

|                          |                                | 0-menos de 2ha   | 2-menos de 4ha   | más de 4ha |
|--------------------------|--------------------------------|------------------|------------------|------------|
| Cuenca Superior          | Miembros familiares            | 4.4              | 4.9              | 4.7        |
|                          | edad mayor de 12 años          | 2.4              | 3.1              | 3.0        |
|                          | edad media del jefe de familia | 42               | 47               | 48         |
|                          | % 1 *                          | 9 %              | 13 %             | 30 %       |
|                          | % 2 **                         | 46 %             | 60 %             | 30 %       |
|                          | % 3 ***                        | 45 %             | 27 %             | 40 %       |
| Cuenca Media p. superior | Miembros familiares            | 3.7              | 4.8              | 5.4        |
|                          | edad mayor de 12 años          | 2.4              | 3.5              | 3.5        |
|                          | edad media del jefe de familia | 46               | 50               | 51         |
|                          | % 1 *                          | 22 %             | 29 %             | 26 %       |
|                          | % 2 **                         | 45 %             | 46 %             | 48 %       |
|                          | % 3 ***                        | 33 %             | 25 %             | 26 %       |
|                          |                                | 0-menos de 1.5ha | 1.5-menos de 3ha | más de 3ha |
| Cuenca Media p. inferior | Miembros familiares            | 4.8              | 4.7              | 4.7        |
|                          | edad mayor de 12 años          | 2.9              | 3.3              | 3.2        |
|                          | edad media del jefe de familia | 50               | 51               | 49         |
|                          | % 1 *                          | 35 %             | 30 %             | 16 %       |
|                          | % 2 **                         | 25 %             | 40 %             | 57 %       |
|                          | % 3 ***                        | 40 %             | 30 %             | 27 %       |
| Cuenca Inferior          | Miembros familiares            | 2.9              | 4.5              | 5.3        |
|                          | edad mayor de 12 años          | 2.4              | 3.2              | 3.3        |
|                          | edad media del jefe de familia | 59               | 49               | 40         |
|                          | % 1 *                          | 63 %             | 15 %             | 14 %       |
|                          | % 2 **                         | 12 %             | 47 %             | 29 %       |
|                          | % 3 ***                        | 25 %             | 38 %             | 57 %       |

\* % de granjas con un campesino mayor de 60 años de edad

\*\* % de granjas con un campesino entre 41-59 años de edad

\*\*\* % de granjas con un campesino menor de 40 años de edad

#### Observaciones:

- En la clase de 0 a 1.5 ha en la cuenca media parte inferior y cuenca inferior, existen muchos campesinos ancianos y de la segunda generación, especialmente en la cuenca inferior. Estos campesinos tienen su origen en la subdivisión de la tierra.
- Generalmente, la clase de tamaño mediano y grande muestra más de un 70 % de los campesinos mayores de 41 años; sin embargo, en la cuenca inferior un 40 a 60 % de bajo porcentaje.
- En la cuenca superior y cuenca media parte superior, el tamaño de los terrenos y la edad de los campesinos se corresponden; sin embargo, en la cuenca inferior la relación es inversa.

### 1.3 Patrón y Rotación de Cultivos

#### 1.3.1 Patrón de Cultivos

##### (1) Los Cultivos Producidos en cada Cuenca

El cultivo básico de la papa y los cultivos forrajeros de cebada y avena se producen en toda el área del estudio. Las habas, cebolla, hortalizas y alfalfa se cultivan en la cuenca inferior, cultivos secundarios como quinua, oca, etc. se cultivan en las cuencas superiores.

1) Papa

Bolivia tiene más de 300 variedades de papas y el área alrededor del Lago Titicaca es una de las principales áreas productoras, no solo de papa fresca, sino también de semilla de papa y chuño. En el área del estudio, la Estación Experimental Belén lleva a cabo el programa nacional de semillas (PROSEMPA Programa Semilla de Papa) en Avichaca y Barco Belén. Las variedades populares se denominan "Isla", "Sunny", "Rosa" etc.

2) Habas

Las habas se producen principalmente en las cuencas inferiores y media parte inferior como cultivo de rotación con la papa o la cebada (avena). Existe auto abastecimiento de semillas. El período de crecimiento es de 7 a 9 meses según la altitud. Después de la cosecha, las plantas se acopian y sirven de alimento para las vacas durante el invierno. El rendimiento normal en el área del estudio es 500 a 900 kg/ha con alrededor de 100 kg/ha de semillas.

3) Cebolla

El cultivo de cebollas con fines comerciales se puede ver principalmente en las comunidades pequeñas del área de Suntiá en la cuenca media parte inferior. En Achacachi se vende semilla del Perú que es más económica que la semilla boliviana. En el mercado de Achacachi, los campesinos también venden plantines de cebolla. El período de crecimiento es alrededor de cuatro meses después de replantar los plantines. La cebolla cosechada es llevada a los mercados con hojas y raíces.

4) Quinua

La quinua (*Chenopodium quinoa*) se cultiva principalmente en la cuenca superior y media parte superior. La quinua es un cultivo típico de los Andes después de la papa como alimento básico. Existe un cultivo similar denominado "canyahua". La quinua es un cultivo fuerte que soporta suelos y climas severos. La granja experimental de genética se encuentra en Patacamaya, IBTA, el centro nacional de investigación de la quinua. El rendimiento en el área del estudio es de alrededor de 500 kg/ha con 10 kg de semilla.

5) Oca

La oca (*Oxalis tuberosa*) es un tubérculo cultivado principalmente en el área de los Andes. Se cultiva en las cuencas superior y media parte superior como cultivo alimenticio subsidiario, también hay un cultivo similar denominado papalisa. El período de crecimiento es de 6 a 7 meses, y el rendimiento es de alrededor de 2.000 kg/ha.

6) Cebada y Avena

La cebada y la avena se cultivan en toda el área del estudio como alimento principal para las vacas en el invierno. Estos cultivos se acopian en el campo durante la época seca. El rendimiento del grano es bastante bajo, a veces no hay rendimiento. El rendimiento como heno es de alrededor de 2.000 kg/ha con 100 kg/ha de semilla.

7) Hortalizas

Las hortalizas más populares son las zanahorias y la lechuga. Otros productos que se ven en el área del estudio son las vainitas, el rábano y la acelga (*Beta vulgaris*) (hortaliza de hoja). En las Bases Militares de Achacachi, Suntiá Chico y Suntiá Grande se producen hortalizas en carpas solares. También se producen tomates, pepinos y repollos.

## 8) Alfalfa

La alfalfa es un cultivo forrajero importante para las granjas lecheras. Este cultivo se puede ver en las cuencas inferior y media parte inferior, especialmente en el área de Belén. La granja experimental recomienda una relación de semillas de 12 a 15 kg/ha; sin embargo, los campesinos utilizan solo 6 a 10 kg/ha y el rendimiento es bajo, 2.000 a 3.000 kg/ha en la época de lluvias, en tres cortes por año.

La semilla de alfalfa se vende siempre en el mercado de Achacachi. Las semillas provienen principalmente de los Estados Unidos o la Argentina. Las variedades apropiadas de alfalfa son la Bolivia 2.000, Langel, etc. que son resistentes al clima frío.

