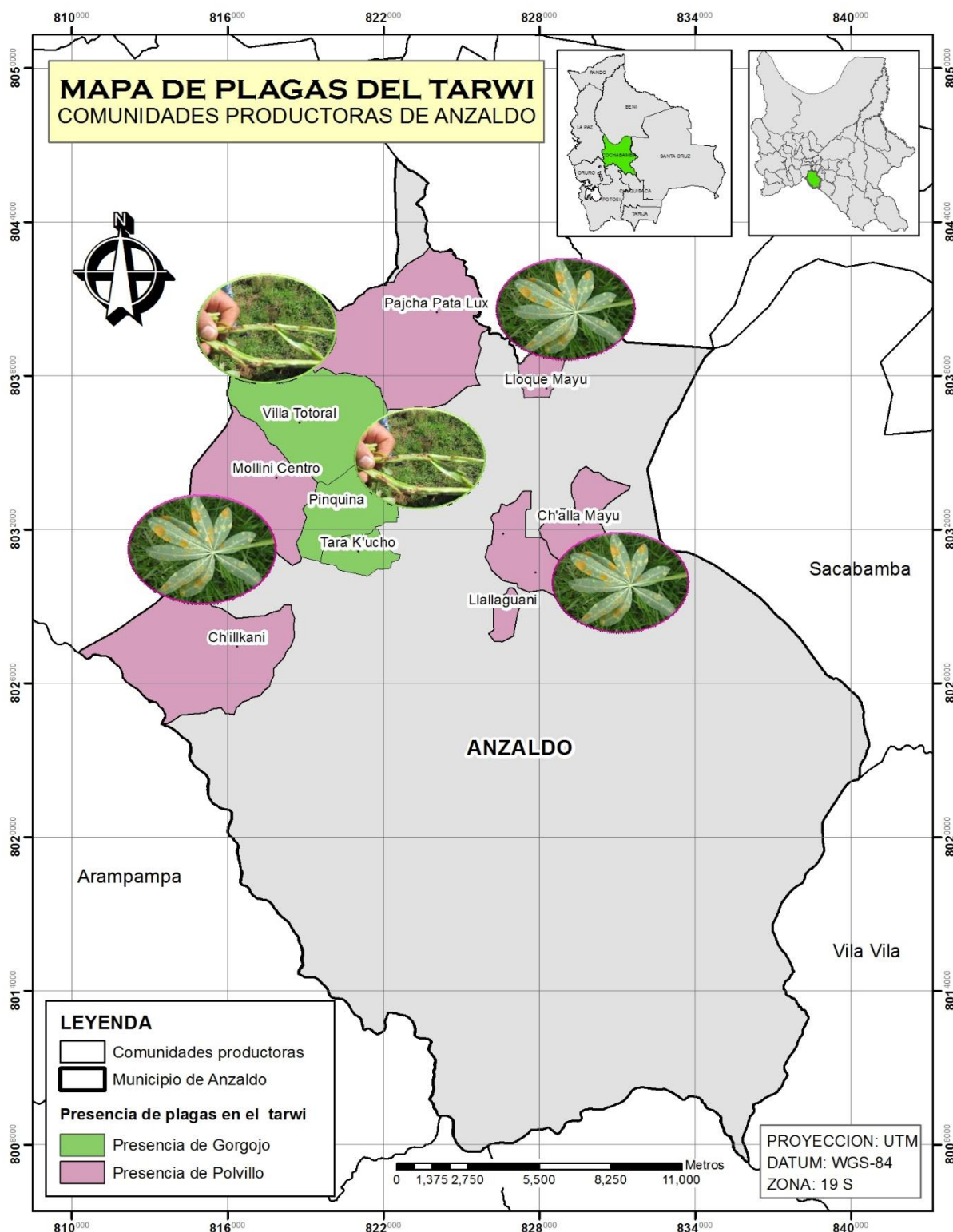
---

<sup>8</sup>Ch'usu, grano que no ha completado su madurez fisiológica (pequeño, arrugado de mal aspecto).