### (2) Período de Crecimiento

El período de crecimiento depende de las condiciones del clima (temperatura) y del riego, con las diferencias entre esas condiciones variando entre uno y dos meses. Generalmente el período de crecimiento en el Altiplano es uno o dos meses más largo que lo común, de la siguiente manera:

|           | Período estandar de crecimiento* (días) | Período de crecimiento del área del proyecto** (días) |
|-----------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Papa      | 90-120                                  | 150-180                                               |
| Quinua    | 150-180                                 | 180-210                                               |
| Oca       | n.d.                                    | 210-240                                               |
| Cebada    | 100-120                                 | 150-180                                               |
| Avena     | n.d.                                    | 150-180                                               |
| Alfalfa   | n.d.                                    | n.d.                                                  |
| Haba      | 180-200                                 | 210-270                                               |
| Cebolla   | 110-140                                 | 120-180                                               |
| Zanahoria | 80-120                                  | 150-180                                               |
| Lechuga   | 60                                      | 90-120                                                |

\* "Manual Agrícola" de Juan Aikken Soux

\*\* Encuesta en la reunión agrícola

### (3) Calendario de cultivos

El calendario de cultivos según lo describieron oralmente los agricultores líderes en reuniones, se puede mostrar como sigue:

|             | jul | ago | sept | oct | nov | dic | ene | feb  | mar | abr | may | jun |
|-------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| Papa (r)    |     |     | sss  | sss |     |     |     | hhh  | hhh |     |     |     |
| Papa (n)    |     | sss | sss  |     |     |     |     | hhh  | hhh |     |     |     |
| Habas       | sss | sss | sss  |     |     |     |     |      | hhh | hhh |     |     |
| Quinua      |     |     | sss  | sss |     |     |     |      |     | hhh | hhh |     |
| Oca         |     | sss |      |     |     |     |     |      | hhh |     |     |     |
| Cebada      |     |     | sss  | sss |     |     |     |      | hhh | hhh |     |     |
| Avena       |     |     |      | sss | sss |     |     |      |     | hhh | hhh |     |
| Alfalfa     |     |     |      | sss | sss |     |     | hhh1 | hh2 | hh3 |     |     |
| Cebolla (r) |     | ppp | ppp  |     |     | hhh | hhh |      | ppp |     |     |     |
| Lechuga     |     | sss | sss  | sss | hhh | hhh | hhh |      |     |     |     |     |

r: con riego

n: sin riego

sss: siembra

ppp: plantación del plantín

hhh: cosecha

### 1.3.2 Rotación de Cultivos

Con los resultados de las entrevistas realizadas a los campesinos se preparó el siguiente resumen acerca de la rotación de cultivos en cada cuenca:

1) Cuenca Superior (muestra: Chachacomani)

| 1 <sup>er</sup> año | 2 <sup>do</sup> año | 3 <sup>er</sup> año | 4 <sup>to</sup> año (siguiente) | %   |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|-----|
| Cebada              | - Papa              | - Cebada            | - 4 - 5 meses                   | 20  |
| Quinua              | - Oca               | - Cebada            | - 6 meses                       | 20  |
| Pastos              | - Papa              | - Quinua            | - Pastos                        | 15  |
| Cebada              | - Papa              | - Quinua            | - 6 - 7 meses                   | 15  |
| Cebada              | - Papa              | - Oca               | - 6 meses                       | 10  |
| Habas               | - Papa              | - Haba              | - 3 meses                       | 10  |
| Total               |                     |                     |                                 | 100 |

(la avena se incluye en la cebada)

2) Cuenca Media (muestra: Suntia Chico)

| 1 <sup>er</sup> año | 2 <sup>do</sup> año | 3 <sup>er</sup> año | 4 <sup>to</sup> año (siguiente) | %   |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|-----|
| Cebada              | - Habas             | - Papa              | - 5 meses                       | 35  |
| Cebada              | - Papa              | - Cebada            | - 6 meses                       | 23  |
| Habas               | - Papa              | - CO                | - Pastos                        | 13  |
| Cebada              | - Habas             | - Cebada            | - 5 meses                       | 13  |
| Cebada 1            | - Cebada 2          | - Pastos            | - 6 meses                       | 10  |
| Alfalfa             | - Papa              | - Alfalfa           | - 5 meses                       | 6   |
| Total               |                     |                     |                                 | 100 |

("Cebada" incluye avena, quinua y trigo)

3) Cuenca Inferior (muestra: Belén)

| 1 <sup>er</sup> año | 2 <sup>do</sup> año | 3 <sup>er</sup> año | 4 <sup>to</sup> año (siguiente) | %   |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|-----|
| Habas               | - Papa              | - Cebada            | - Pastos                        | 32  |
| Papa                | - Habas             | - Papa              | - Habas                         | 24  |
| Papa                | - Cebada            | - Pastos/Papa       | - Cebada                        | 20  |
| Alfalfa             | - Papa              | - Cebada            | - Cebada                        | 14  |
| Habas               | - Cebada            | - Pastos/Cebada     | - Cebada                        | 10  |
| Total               |                     |                     |                                 | 100 |

("Cebada" incluye avena, quinua y trigo)

Observaciones

- En la cuenca superior, el cultivo de alfalfa no forma parte del patrón de rotación. Las habas también se utilizan muy poco como cultivo de rotación. Entonces, la rotación de cultivos se realiza principalmente entre los tubérculos (papa, oca) y los granos (cebada, avena, quinua).
- En la cuenca media, se cultiva la haba antes que la papa o la cebada (grano). Este patrón representa el 61 %. La rotación entre la cebada y la papa representa un 23 %.
- En la cuenca inferior, se puede ver un mayor uso de la alfalfa como cultivo de rotación (14 %) que en la cuenca media. La rotación con habas ocupa un 66 % y la rotación cebada-papa solo un 10 %.

1.4 Sistema de Agricultura Mixta de Cultivos y Ganadería

El tamaño de las tierras y el manejo de las granjas están estrechamente relacionados. Generalmente, los productores campesinos con terrenos pequeños practican una agricultura intensiva según la mano de obra y el capital, mientras que los productores campesinos con grandes extensiones de terreno pueden llegar a una agricultura extensiva según las condiciones de sus tierras.

Las grandes productores campesinos del área del estudio son aquellos que poseen más de 4 ha en las cuencas superior y media parte superior, y más de 3 ha en las

cuenca inferior y media parte inferior. Estos productores se encuentran en las cuencas superiores, donde la mayoría de las tierras son praderas o páramos debido a constreñimientos de la tierra como la "stipa", la grava, y los suelos bofedales. El terreno agrícola actual de los grandes productores campesinos en las cuencas superiores tienen solo alrededor de 1 a 1.5 ha de extensión, casi igual que en las cuencas inferiores, y los cultivos son únicamente para consumo propio con algunos forrajes de cebada o avena.

En las cuencas superiores, el rendimiento de los cultivos es mucho menor que los de las cuencas inferiores debido a las condiciones de los suelos y del clima. Por lo tanto, la agricultura en las cuencas superior y media parte superior se concentra en la cría de ganado vacuno y ovino haciendo uso de las praderas nativas y páramos. También se hace notar que en las cuencas superior y media parte superior, existen bastantes terrenos comunitarios que aún no han sido divididos.

En las cuencas inferiores, el tamaño de las granjas es generalmente pequeño, entre 2 a 2.5 ha; sin embargo, las condiciones del clima y de los suelos son mucho mejores que en las cuencas superiores. Las praderas nativas y los páramos tienen poca extensión (menos que 0.5 ha).

Existen muchos pocos terrenos comunales puesto que los terrenos comunales han sido divididos para uso individual con fines agrícolas a excepción de las tierras inútiles. En esta zona existe infraestructura de comercialización como el mercado de Achacachi y el sistema recolector de leche, por ello allí también se desarrollan cultivos comerciales, de la verdura, y la producción de leche. En Belén, especialmente, se han desarrollado granjas lecheras con la ayuda de ONGs, la Estación Experimental Belén y CORDEPAZ, como también haciendo uso de los terrenos comunales alrededor del Lago Titicaca. El manejo agrícola o los ítemes agrícolas en cada cuenca y según el tamaño de la granja han sido resumidos en el siguiente cuadro:

- (1) Fuente principal de ingresos en efectivo
- (2) Fuente de ingresos secundaria
- (3) Ingresos para el auto consumo

|                      | 0-menos de 2 ha                                                        | 2-menos de 4ha                                               | más de 4ha                                                   |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| C. Superior          | (1) Ovejas<br>(2) Vacunos<br>(3) Cultivos auto consumo                 | (1) Ovejas<br>(2) Vacunos<br>(3) Cultivos auto consumo       | (1) Vacunos<br>(2) Ovejas<br>(3) Cultivos auto consumo       |
| C. Media p. superior | (1) Ovejas<br>(2) Vacunos<br>(3) Cultivos auto consumo                 | (1) Ovejas<br>(2) Vaca lechera<br>(3) Cultivos auto consumo  | (1) Ovejas<br>(2) Vaca lechera<br>(3) Cultivos auto consumo  |
|                      | 0-menos de 1.5 ha                                                      | 1.5-menos de 3ha                                             | más de 3ha                                                   |
| C. Media p. Inferior | (1) Vaca lechera<br>(2) Cultivo comercial<br>(3) Cultivos auto consumo | (1) Vaca lechera<br>(2) Ovejas<br>(3) Cultivos auto consumo  | (1) Vaca lechera<br>(2) Ovejas<br>(3) Cultivos auto consumo  |
| C. Inferior          | (1) Vaca lechera<br>(2) Cultivo comercial<br>(3) Cultivos auto consumo | (1) Vaca lechera<br>(2) Vacunos<br>(3) Cultivos auto consumo | (1) Vaca lechera<br>(2) Vacunos<br>(3) Cultivos auto consumo |