- ✓ Las granizadas; mencionan que el tarwi no es como la papa u otro cultivo que después de una granizada, tiene la capacidad de reponerse, en el caso del tarwi no se repone ante este fenómeno causando así pérdidas de hasta el 100%.
- ✓ Las heladas, de igual manera, una vez dañadas las plantas por efecto de la helada estas definitivamente mueren con pérdidas totales.
- ✓ La sequía que en los últimos años está afectando seriamente a los cultivos en general.
- ✓ El polvillo, se presenta después de la lluvia sucedida por salida del sol, en el que las pérdidas en este caso no son totales, pero en ocasiones alcanza a superar el 50% del cultivo.

**Mapa 9. Mapa de presencia de plagas en el cultivo de tarwi en el municipio de Anzaldo**



Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos

## 6.5. Eficiencia Productiva

Los reportes de rendimientos son bastante variables, según información adquirida por los encuestados, dependen mucho de la calidad de suelos y la posición de la parcela, los suelos para la producción de tarwi deben estar ubicados en laderas en los que no se acumule mucha humedad, con buen drenaje y no cualquier terreno sirve para producir tarwi, en consecuencia, se pueden obtener rendimientos muy diferentes entre productores.

**Cuadro 8. Datos de producción de parcelas de las familias productoras de tarwi en el municipio de Anzaldo**

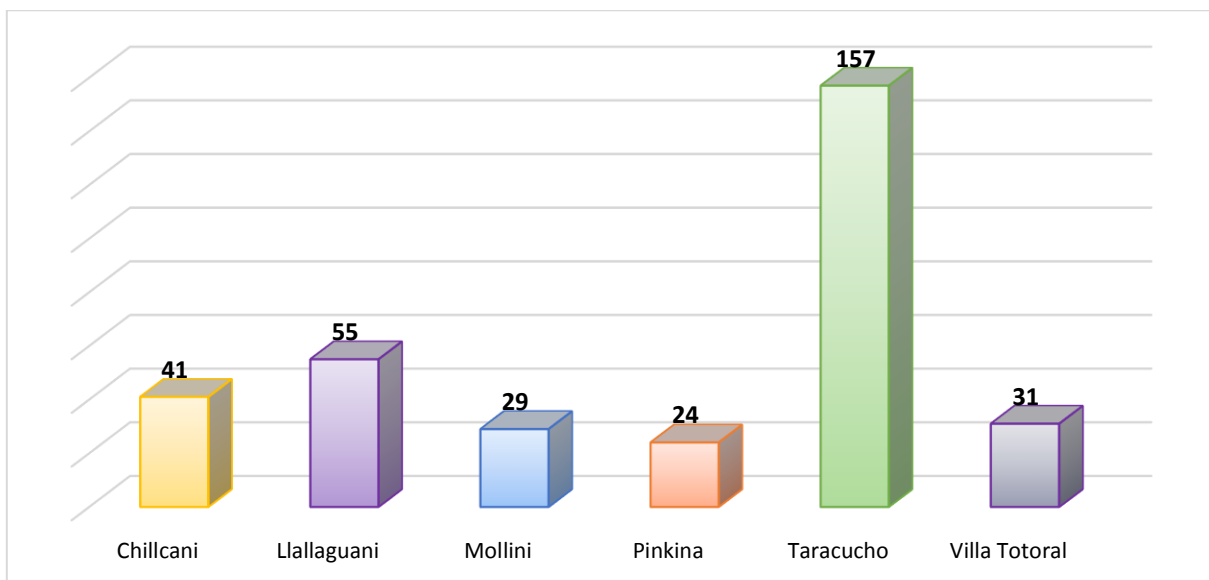
N°	Superficie (Ha)	Producción (Kg)
1	0,03	12
2	0,03	16
3	0,03	13
4	0,12	55
5	0,06	29
6	0,06	24
7	0,12	67
8	0,06	32
9	0,12	58
10	0,06	31
<b>Total</b>	<b>0,69</b>	<b>337</b>

Fuente: elaboración propia LB- 2020

En función a estos reportes, se puede estimar un rendimiento promedio de 480,00 kg/ha y una media en la superficie cultivada de 0,07 ha.

De la producción registrada, como resultado de la muestra representativa se tiene una producción de 67 kg para la variedad de tarwi blanco y de 270 kg para el tarwi ch'ejchi, es decir, que el 87% de la producción es tarwi de la variedad ch'ejchi y el restante 13% es producción de tarwi blanco.

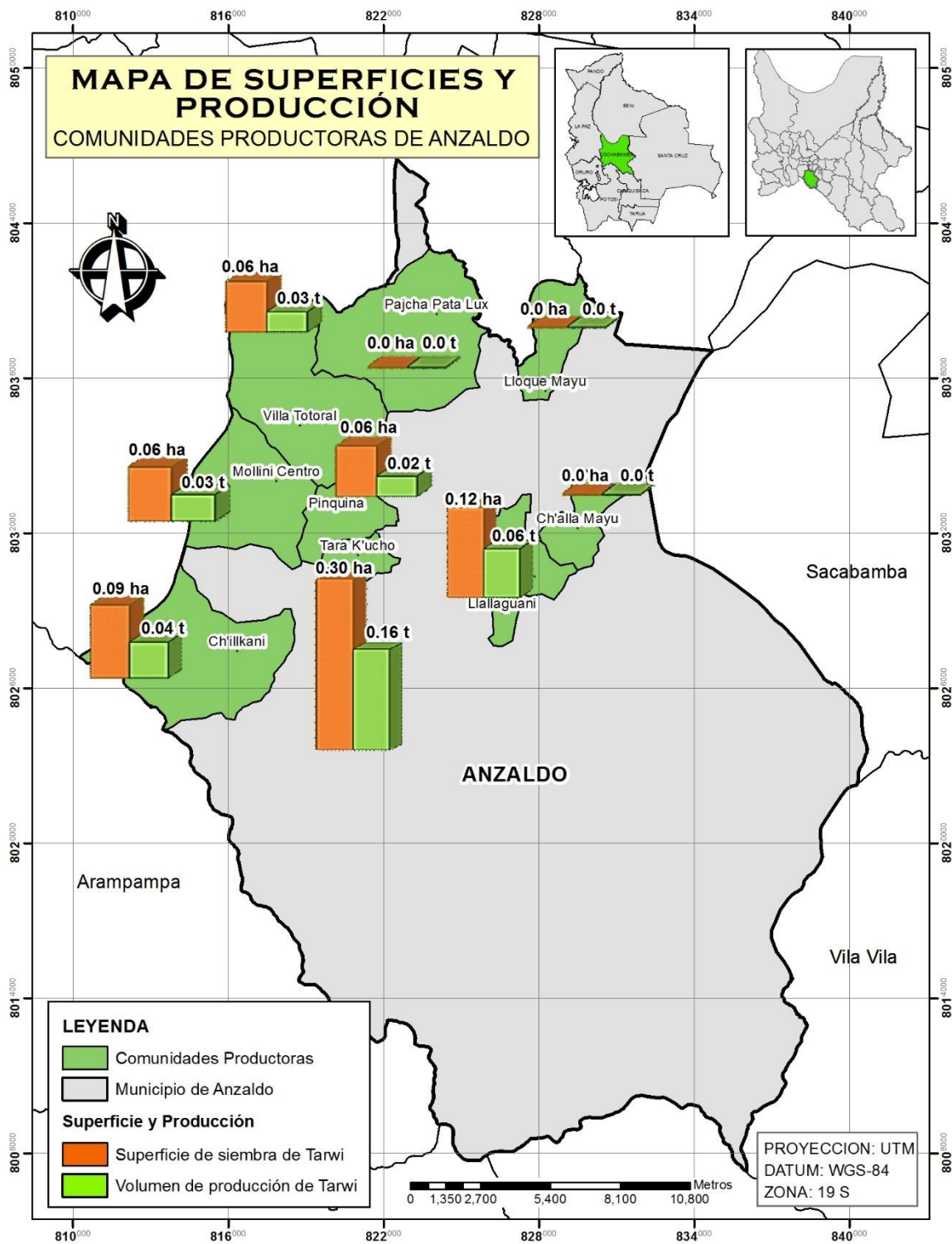
**Gráfico 10. Volumen de Producción de Tarwi por Comunidad (kg)**