## 1.5 Tipos de Agricultura en el Presente

### 1.5.1 Clasificación de los Tipos de Agricultura

Según el cuadro arriba, se consideró la siguiente clasificación para los tipos de agricultura:

|                   | 0-menos de 2 ha  | 2-menos de 4ha   | más de 4ha |
|-------------------|------------------|------------------|------------|
| Cuenca Superior   | Tipo C           | Tipo C           | Tipo A     |
| C. Media Superior | Tipo C           | Tipo B           | Tipo B     |
|                   | 0-menos de 1,5ha | 1.5-menos de 3ha | más de 3ha |
| C. Media Inferior | Tipo F           | Tipo D           | Tipo D     |
| Cuenca Inferior   | Tipo F           | Tipo E           | Tipo E     |

1) Tipo A: Manejo de Ganado en Especial Vacuno

En la cuenca superior, granjas de más de 4ha; 196 familias: 1.098ha. Las praderas son más extensas que las tierras agrícolas en cada granja, por ello también se puede ver que se crían muchas ovejas. El tamaño promedio de las granjas es de 5.6 ha con 4.6ha de praderas o páramos.

La cantidad promedio de animales por granja es de 18 ovejas y 6.7 cabezas de ganado vacuno incluyendo 1.4 vacas lecheras. Se producen cultivos básicos para consumo de la familia en 0.5 ha y también cultivos forrajeros como ser cebada o avena en otras 0,5 ha de terreno. El componente familiar es de 4.7 miembros de los cuales 3 son mayores de 12 años de edad, y el agricultor campesino tiene 48 años de edad, como promedio.

2) Tipo B: Manejo de Ganado en Especial Ovino y Lechero

En la cuenca media superior, granjas de más de 2 ha; 584 familias: 2.546 ha. El tamaño promedio de las granjas es de 4.4 ha de las cuales la mitad son praderas nativas. La cantidad promedio de animales es de 12 a 15 ovejas y 4 a 5 vacunos incluyendo 2 vacas lecheras.

La producción de cultivos es similar al Tipo A: 0.5 ha de cultivos básicos para auto consumo y 0.4 ha de cultivos forrajeros der cebada o avena. Algunos campesinos cultivan alfalfa también. El componente familiar es de 4.4 a 5.4 miembros de los cuales 3.5 son mayores de 12 años, y el agricultor campesino tiene 50 a 51 años de edad, como promedio.

3) Tipo C: Manejo de Ganado a Pequeña Escala

Granjas de menos de 4 ha en la cuenca superior, y menos de 2 ha en la cuenca media superior; 370 familias: 552 ha. La cantidad promedio de animales es de 9 a 12 ovejas y 2 a 3 vacunos incluyendo 1 a 1.5 vacas lecheras. En general, la fuente de ingresos es solo la venta de ovejas y ocasionalmente la venta de un ternero.

La cría de ganado depende principalmente de los terrenos comunales. Se producen cultivos básicos para auto consumo en 0.3 a 0.5 ha y cultivos forrajeros en 0.1 a 0.2 ha. Las familias son pequeñas con 3.7 a 4.9 miembros de los cuales 2.4 a 3.1 son mayores a 12 años de edad y el agricultor campesino es más joven, 42 a 47 años de edad, como promedio.

4) Tipo D: Manejo de Granjas Especializadas en Ovejas y Vacas Lecheras

En la cuenca media inferior, granjas de más de 1.5 ha; 449 familias: 1.389 ha. La cantidad promedio de animales es de 5 a 7 ovejas y 3.5 a 5 vacunos incluyendo 2.5 vacas lecheras. La fuente de ingresos principal es la venta de leche y en segundo lugar la venta de ovejas.

Se producen cultivos básicos para auto consumo en 0.5 ha de terreno y cultivos forrajeros en 0.5 a 0.7 ha. Las familias están compuesta por 4.7 miembros de los cuales

3.3 son mayores de 12 años, y la edad del agricultor campesino es de 49 a 51, como promedio.

5) **Tipo E: Manejo de Granjas Especializadas en Ganado Lechero**

En la cuenca inferior, granjas de más de 1.5 ha; 667 familias; 1.620 ha. La cantidad promedio de animales es de 2 a 3 ovejas y 5.4 vacunos incluyendo 2.8 a 3 vacas lecheras. La fuente de ingresos principal es la venta de leche y en segundo lugar la venta de terneros. Se producen cultivos básicos para auto consumo en 0.5 ha de terreno y cultivos forrajeros en 0.7 a 1.0 ha. Las familias están compuesta por 4.5 a 5.3 miembros de los cuales 3.2 son mayores de 12 años, y la edad del agricultor campesino es de 40 a 49, como promedio.

6) **Tipo F: Manejo de Granjas Especializadas en Ganado Lechero y Cultivos Comerciales**

En la cuenca inferior y media inferior, granjas de menos de 1.5 ha de extensión; 510 familias; 272 ha. El tamaño promedio de las granjas es de solo 0.5 ha con 0.4 ha de cultivos y 0.1 ha de cultivos forrajeros incluyendo alfalfa.

Alrededor de un 50 % de las familias obtienen ingresos secundarios por la venta de cultivos comerciales como papas, habas, cebollas, lechugas, zanahorias, etc. aunque la fuente principal de ingresos es la venta de leche. La cantidad promedio de animales por granja es de 1 a 2 ovejas y 3.2 a 3.8 vacunos incluyendo 1.8 vacas lecheras. Las familias están compuesta por 4.8 miembros en la cuenca media parte inferior, y 2.9 miembros en la cuenca inferior.

La edad del agricultor campesino es de 50 años en la cuenca media parte inferior y de 59 en la cuenca inferior. En la cuenca inferior, este tipo incluye una familia en la cual el padre, ya de edad, ha dividido su granja entre sus hijos. El campesino anciano tiene derecho a los terrenos comunales a los lados del Lago Titicaca y su actividad agrícola depende del terreno comunal asignado.

**1.5.2 Tipos de Agricultura según el Manejo Especializado de la Granja**

Los tipos de agricultura que practican los campesinos fue considerado según las condiciones agrícolas y el tamaño de las granjas en cada cuenca y tres categorías según el tamaño de la actividad agrícola; sin embargo, también es importante notar la agricultura especializada vista durante las entrevistas realizadas a las granjas, y averiguar los tipos de agricultura que no están limitados por la cuenca o por el tamaño de la granja.

En las cuencas superiores se puede observar que la cría de ovejas es mayor que en las cuencas inferiores; sin embargo, no todos los campesinos en las cuencas superiores crían ovejas, por ejemplo. Algo similar ocurre con la producción de cultivos comerciales que se pueden ver en todas las granjas pequeñas en la cuenca inferior y media parte inferior, sin embargo no todos los pequeños agricultores campesinos producen estos cultivos, sino más bien una mitad de ellos. Por lo tanto, los agricultores campesinos con grandes ingresos por cultivos comerciales representan un 10 % del total de los pequeños agricultores campesinos. Se consideraron los siguientes tipos de agricultura especializada:

- 1) Tipo de agricultura especializada en ovejas; más de 20 ovejas.
- 2) Tipo de agricultura especializada en ganado tipo reses; más de 10 cabezas de ganado.
- 3) Tipo de agricultura especializada en ganado lechero; más de 10 vacas lecheras.

- 4) Tipo de agricultura especializada en producción de papa; más de 0.5 ha de cultivo de papas.
- 5) Tipo de agricultura especializada en producción de cebollas; más de 0.2 ha de cultivos de cebolla.
- 6) Tipo de agricultura especializada en producción en carpas solares (lechuga).

1) Tipo de Agricultura Especializada en Ovejas

Los campesinos con más de 20 ovejas representan un 30 % en la cuenca superior, un 31 % en la cuenca media superior, un 4 % en la cuenca media inferior, y un 4 % en la cuenca inferior. El total de campesinos especializados en ovejas con más de 20 ovejas son un 17 %, y la cantidad promedio de ovejas por campesino es 29, con Bs. 2.000 a 3.000 de ingresos por la venta de ovejas al año.

2) Tipo de Agricultura Especializada en Ganado para Carne

Los campesinos que tienen más de 10 cabezas de reses representan un 6% en la cuenca superior, un 2 % en la cuenca media parte superior, un 1 % en la cuenca media parte inferior, y un 8 % en la cuenca inferior. El total de campesinos especializados en ganado tipo reses con más de 10 cabezas son un 3 %, y la cantidad promedio de cabezas de ganado tipo reses por campesino es 31, con Bs. 10.000 a 15.000 de ingresos por la venta de ganado tipo reses al año. El manejo de este tipo de agricultura no depende de sus tierras sino de los terrenos comunales.

3) Tipo de Agricultura Especializada en Ganado Lechero

Los campesinos que tienen más de 7 cabezas de ganado lechero son un 2 % en la cuenca superior, un 2 % en la cuenca media superior, un 2 % en la cuenca media inferior, y un 4 % en la cuenca inferior. El total de campesinos que tiene más de 7 cabezas de ganado lechero representa un 3 %, y la cantidad promedio de cabezas de ganado lechero por campesino es de 10, con Bs. 4.500 a 5.000 en ingresos por la venta de leche al año.

4) Tipo de Agricultura Especializada en la Producción de Papas

La extensión de terreno necesaria para la producción de papas para el auto consumo se estima en 0.3 a 0,4 ha en las cuencas superiores y 0.2 ha en las cuencas inferiores (Ver E-3). Sin embargo, los campesinos que producen más de 0.5 ha de papas representan un 38 % en la cuenca superior, 32 % en la cuenca media superior, 25 % en la cuenca media inferior, y un 17 % en la cuenca inferior. El total de campesinos especializados en la producción de papas con más de 0.5 ha de papas representa un 29 %. Los campesinos productores de papa en las cuencas inferiores utilizan fertilizantes y químicos y tienen un rendimiento de 5 t/ha como promedio. Los productores de papa de las cuencas superiores hacen chuño para la venta como también para consumo propio.

5) Tipo de Agricultura Especializada en la Producción de Cebolla

La producción de cebollas se puede ver en la cuenca media inferior (20 %) y en la cuenca inferior (4 %). La cebolla es el cultivo más rentable del área del estudio. El cultivo de cebolla en 0.1 ha puede rendir Bs. 600 como ganancia neta con Bs. 100 en costos de producción y 28 días de mano de obra familiar (hombre-día).

6) Tipo de Agricultura Especializada en la Producción en Carpa Solar (Lechuga)

Alrededor de 30 campesinos tienen pequeñas carpas solares (invernaderos de 4 m por 12 m) en dos comunidades, Suntia Chico y Suntia Grande, introducidas por ONGs. El cultivo principal es la lechuga que se vende principalmente en el mercado de



Achacachi. Algunas mujeres van a La Paz y venden su lechuga en el mercado. Su ingreso promedio es Bs. 50 por mes por seis meses.

## 1.6 Plagas y Enfermedades en los Cultivos

A continuación se presenta una lista de las plagas y enfermedades de los cultivos:

| Nombre en Español                          | Nombre Científico               | Tecnología de Control     |
|--------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| <b>Plagas y enfermedades de la papa</b>    |                                 |                           |
| Sarna común                                | <i>Streptomyces scabies</i>     | Quemar el área infectada  |
| Sarna polvorienta                          | <i>Spongospora subterranea</i>  | Rotación de cultivos      |
| Verruga                                    | <i>Synchytrium endobioticum</i> | Control con agua          |
| Tizón tardío                               | <i>Phytophthora infestans</i>   | Fungicida                 |
| Sarna negra                                | <i>Pellicularia filamentosa</i> | Rotación de cultivos      |
| Gusano blanco                              | <i>Premnotrypes latinorax</i>   | Insecticidas              |
| Piojo verde                                | <i>Mizus persicae</i>           | do. (Tamaron/Perfekthion) |
| <b>Plagas y enfermedades de la haba</b>    |                                 |                           |
| Mancha de chocolate                        | <i>Botrytis fabae</i>           | Fungicida                 |
| Roya o Polvillo                            | <i>Uromyces fabae</i>           | do.                       |
| Piojo verde                                | <i>Mizus persicae</i>           | Insecticida               |
| <b>Enfermedades de la cebolla</b>          |                                 |                           |
| Roya                                       | <i>Puccinia allii</i>           | Rotación de cultivos      |
| Enanismo                                   | Virus                           | do.                       |
| <b>Plagas y enfermedades de la lechuga</b> |                                 |                           |
| Mancha bacteriana                          | <i>Xanthomonas vitians</i>      | Utilizar buenas semillas  |
| Septoriosis                                | <i>Septoria lactucae</i>        | Fungicida                 |
| Mildiu                                     | <i>Brenia lactucae</i>          | Fungicida                 |
| Piojo verde                                | <i>Mizus persicae</i>           | Insecticida               |

## 1.7 Agro-procesamiento

### 1.7.1 Procesamiento de Deshidratación de la Papa

En junio y julio en toda el área del proyecto se puede ver el proceso de deshidratación de la papa que luego se denomina "chuño" y "tunta". En esta época, en el mercado, la mayoría de las vendedoras mujeres venden solo chuño y tunta. El chuño, de color negro, es fácil de procesar. Durante 3 a 4 días, la papa es dejada en el campo bajo los rayos de sol durante el día y en la helada de la noche. Se la pisa para retirarle el agua. El peso se reduce a un cuarto de su peso original pero el precio se eleva unas 5 a 6 veces.

La tunta, de color blanco, requiere un procesamiento más largo. La papa debe ser dejada en agua durante 40 a 45 días. Después de la inmersión, para que se congele, se deja la papa al aire libre durante una noche y temprano por la mañana es pisada para pelarla. Y durante tres días, la papa es secada en la sombra sin sol. El peso decrece a un cuarto de su peso original, pero su precio se incrementa 7 a 8 veces.

## 1.8 Pesca

### 1.8.1 Extensión de la Cría de Truchas por CIDPA

Según expertos de JICA del Centro de Investigación y Desarrollo Piscícola del Altiplano - CIDPA, el programa de extensión para la producción de truchas iniciado en enero de 1997 en la comunidad de Challuyo en el Cantón Warisata ha tenido un progreso satisfactorio. El grupo de unos 20 campesinos se denomina "Cooperativa Piscícola Illampu Ltda.". El tamaño de la laguna para la cría de truchas es de 1.5 m por 5 m por 4

unidades de 1.2 m de profundidad. Esta laguna fue donada por JICA y tiene un costo de \$5.000.

En enero se colocaron 3.000 pececillos de 100g cada uno. En estos 5 meses han crecido a 350g. Hasta ahora, un total de 50kg de truchas grandes se han vendido en el mercado de Achacachi al precio de Bs. 15/kg. A continuación se muestra una estimación aproximada del presupuesto.

|                             |                |                                       |                              |
|-----------------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>Costos de Producción</b> |                |                                       |                              |
| - Pececillo (100g)          | Bs. 2/pieza    | #3,000=Bs. 6,000                      |                              |
| - Comida para peces         | Bs. 7/kg       | #600kg=Bs. 4,200                      | Costo total=Bs. 10,200       |
| <b>Ganancia Bruta</b>       |                |                                       |                              |
| - Venta de truchas          | Bs. 15/kg      | #0.35kg x 3,000 x Bs. 15 = Bs. 15,750 |                              |
| - Tasa de mortalidad        | 5%             | #0.35kg x 150 x Bs. 15 = Bs. 788      |                              |
|                             |                |                                       | Ganancia total=14,962        |
| <b>Ganancia neta</b>        |                |                                       |                              |
| - Bs. 4.762                 | #20 campesinos |                                       | Bs. 238/familia (en 6 meses) |

## 1.9 Estimación de la Producción Agrícola

### 1.9.1 Producción de Papa

#### (1) Rendimiento de la Papa

La papa es el cultivo más importante como alimento básico en todo el área del proyecto. La extensión de terreno que cada campesino dedica a la producción de papa es generalmente menor a 0.3 a 0.4 ha debido al costo elevado de la semilla y el problema de la mano de obra en la cosecha.