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

El cuadro anterior nos muestra que el mayor volumen de producción de tarwi está en las comunidades de Taracucho con 157 kg, seguido de las comunidades de Llallaguani con 55 kg, Chillcani (41 kg), Villa Totoral (31 kg), Mollini (29 kg), finalmente Pinkina (24 kg). Las comunidades de Pajchapata Lux, Lloquemayo y Challamayu no reportan producción de tarwi en sus parcelas.

**Mapa 10. Mapa de Superficie y Volúmenes de producción de Tarwi**

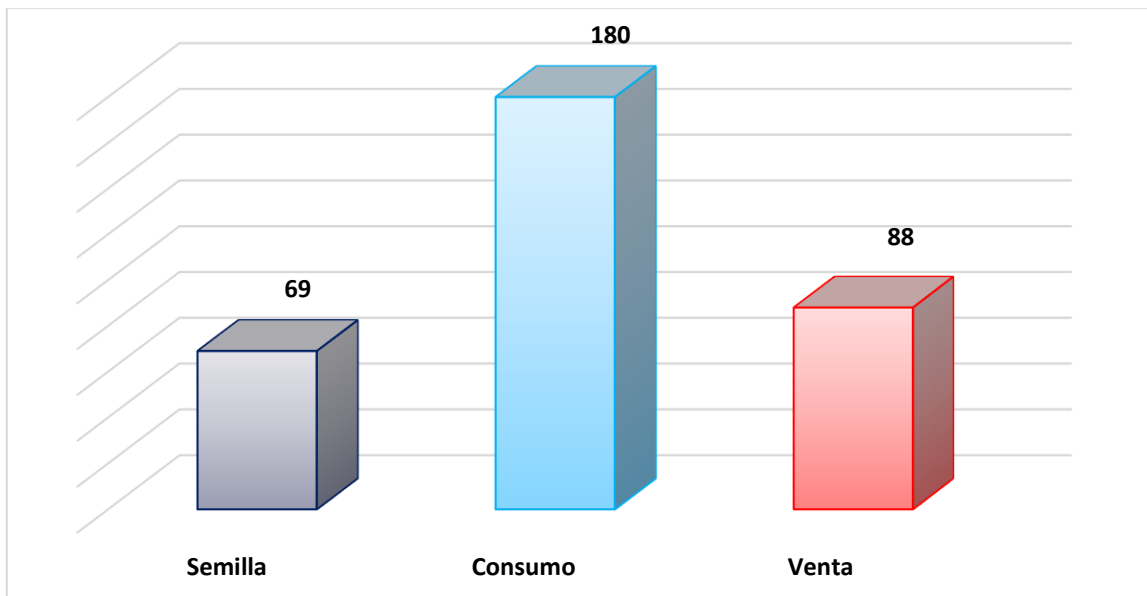


Fuente: Elaboración propia en base a levantamiento de datos

## 6.6. Destino de la producción

Las familias que conforman la muestra representativa del municipio de Anzaldo, indican que, la mayor parte de la producción de tarwi está destinada al consumo de la familia y son pocos los que comercializan en la misma comunidad a sus vecinos o personas de comunidades vecinas en sus domicilios.

**Gráfico 11. Destino de la producción de tarwi (kg)**



Fuente: Elaboración propia LB - 2020

Del total de la producción de tarwi, 180 kg, está destinada al consumo de las familias productoras, 69 kg es almacenada para semilla de la próxima gestión y el restante producido es comercializado (88 kg) en la misma comunidad entre las familias que no producen este grano.

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

El ch'uchus mith'i o mote de tarwi, es la única forma de consumo actual en las comunidades beneficiarias del proyecto en el municipio de Anzaldo.

El mote de tarwi, se ha constituido en un producto que se consume en eventos como las fiestas comunales, inauguración y/o clausura del año escolar, día de la madre, día del mar, etc., que comúnmente se desarrollan en las comunidades durante todo el año. Un promedio de consumo es de 3 kg por familia en 6 oportunidades al año.

Las familias que producen el tarwi proceden con el desamargado días antes a las fechas festivas, de modo que puedan consumir y vender a las personas que asisten a estos eventos.

Por lo que antecede no existen periodos establecido sino días festivos; en concreto el tarwi no forma parte de su alimentación cotidiana.

### 6.8. Costos de producción

El cultivo de tarwi se desarrolla bajo tecnología totalmente tradicional con intervención de mano de obra familiar en superficies que no superan los 1.250 m<sup>2</sup>, por tanto, la estructura de costos es bastante básica.

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

**Cuadro 9. Estructura de Costos de Producción, municipio Anzaldo**

<b>Cultivo: Tarwi - Anzaldo</b>				
<b>Sup.: 1 ha</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Semilla</b>	kg	100	8,7	870
<b>Preparación de terreno</b>				
<b>Arada/Surcado (yunta)</b>	Yunta/día	4	250	1000
<b>Siembra</b>	jornal	2	100	200
<b>Cosecha</b>				
<b>Cortado</b>	jornal	4	100	400
<b>Traslado</b>	jornal	4	100	400
<b>Trilla</b>	jornal	5	100	500
<b>Venteadado/embolsado</b>	jornal	4	100	400
<b>Total Costo Producción</b>				<b>3.770,00</b>
Ingreso Bruto	@	42	100	4.200,00
<b>Ingreso Neto</b>				<b>430,00</b>

Fuente: Elaboración propia LB - 2020

Producir tarwi en el municipio de Anzaldo representa un costo aproximado de Bs. 3.770 para una hectárea, es decir, que los productores de tarwi invierten el monto anteriormente mencionado para la obtención de aproximadamente 480,33 kg/ha. Al realizarse el proceso de venta del grano se tiene un ingreso de Bs. 4.200 bs, obteniendo así un ingreso neto Bs. 430 en una hectárea cultivada.

En el caso particular del municipio de Anzaldo, se cuenta con una superficie promedio de producción de tarwi de 0,07 ha por familia, dando lugar a un rendimiento aproximado de 33,6 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, por el contrario, mayor). En este marco, y realizando una relación de regla de tres simple respecto a los ingresos, podemos deducir que el ingreso neto por cultivar 0,07 ha de tarwi será menor a Bs. 30,1.

### 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 el proceso de producción, y entre ambos géneros deciden la realización del manejo de los cultivos.

En el caso particular del municipio de Anzaldo, se cultiva tarwi en una superficie promedio de 0,07 ha., donde el rol de la mujer y sus miembros de la familia participan en su producción de la siguiente manera:

**Cuadro 10. Valoración del rol de la mujer**

Actividad	Tarea	Horas de Ocupación día (hrs.)		Capacitación	
		H	M	Si	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	2	-----		
	Semillera	-----	2		
LABORES CULTURALES	Deshierbe	-----	4		
COSECHA	Cortado	4	4		
	Traslado	3	-----		
	Venteado	4	4		
	Trillado	4	4		
DESAMARGADO	Remojado	-----	1		
	Cocción	-----	2		
	Lavado	4			



Actividad	Tarea	Horas de Ocupación día (hrs.)		Capacitación	
		H	M	Si	No
COMERCIALIZACIÓN	La actividad de comercialización se realiza en casa de manera indiscriminada y no emplea tiempo exclusivo para ello.		2		
		<b>21hrs.</b>	<b>23 hrs.</b>		

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo

Según información recabada en trabajo de campo, en Anzaldo, para una superficie promedio de 0,07 ha, es la mujer quien dedica más tiempo a la producción de tarwi, ello significa que desde el momento en que se realizan las diferentes actividades, desde el inicio hasta finalizar, es la mujer quien dedica un tiempo aproximado de 23 hrs y el hombre 21 hrs.

Las actividades principales a las que la mujer le dedica mayor tiempo son a las labores culturales y el proceso de desamargado del grano. En lo que respecta a actividades de siembra y cosecha ambos destinan tiempo de manera proporcional.