Solo unos cuantos campesinos en las cuencas media parte inferior e inferior cultivan papas en extensiones de terreno mayores de 0.5 ha con métodos intensivos utilizando fertilizantes químicos y pesticidas por ser un cultivo comercial. Producen 5 t/ha de rendimiento por unidad como promedio con una aplicación de 150kg g/ha de fertilizantes. Se estima un consumo anual de papas por familia de aproximadamente 600-800 kg. La extensión necesaria para el cultivo de papa se estima con el rendimiento standard en cada cuenca de la siguiente manera:

|                         | Rendimiento promedio* por ha | Período de crecimiento | Fertilizante* Bs./kg./ha | Extensión de cultivo para auto consumo |
|-------------------------|------------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------------|
| Cuenca superior         | 2.4 t                        | 6-7 meses              | Bs.100/30kg              | 0.34ha                                 |
| C. Media parte superior | 2.5 t                        | 6-7 meses              | Bs.100/30kg              | 0.32ha                                 |
| C. Media parte inferior | 2.7 t                        | 5-6 meses              | Bs.120/40kg              | 0.3ha                                  |
| Cuenca inferior         | 3.6 t                        | 5 meses                | Bs.240/80kg              | 0.2ha                                  |

\*Datos obtenidos en las entrevistas a los campesinos. Una de las razones del bajo rendimiento en las cuencas superior y media es la variedad de papas pequeña que son procesadas para hacer chuño.

Según un experimento en el cultivo de papa por un excelente agricultor de la Zona Central (comunidad de Icrana), el período de crecimiento desde la siembra hasta la cosecha muestra una marcada diferencia de dos meses según se plante en invernaderos o al aire libre, aunque los rendimientos son similares.

Aún la simple reducción del viento usando un muro circundante de 1.5 m de altura, reduce el período de crecimiento en casi un mes.

## (2) Presupuesto Actual para el Cultivo de Papa

El cultivo de papa fue analizado en las tres áreas: cuenca superior/cuenca media parte superior, cuenca media parte inferior y cuenca inferior. El presupuesto fué estimado básicamente por los datos derivados de las encuestas realizadas a los campesinos.

Los costos de semilla, de animales de tracción, abono (estiércol), y mano de obra familiar no fueron contabilizados por sí solos sino registrados por unidad.

### (a) Costo de producción (Papa/hectárea)

|                                          | Cuenca superior/<br>C. media p. superior | C. media parte inferior | Cuenca inferior  |
|------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------|------------------|
| <b>(a) Costo de producción (Papa/ha)</b> |                                          |                         |                  |
| a) Papa p/semilla (Bs./kg)               | Bs. 530/870kg                            | Bs. 810/560kg           | Bs. 960/600kg    |
| b) Preparación del suelo                 |                                          |                         |                  |
| Tracción animal (días)                   | 21 días                                  | 9 (días)                | 7 (días)         |
| Tractor (hrs)                            | Bs. 25/0.5 hrs.                          | Bs. 440/7 hrs.          | Bs. 100/2 hrs    |
| c) Fertilizante (Bs./kg)                 | Bs. 100/30kg                             | Bs. 120/40 kg           | Bs. 240/80 kg    |
| d) Estiércol (kg)                        | 4,000kg                                  | 4,000kg                 | 5,000kg          |
| e) Químicos (Bs./kg)                     | Bs. 30                                   | Bs. 30                  | Bs. 70           |
| f) Mano de obra contratada               | -                                        | Bs. 80/ 8h/d            | Bs. 10/1h/d      |
| g) Mano de obra familiar                 | 420 h/d                                  | 400h/d                  | 350h/d           |
| h) Misceláneos (Bs.): 10%                | Bs. 69                                   | Bs. 148                 | Bs. 138          |
| <b>Total de gastos</b>                   | <b>Bs. 754</b>                           | <b>Bs. 1,628</b>        | <b>Bs. 1,518</b> |
| <b>(b) Producción bruta (Papa/ha)</b>    |                                          |                         |                  |
| a) Rendimiento/ha                        | 2,500 kg                                 | 2,700 kg                | 3,600 kg         |
| b) Precio unit. (f.g.p.)/kg              | Bs. 2/kg                                 | Bs. 1.8/kg              | Bs. 1.6/kg       |
| c) Producción bruta/ha                   | Bs. 5,000                                | Bs. 4,860               | Bs. 5,760        |
| d) Producción neta/ha                    | Bs. 4,246                                | Bs. 3,232               | Bs. 4,242        |
| e) Producción neta laboral /1 hogar      | Bs 10.1                                  | Bs 8.1                  | Bs 12.1          |

## 1.9.2 Producción de Habas y de Cebollas

### (1) El Rendimiento de Habas y de Cebollas

En el área del proyecto, el haba es el segundo cultivo popular después de la papa como cultivo empleado en la rotación de cultivos. El haba se produce principalmente en las cuencas inferior y media inferior. La extensión de terreno promedio empleado para el cultivo del haba es de 0.1-0.2ha por familia, y el rendimiento promedio es 600-800kg/ha en las cuencas inferior y media inferior. En las cuencas superior y media superior, se estima un rendimiento de 400-500kg (70% del rendimiento de las cuencas inferiores). En las áreas que disponen riego, los campesinos prefieren el cultivo temprano de habas en julio o agosto debido al alto precio de venta de la cosecha temprana y el fácil acuerdo de la mano de obra.

La cebolla es el cultivo comercial más rentable debido a que es un cultivo de corto plazo, se cosecha entre cuatro y cinco meses después de la siembra de plantines. Los insumos para la siembra se pueden adquirir en el mercado del domingo en Achacachi por lo cual los campesinos se inclinan a producir este cultivo particularmente en la cuenca media superior. El ingreso promedio por el cultivo de la cebolla se estima en Bs. 6.000 - 7.000 neto por hectárea incluyendo el costo del trabajo familiar con el rendimiento estándar de 1.500 kg (con hojas frescas). Usualmente, se cultiva la cebolla en áreas de regadío. Algunos campesinos de la cuenca media parte inferior transplantan la cebolla en agosto y en diciembre, cuando cosechan la cebolla siembran cebada sin arar.

## (2) Presupuestos Actuales para la Producción de Habas y Cebolla

Se puede ver la cultivación de las habas y la cebolla generalmente en las zonas de la cuenca baja y cuenca media parte inferior. Los presupuestos actuales de los cultivos en esas zonas parecen estar casi en la misma clasificación en el siguiente cuadro:

|                                     | Habas       | Cebolla      |
|-------------------------------------|-------------|--------------|
| <b>(a) Costo de Prod. (ha)</b>      |             |              |
| a) Semillas/plantines (Bs/kg)       | Bs. 78/98kg | Bs. 830/83kg |
| b) Preparación del suelo            |             |              |
| ganado de tiro (días)               | 20 días     | 20 días      |
| c) Fertilizantes (Bs/kg)            | -           | Bs. 132/44kg |
| d) Estiércol (kg)                   | 2,000kg     | 3,000kg      |
| e) Mano obra familiar (hombre-días) | 150 días    | 280 días     |
| f) Misceláneos (Bs.): 10%           | Bs. 8       | Bs. 96       |
| Total gastos en efectivo            | Bs. 86      | Bs. 1.058    |
| <b>(b) Producción (ha)</b>          |             |              |
| a) Rendimiento (kg/ha)              | 720 kg      | 15,000kg     |
| b) Precio por unidad (f.g.p.)/kg    | Bs. 0.8/kg  | Bs. 0.5/kg*  |
| c) Producción bruto de granja /ha   | Bs. 576     | Bs. 7,500    |
| d) Producción neta de granja/ha     | Bs. 490     | Bs. 6,442    |
| e) Producción neta laboral /1 hogar | Bs. 3.3     | Bs. 23       |

\*con hojas frescas

### 1.9.3 Producción de Otros Cultivos

#### (1) Otros Cultivos de Consumo

La quinua y la oca también son cultivos importantes para el consumo en el Altiplano. Estos cultivos son populares en la cuenca superior. Aproximadamente un 80 % de los campesinos de esta área producen estos cultivos, mientras que menos de un 50 % de los campesinos los cultivan en la cuenca inferior. Según un reporte (1978) de la FAO, el rendimiento de estos cultivos es de 500 kg/ha para la quinua y 2.500 kg/ha para la Oca. Se pueden ver cultivos de zanahoria y de lechuga en áreas con buen suelo (terrazas aluviales) en la cuenca media parte baja como son en la comunidad de Avichaca. Estos productos son vendidos en el mercado diario de Achacachi en la época de lluvias. El rendimiento no fue cuantificado debido a las cantidades pequeñas del cultivo.