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 para el hombre de 300 hrs., y 329 hrs de intervención de la mujer en el proceso productivo del tarwi.

## VII. EXISTENCIA DE ASISTENCIA TÉCNICA POR TEMÁTICA Y PROVEEDOR

En ninguno de los casos las familias han reportado algún tipo de asistencia técnica en el cultivo de tarwi.

## VIII. PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS

En el análisis de la problemática a partir de la visión de las familias campesinas, no se manifiestan aspectos con claridad, como lo harían con el cultivo de papa, maíz y trigo, cultivos que forman parte esencial de su alimentación cotidiana y base económica; en este sentido los problemas que manifiestan los productores están más orientados al análisis de los fenómenos naturales como las granizadas y heladas, puesto que este cultivo es muy susceptible a estos fenómenos, los mismos que al presentarse producen pérdidas de hasta el 100%.

### 8.1. Aspectos sociales

Al constituirse el tarwi hasta ahora, en un cultivo prácticamente marginal, en parcelas muy pequeñas, de consumo ocasional, no se han desarrollado inconvenientes a nivel social

### 8.2. Aspectos climáticos

En el Municipio, en la producción de tarwi, los principales riesgos a los que se enfrenta el productor agrícola son climáticos: granizo, sequía, y heladas.

Según opinión de agricultores entrevistados la granizada y helada son fenómenos infranqueables para el cultivo de tarwi. En sus comentarios realizan una comparación con el cultivo de papa y haba, en el sentido en que el tarwi no tiene la misma capacidad de reacción ante estos fenómenos, por lo que el tarwi una vez afectado por estos fenómenos se pierde en el 100% por esto indican que el tarwi "tiene una sola vida"

### 8.3. Aspectos fitosanitarios

En la producción de tarwi, las familias que producen no manifiestan presencia de enfermedades posiblemente, porque las superficies cultivadas son pequeñas:

**Cuadro 11. Principales enfermedades del tarwi en el municipio de Anzaldo**

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

Sin embargo, de manera reiterativa se han mencionado las siguientes plagas:

**Cuadro 12. Principales plagas del tarwi en el municipio de Anzaldo**

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 TECNOLÓGICAS APLICADAS (OPORTUNIDADES Y LIMITANTES)**

De manera general, los agricultores han demostrado 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 por aspersión artesanales con botellas de plástico.
- ✓ Desgranadores manuales para maíz, etc.

En el caso del tarwi, en el municipio de Anzaldo entendemos que, a nivel agricultor, todavía no se han desarrollado ningún tipo de innovaciones tecnológicas, por otro lado, no existen 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 consumo ocasional del grano.
- ✓ El proceso de desamargado para el consumo.

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-venteadado (actividad que demanda la mayor cantidad de mano de obra); y en la post cosecha, el proceso de desamargado.

## **X. EXISTENCIA DE PROVEEDORES LOCALES DE SERVICIOS**

En el municipio de Anzaldo, los cultivos más importantes son trigo, papa y maíz, en este marco los proveedores locales de servicios son principalmente, 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, 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 oferta de algún servicio.