#### (2) Cultivos Forrajeros

La cebada y la avena son importantes como cultivos forrajeros a ser almacenados para alimentar a las vacas durante el invierno (época seca). La cebada y la avena son casi iguales en costo y rentabilidad. El informe de la FAO estima rendimientos de 2.500 kg/ha en forraje de corte. Según los resultados de las entrevistas a los campesinos; el rendimiento de la cebada es de alrededor de 2t/ha en todas las áreas sin diferencias. En general, la cebada y la avena son cultivadas antes o después de la papa sin abono o fertilizantes.

La alfalfa es cultivada principalmente en las cuencas inferior y media parte inferior por los campesinos que tienen ganado lechero. Se puede ver un poco de alfalfa en la cuenca media superior; sin embargo, en la cuenca superior no hay productores de alfalfa debido a las escasas granjas lecheras y las condiciones climáticas severas. Con respecto al rendimiento de alfalfa, la Granja Experimental de Belén dice que el promedio es de 8 t/año, en 7 cortes y 5 t/periodo lluvioso y 4 cortes, sin embargo el rendimiento promedio de los agricultores comunes se estima en 2 a 3 t/periodo lluvioso, con tres cortes debido a la falta de cantidad de semilla. La Granja Experimental recomienda 15

kg de semilla/ha., pero los agricultores usan solo 6 a 10 kg/ha. por que el precio de la semilla (Bs 40 a 45/kg) es alto para ellos.

### (3) Presupuestos para el Cultivo de Quinua, Cebada (Avena) y Alfalfa

| (a) Costo de producción            |                |                |                |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                    | Quinua         | Cebada (avena) | Alfalfa        |
| a) Semilla (Bs./kg)                | Bs. 10/10kg    | Bs. 200/100kg  | Bs.336/8kg     |
| b) Preparación del suelo           |                |                |                |
| Tracción animal                    | 10 días        | 10 días        | 10 días        |
| c) Fertilizante (Bs./kg)           | -              | -              | -              |
| d) Estiércol                       | -              | -              | -              |
| e) Mano de obra familiar           | 30 hombres/día | 30 hombres/día | 40 hombres/día |
| f) Misceláneos (Bs.): 10%          | Bs. 1          | Bs. 20         | Bs. 34         |
| Total de gastos                    | Bs. 11         | Bs. 220        | Bs. 370        |
| (b) Producción bruta/ha            |                |                |                |
| a) Rendimiento/ha                  | 500kg*         | 2,000kg        | 2,500kg**      |
| b) Precio unidad (f.g.p.)/kg       | Bs. 1/kg       | Bs. 0.6/kg     | Bs. 0.8/kg     |
| c) Producción bruta/ha             | Bs. 500        | Bs. 1,200      | Bs. 2,000      |
| d) Producción neta/ha              | Bs. 489        | Bs. 980        | Bs. 1,630      |
| e) Producción neta laboral/1 hogar | Bs. 16.3       | Bs. 32.7       | Bs. 40.8       |

\* heno de cebada    \*\*Alfalfa (verde)

#### 1.9.4 Producción de Hortalizas en el Programa de Carpas Solares

##### (1) Observaciones al Programa de Carpas Solares

El programa de invernaderos fue diseñado originalmente con la ayuda de la ONG CEDEFOA en base a los invernaderos existentes en la Base Militar de Achacachi, Suntia Chico, y Suntia Grande. CEDEFOA tiene reuniones mensuales con los campesinos para darles capacitación técnica. Según los campesinos participantes, el programa de CEDEFOA es bastante exitoso, y han obtenido un ingreso promedio de Bs. 50 por mes durante 7 meses al año desde que comenzaron en el año 1995. Los campesinos ahora solicitan ampliar el tamaño de los invernaderos. Ellos han proyectado un ingreso de Bs. 100 por mes con un invernadero de doble tamaño.

Los invernaderos existentes de 4 x 7m costaron alrededor de Bs. 1.500. De estos costos de construcción, el costo de las láminas de plástico (Bs. 250) fue donado por CEDEFOA. El precio de las láminas de plástico es Bs.750 el rollo de 4 x 25 m. En la reunión de campesinos, les preguntamos cuántos campesinos de cada comunidad quieren construir invernaderos con el sistema de CEDEFOA. En cinco comunidades pequeñas: Barco Cala Cala, Suntia Común, Suntia Chico, Suntia Grande, y Cajón Pata, todos los campesinos solicitaron un invernadero según el sistema de CEDEFOA. El total de solicitudes en todas las comunidades proyectadas suma aproximadamente 1.150 solicitudes de familias, 23 % del total de familias campesinas (5.000 familias).

##### (2) Producción de Lechuga en las Carpas Solares

CEDEFOA ha proporcionado las semillas para las hortalizas y ha instruido a los campesinos en como cultivarlas. Se cultivan más de diez tipos de hortalizas, incluyendo las verduras de hojas (lechuga, repollo, espinaca, perejil), la verduras frutas (pepino, tomate, pimiento, arvejas), y los tubérculos (cebolla, rábano, zanahoria). Se recomienda la rotación de los tres tipos de hortalizas. Entre esas hortalizas, la lechuga es el cultivo más fácil de producir. El mercado diario de lechuga está en Achacachi. Algunos campesinos dicen que sus esposas van al mercado de La Paz para vender la lechuga. La extensión del cultivo en cada carpa solar es de 40 m<sup>2</sup> incluyendo un macizo 0.2 m<sup>2</sup>.

El requerimiento de semillas es de 2 g, y se pueden producir aproximadamente 1.200 plantas en dos meses. Entonces 1.000 plantas (80 kg) son vendidas y se obtienen Bs 200 a 300 de ingresos. El costo de producción (gasto en efectivo) es solo en semillas (Bs.0.25/gr) y se usa el estiércol del ganado y la mano de obra familiar.

### (3) Datos e Información de Cultivo de Hortalizas en Carpas Solares (Invernaderos)

#### 1) Requerimiento y costo de semillas \*

| Nombre de cultivos | Requerimiento de semillas (g por 10m <sup>2</sup> ) | Costo de semillas Bs/g | Costo de semillas Bs/10m <sup>2</sup> |
|--------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Cebolla            | 10                                                  | 0.03                   | 0.3                                   |
| Zanahoria          | 6                                                   | 0.10                   | 0.6                                   |
| Tomate             | 1                                                   | 0.25                   | 0.25                                  |
| Lechuga            | 1                                                   | 0.25                   | 0.25                                  |
| Acelga             | 10                                                  | 0.05                   | 0.5                                   |
| Perejil            | 15                                                  | 0.05                   | 0.75                                  |
| Rábano             | 20                                                  | 0.05                   | 1.0                                   |
| Nabo               | 10                                                  | 0.05                   | 0.5                                   |
| Pepino             | 5                                                   | 0.01                   | 0.5                                   |
| Brócoli            | 1                                                   | 0.30                   | 0.3                                   |

\* "Invernaderos y Ambientes Atemperados" Por Cesyim Casilla, 1990

#### 2) Cantidad de semillas, número de Plantas, y Macizos / Siembra directa\*

| Nombre de cultivos | Cantidad de semillas (Pzas. por 1 g) | Número de plantas (10m <sup>2</sup> ) | Extensión del Macizo* (m <sup>2</sup> por 10 m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Cebolla            | 250                                  | 650                                   | 0.1                                                           |
| Zanahoria          | 900                                  | 800                                   | Siembra directa                                               |
| Tomate             | 650                                  | 100                                   | 0.05                                                          |
| Lechuga            | 800                                  | 250                                   | 0.05                                                          |
| Acelga             | 50                                   | 500                                   | Siembra directa                                               |
| Perejil            | 600                                  | 600                                   | iden                                                          |
| Rábano             | 100                                  | 1200                                  | iden                                                          |
| Nabo               | 400                                  | 200                                   | iden                                                          |
| Pepino             | 50                                   | 40                                    | iden                                                          |
| Brócoli            | 350                                  | 100                                   | 0.08                                                          |

\* igual que 1) Por Cesyim Casilla, 1990

#### 3) Germinación, Período de Crecimiento, y Rendimiento

| Nombre de cultivos | Germinación semillas** (No. de días) | Período de crecimiento (meses) | Rendimiento (kg por 10m <sup>2</sup> ) |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|
| Cebolla            | 15-20 días *                         | 1 mes (macizo)                 | 15-20kg d/plantines                    |
| Zanahoria          | 8-11 días                            | 5 meses                        | 25-40 kg                               |
| Tomate             | 6-8 días                             | 1 macizo + 4 meses             | 30-50 kg                               |
| Lechuga            | 3-5 días                             | 0.5 macizo + 1.5 meses         | 20-30 kg                               |
| Acelga             | 5-7 días                             | 2 meses                        | 40-50 kg                               |
| Perejil            | 12-15 días                           | 3 meses                        | 10-15 kg                               |
| Rábano             | 3-6 días                             | 2 meses                        | 25-40 kg                               |
| Nabo               | 5-8 días                             | 3 meses                        | 25-35 kg                               |
| Pepino             | 5-10 días*                           | 5 meses                        | 5-10 kg                                |
| Brócoli            | 10-15 días*                          | 4 meses                        | -                                      |