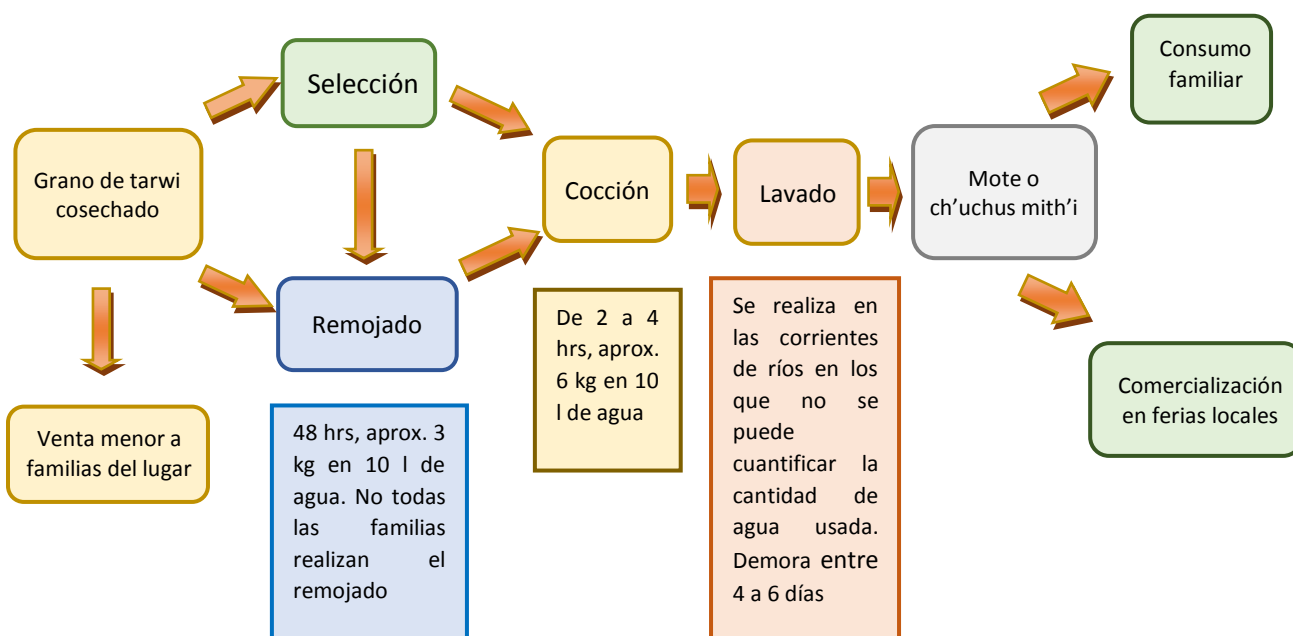
## XI. FASE DE TRANSFORMACIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SERVICIOS Y APOYO ESTATAL

En el municipio de Anzaldo, no se identifican MiPyME que procesen el grano de tarwi. Por otro lado, el volumen de producción de cada familia es tan pequeño que por ahora no les permite márgenes de comercialización, limitando el uso del grano al consumo de la familia; en casos excepcionales comercializan grano amargo a algunos vecinos de las mismas comunidades; lo más común es comercializar en mote, es decir, parte de lo que la familia desamarga para su consumo pone a la venta; de los 3 kilos que desamarga, logrará aproximadamente 6 kg de mote, de estos seis se comercializa entre 2 a 3 kg.

### 11.1. Descripción de los procesos de transformación

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

**Gráfico 12. Diagrama de transformación o desamargado del tarwi**



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

Para el caso del municipio de Anzaldo en particular el proceso concluye en la obtención del mote para el consumo local, no hay evidencias de que se proceda con la obtención de harina u otros derivados.

## 11.2. Costos de producción por producto o innovación existente

En Anzaldo, el mote es el único producto obtenido del grano de tarwi, a continuación, se presenta el costo estimado de transformación del grano de tarwi a mote, ch'uchus muth'i:

**Cuadro 13. Costo estimado de transformación a "ch'uchus muth'i", municipio de Anzaldo**

Costo estimado de transformación a "ch'uchus muth'i"				
Actividades	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total bs.
Tarwi seco	kg	3	8,7	26,1
Remojo/Cocción	jornal	0,1	80	8
Leña	amarro	0,2	5	1
Lavado	jornal	0,1	80	8
Flete	bulto	0	10	0
Transporte	pasaje	0	20	0
<b>Costo de transformación</b>				<b>43,1</b>
Ingreso por venta de mote	Bolsitas	40	2	80
<b>Margen de ganancia del desamargador</b>				<b>36,9</b>

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

Del análisis de costos planteado en el cuadro que antecede, observamos que Bs. 36,90, sería el ingreso neto que logra una familia por el desamargado de 3 kg de grano de tarwi en caso de comercializar el 100%. Considerando que solo comercializa 3 Kg de mote sus ingresos por esta actividad serán Bs. 18,45.

## 11.3. Utilización de insumos y procesos químicos y físicos en el procesamiento

El único proceso que se desarrolla en el municipio de Anzaldo es el del desamargado artesanal para el consumo de mote, en esta acción los insumos utilizados son los siguientes:

- **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 desamarar 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.

#### **11.4. Número e identificación de nichos de mercado existentes por MiPyME y por producto**

La dinámica productiva y comercial del grano de tarwi en el municipio de Anzaldo, no permite visualizar precisamente nichos de mercado, por los argumentos enunciados de manera abundante en anteriores acápite, pero sí de actividades de comercialización determinadas como la venta de mote en pequeñas cantidades en eventos especiales comunales, y la feria de los días viernes en el centro poblado en la que tampoco está muy evidente que productores del municipio de Anzaldo comercialicen grano de tarwi, sino otros granos y productos agropecuarios.

Por otro lado, consideramos que existen nichos de mercado potenciales a los cuales los productores de tarwi podrían acceder en caso de incrementar la productividad del tarwi, estos mercados son los ubicados en Sacabambilla con las Ch'uch'us muth'eras y los mercados principales de Cochabamba y la Paz o finalmente conectarse con los intermediarios que interactúan en Acasio y otros sectores del departamento.

## **XII. FODA DEL MERCADO DE TARWI**

El municipio de Anzaldo el tarwi no llega a ser un referente en el mercado, debido a que el volumen de producción es bajo y todavía no se percibe gran interés de los productores en incursionar en el mercado ampliando fronteras comerciales, por lo tanto, no se aborda un análisis FODA para analizar mercado este cultivo.

### **XIII. 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 Anzaldo, sin embargo y de manera general, el Plan de Desarrollo Integral del Municipio de Anzaldo 2016 – 2020, establece como una de sus metas el aumento de la producción agropecuaria con énfasis en la agricultura familiar comunitaria y campesina mediante el incremento a la contribución de pequeños productores de agricultura familiar comunitaria y producción total agropecuaria, además del fomento al desarrollo integral y apoyo al desarrollo productivo de las familias campesinas

Para este propósito es necesario el apoyo del Gobierno Nacional; mediante prácticas y estudios agropecuarios, el Gobierno Autónomo Departamental de Cochabamba; mediante proyectos de asistencia y fortalecimiento al sector productivo y el Gobierno Autónomo Municipal de Anzaldo; mediante la fiscalización y participación en talleres de capacitación.

Todas actividades están identificadas dentro e Presupuesto Plurianual y Planificación (2016-2020) del PTDI de Anzaldo<sup>9</sup>.

### **XIV. 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, sin embargo, los colegios o internados del lugar, dentro de sus labores educativas realizan ferias y talleres de capacitación a los estudiantes en temas agropecuarios, con el fin de promover la alimentación sana.

Diferentes instituciones como la Distrital de Educación, el Gobierno Autónomo Municipal de Anzaldo (GAMA), el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA) y el Centro de Salud de Villa Anzaldo, toman parte en la realización de ferias gastronómicas y otras actividades para dar a conocer comidas tradicionales elaboradas con productos agroecológicos y de alto valor nutritivo.

Platos típicos como el phiri y el jarwihuchu de trigo o la quispiña y la pizara de quinua, entre otros, están siendo revalorizados con el fin de promover una alimentación sana y nutritiva en el desayuno escolar del municipio.

Estas actividades han tenido una respuesta positiva de la comunidad. En octubre del año 2018, se realizó la I Feria de la Comida típica con alto valor nutritivo con la participación de

---

<sup>9</sup> PRESUPUESTO PLURIANUAL y PLANIFICACION (2016-2020) PTDI ANZALDO, pág. 192  
MUNICIPIO DE ANZALDO

maestros, padres de familia y estudiantes de siete núcleos escolares de Anzaldo se pudieron saborear los exquisitos platos hechos a base de productos locales.

Alimentos como la papa, el maní, camote, ensalada de papaya verde, charque de pescado, refrescos de fruta y miel de caña, panes, galletas, queques, empanadas de trigo, maíz, harinas fortificadas a base de la combinación de leguminosas como el haba, arveja y cereales como el trigo y la quinua, fueron presentados en esta feria.