\* igual que 1) \*\* CEDEFOA, Manual "Carpas Solares" 1996

### 1.9.5 Producción Total e Ingreso Agropecuario

La producción total de cultivos y ganado es estimada con el rendimiento de los mismos, la extensión de los cultivos y la cantidad de cabezas de ganado. Estos cálculos se resumen de la siguiente manera:

| Item                  | Tipo  | Cosechas             | Area de Cultivo | Produc. total       |
|-----------------------|-------|----------------------|-----------------|---------------------|
| 1) Papa               | ABC   | 2.5 t                | 423 ha          | 1,058 t             |
|                       | D     | 2.7 t                | 180 ha          | 486 t               |
|                       | EF    | 3.6 t                | 302 ha          | 1,087 t             |
| 2) Habas              | DE    | 0.7 t                | 223 ha          | 165 t               |
| 3) Cebolla *          | DF    | 15 t                 | 48 ha           | 720 t               |
| 4) Cebada**           | todos | 2 t                  | 1,079 ha        | 2,158 t             |
| 5) Quinua             | ABC   | 0.5 t                | 115 ha          | 57 t                |
|                       | D     | 0.5 t                | 45 ha           | 23 t                |
| 6) Alfalfa***         | BDEF  | 2.5 t                | 221 ha          | 553 t               |
| Total de Cultivos     |       |                      |                 | 6,298 t             |
| * Cosecha (con hajas) |       | ** incluida la avena |                 | *** cosecha (verde) |
| 7) Leche *            | ABF   | 600 lt               | 807 cabezas     | 484,200 lt          |
|                       | CDE   | 700 lt               | 1,880 cabezas   | 1,316,000 lt        |
| 8) Terneros **        | todos | 13%                  | 5,971 cabezas   | 776 cabezas         |
| 9) Vacas ***          | todos | 20%                  | 11,461 cabezas  | 2,292 cabezas       |
| 10) Ovejas****        | todos | 30%                  | 24,331 cabezas  | 7,299 cabezas       |

\* Se estima un 45 % de vacas lecheras entre el total de cabezas de ganado.

\*\* Solo los terneros de las vacas; 65 % índice de reproducción por 70 % (vacá adulta) del total de cabezas de ganado. Disminución por el índice de mortalidad (40 %) y la cantidad de venta de cabezas de ganado.

\*\*\* Se estima un 20 % de venta total de ganado incluyendo ganado lechero (adulto) como también ganado tipo reses.

\*\*\*\* La reproducción de ovejas tiene un promedio de 40 %, pero es disminuida por un índice de mortalidad de 25 %.

El ingreso neto agropecuario se estima por el total de la producción, el precio por unidad (f.g.p.), y el costo de producción (gasto efectivo) en cada producción agrícola es el siguiente:

| Item                                     | Producción (t) | Precio unitario(Bs) | Prod. bruta (Bs) | Costo de prod. (Bs) | Ingreso neto del agricultor |
|------------------------------------------|----------------|---------------------|------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1) Papa                                  | 2,631          | 1,760               | 4,630,560        | 1,031,350           | 3,599,210                   |
| 2) Habas                                 | 160            | 808                 | 128,800          | 19,800              | 109,000                     |
| 3) Cebolla                               | 720            | 500                 | 360,000          | 50,760              | 309,240                     |
| 4) Cebada                                | 2,158          | 600                 | 1,294,800        | 237,380             | (1,057,420)                 |
| 5) Quinua                                | 80             | 1,000               | 80,000           | 1,760               | 78,240                      |
| 6) Alfalfa                               | 553            | 800                 | 442,400          | 81,840              | (360,560)                   |
| 7) Leche                                 | 1,800 lt       | 1,400               | 2,520,000        | 252,000**           | 2,268,000                   |
| 8) Terneros                              | 776 cabezas    | 500                 | 388,000          | 38,800**            | 349,200                     |
| 9) Vacas                                 | 2,292 cabezas  | 1,000               | 2,292,000        | 229,200**           | 2,062,800                   |
| 10) Ovejas                               | 7,299 cabezas  | 100                 | 729,000          | 72,900**            | 656,100                     |
| Total Ingreso neto de agropecuario (Bs.) |                |                     | 11,128,360       | 1,696,570           | 9,431,790                   |

\* Los costos de producción de papa en promedio son Bs.1.137/ha con un rendimiento de 2.9t/ha, o Bs392/t. Los costos de producción por tonelada de otros cultivos son los siguientes: Bs123/t de habas; Bs70.5 para la cebolla; Bs110 para la cebada/avena; Bs22 para la quinua; y Bs148 para la alfalfa.

\*\* Los costos de producción de ganado se estiman en 10% del valor bruto de la producción. Estos costos incluyen el costo de las semillas y el arado con tractor para los forrajes, apareamiento, vacunas, medicinas, desinfectantes, sogas, etc.

## II PLAN DE DESARROLLO AGRÍCOLA

### 2.1 Plan para el Sistema Agrícola

#### 2.1.1 Cantidad de Familias Campesinas por Comunidad y Cuenca

Para confirmar la presente cantidad de familias campesinas por cada comunidad reportada en el Informe Intermedio, discutimos con los campesinos en dos oportunidades en reuniones comunitarias. Los resultados de la cantidad de familias campesinas dan un número mayor que aquel reportado en el Informe Intermedio. La cantidad estimada de familias campesinas en el área del proyecto ha sido calculada según la media del tamaño de tierra de los campesinos en cada comunidad.

Los datos se resumen de la siguiente manera:

| Nombre de la Comunidad        | Cant. de familias campesinas | Cant. en el área del proyecto * |       |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------|
| <Cuenca Superior>             | <1,748>                      | <455>                           |       |
| 1) Chachacomani               | 630                          | 6                               | 1 %   |
| 2) Corpaputu                  | 250                          | 9                               | 4 %   |
| 3) Berenguela                 | 40                           | 40                              | 100 % |
| 4) Kerani                     | 420                          | 103                             | 25 %  |
| 5) Coromata Alta              | 70                           | 70                              | 100 % |
| <Cuenca Media parte Superior> | <1,037>                      | <695>                           |       |
| 6) Coromata Media             | 138                          | 138                             | 100 % |
| 7) Coromata Baja              | 200                          | 89                              | 45 %  |
| 8) Pairumani                  | 160                          | 117                             | 73 %  |
| 9) Icrana                     | 34                           | 22                              | 67 %  |
| 10) Pajchani Molino           | 80                           | 80                              | 100 % |
| 11) Pajchani Grande           | 90                           | 90                              | 100 % |
| 12) Putuni                    | 39                           | 39                              | 100 % |
| 13) Cala Cala                 | 240                          | 240                             | 100 % |
| 14) Barco Cala cala           | 14                           | 14                              | 100 % |
| 15) Pongon Huyo               | 380                          | 93                              | 24 %  |
| <Cuenca Media parte Inferior> | <1,035>                      | <615>                           |       |
| 16) Avichaca                  | 300                          | 206                             | 69 %  |
| 17) Tipampa                   | 123                          | 56                              | 46 %  |
| 18) Suntia Común              | 22                           | 22                              | 100 % |
| 19) Suntia Grande             | 65                           | 65                              | 100 % |
| 20) Suntia Chico              | 30                           | 30                              | 100 % |
| 21) Jahuirlaca                | 150                          | 150                             | 100 % |
| 22) Marca Masaya              | 145                          | 64                              | 44 %  |
| 23) Kjasina                   | 200                          | 22                              | 11 %  |
| <Cuenca Inferior>             | <1,167>                      | <1,011>                         |       |
| 24) Arasaya Chico             | 80                           | 78                              | 98 %  |
| 25) Arasaya Kentuyo           | 40                           | 40                              | 100 % |
| 26) Arasaya Patanivi          | 40                           | 40                              | 100 % |
| 27) Cajón Pata                | 32                           | 32                              | 100 % |
| 28) Belén                     | 500                          | 500                             | 100 % |
| 29) Barco Belén               | 125                          | 125                             | 100 % |
| 30) Taramaya                  | 350                          | 196                             | 56 %  |
| Total                         | 4,987                        | 2,773                           | 56 %  |

\* Estimación= Extensión de la comunidad (ha) en el área del proyecto/Extensión (ha) por campesino.



## 2.1.2 Plan Básico para el Desarrollo Agrícola

### (1) Diferentes Condiciones entre las Cuencas Superiores y las Cuencas Inferiores

El área del proyecto ha sido dividida en dos partes; Cuencas superiores (cuencas superior y cuenca media superior) compuesta de comunidades más bien grandes con propietarios de grandes extensiones de terreno; y las Cuencas Inferiores (cuencas inferior y media inferior) compuesta por comunidades pequeñas con propietarios de pequeñas extensiones de terreno.

Esta frontera está ubicada al final de las pequeñas comunidades en las afueras de la ciudad de Achacachi. De las comunidades proyectadas, Chachacomani, Corpaputo y Kjasina tienen sus tierras agrícolas principalmente fuera del área del estudio. No se pudo identificar el número de agricultores campesinos de la ciudad de Achacachi. Esos campesinos fueron excluidos del estudio del proyecto. Ambas divisiones de las cuencas tienen condiciones notablemente diferentes como se muestran a continuación:

|                                    | Cuencas Superiores                   | Cuencas Inferiores              |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| <b>1) Condiciones de la tierra</b> |                                      |                                 |
| (a) Suelos                         | Menos suelos aluviales               | Muchos suelos aluviales         |
| (b) Cubierta de los suelos         | Delgada                              | Gruesa                          |
| (c) Constreñimientos               | Muchos (grava, stipa, bofedales)     | Menos                           |
| (d) Terrenos comunales             | No divididos, páramos                | Mayor parte han sido divididos  |
| (e) Praderas nativas               | Muchas (con terrenos comunales)      | Menos                           |
| (f) Promedio terreno/campesino     | Grandes (más de 3 ha)                | Pequeños (2-2.5 ha)             |
| <b>2) Condiciones climáticas</b>   |                                      |                                 |
| (a) Altitud                        | 3,900 a 4,000m                       | 3,800 a 3,900 m                 |
| (b) Tierra congelada en invierno   | Mucha en junio-agosto                | Menos                           |
| (c) Precipitación                  | 600 a 800 mm                         | Menos de 500 mm                 |
| (d) Días de sol en verano          | Menos                                | Mucho                           |
| (e) Vientos                        | Mucho de las montañas                | Menos                           |
| <b>3) Condiciones sociales</b>     |                                      |                                 |
| (a) Población                      | Esparcida                            | Más bien densa                  |
| (b) Tenencia de tierras            | Sin subdivisiones                    | Subdivisiones en progreso       |
| (c) Intensidad prácticas agrícolas | Agricultura extensiva                | Agricultura intensiva           |
| (d) Comercialización               | Mercados de los pueblos              | Achacachi, recolector de leche  |
| (e) Actividad de ONGs              | No                                   | Si (lechera, carpas solares)    |
| <b>4) Agricultura</b>              |                                      |                                 |
| (a) Ovejas                         | Muchas; 10 a 20 cabezas/campesino    | Menos; menos de 5/familia       |
| (b) Ganado Vacuno                  | Ganado para carne                    | Ganado lechero                  |
| (c) Papas                          | 100 % de los campesinos (0.4 ha c/u) | 80% (0.2 a 0.3 ha cada uno)     |
| (d) Habas                          | 50 % de los campesinos               | 77% de los campesinos           |
| (e) Quinua                         | Mucha; 65 % de los campesinos        | Menos; 25 % de los campesinos   |
| (f) Alfalfa                        | Menos                                | Muchos                          |
| (g) Carpas solares                 | No                                   | Si; alrededor de 30 campesinos  |
| (h) Cultivos comerciales           | No                                   | Si; cebolla, zanahoria, lechuga |
| (i) procesamiento prod. agrícolas  | Si; queso, chuño, lana               | Si; queso                       |

### (2) Enfoque del Plan Agrícola en Ambos Lados de la Cuenca

#### 1) Cuencas Superiores (Cuenca superior y Cuenca Media parte superior)

En las cuencas superior y cuenca media superior, el ingreso agrícola principal se limita al ganado ovino y vacuno haciendo uso de los terrenos comunales como también de

los privados. Los cultivos forrajeros y alimenticios son para el auto consumo dada la baja fertilidad de los suelos y las condiciones climáticas severas.

Las granjas pequeñas y medianas tienen alrededor de 10 ovejas; las granjas grandes tienen 20 como promedio, las granjas pequeñas tienen 2 cabezas de ganado vacuno; las medianas tienen entre 3 y 4, y las grandes entre 6 y 8. En las granjas grandes, la mayor parte del ganado son reses. En cuanto al ganado lechero, por granja hay entre 1 y 2 vacas, lo cual significa que la mayor parte de la leche es para consumo propio.

Los campesinos de granjas pequeñas son 5 años menores que en las granjas medianas y grandes debido a que los campesinos de las granjas pequeñas incluyen la segunda generación, que quieren ampliar el tamaño de sus granjas en el futuro.

El plan de desarrollo agrícola para estas áreas es hacer uso de los páramos o praderas nativas para incrementar la producción de pastos y de cultivos forrajeros, con los servicios del tractor del Centro de Revitalización Comunitario (CRC) en Chachacomani, y el Centro de Área (CA) en Kerano y Cala Cala. Con el incremento de alimento para los animales, se designará un incremento en la cantidad de ovejas. Para la determinación de la escala de desarrollo, se tomará en cuenta el ingreso actual y el ingreso meta.

## 2) Cuencas Inferiores (Cuencas Media Inferior e Inferior)

La agricultura en las cuencas media inferior e inferior se caracteriza por el ganado lechero y los cultivos comerciales. Se puede ver la producción de leche en casi todas las granjas de cada comunidad; sin embargo, los cultivos comerciales son producidos por solo unos cuantos campesinos que tienen carpas solares o tierras apropiadas para el cultivo de hortaliza con agua de riego en un número limitado de comunidades.

En la cuenca media parte inferior, como promedio las granjas pequeñas (menos de 1.5 ha) tienen 1.8 vacas lecheras, las granjas medianas/grandes (más de 1.5 ha) tienen 2.5. En la cuenca inferior, como promedio las granjas medianas/grandes tienen 2.8 a 3.0 vacas lecheras. La lechería se ha desarrollado con los centros de recolección de leche y sus agencias en las comunidades de Belén, Avichaca, Taramaya y Jahuirlaca.

Los cultivos comerciales son papa, haba, cebolla, lechuga, zanahoria, arvejas, etc. En el caso de la papa, algunos productores de leche en Belén dicen que ellos no producen papas sino las compran de otros campesinos. En las afueras de la ciudad de Achacachi y en la mayoría de las comunidades pequeñas en la cuenca media parte inferior se cultiva cebolla. Avichaca es famosa por la producción de hortalizas de lechuga y la zanahoria, y en Suntia Grande y Suntia Chico se produce lechuga en carpas solares.

El plan de desarrollo agrícola para la cuenca inferior es incrementar la producción de leche al mejorar la calidad de las vacas con inseminación artificial, y mejorar la producción de cultivos comerciales con riego y/o carpas solares. El CRC en Belén y Putuni, y el CA en Jahuirlaca jugarán un papel importante en la ejecución de este plan.

### 2.1.3 Perfil de las Comunidades en el Área del Proyecto

#### (1) Cuenca Superior

##### 1) Chachacomani

La comunidad se extiende al noreste a una altura de 4.500 a 4.700 m, fuera del área del proyecto, e incluye 4 zonas con 630 familias campesinas en total. En las áreas de

mayor altura, miles de llamas y alpacas pastan en los campos. Los campesinos del área del proyecto (altitud de 4.000 a 4.100 m) solicitaron el desarrollo de la producción de reses. En la actualidad, poseen entre 6 a 7 cabezas/familia aunque también tienen alrededor de 30 ovejas/familia.

2) Corpaputu

Cada campesino mantiene muchas ovejas, por lo menos 30 cabezas por familia. En caso de tener 30 ovejas, de 15 crías/año por reproducción, 6 son para la venta, 6 son para consumo propio, y 3 mueren después del nacimiento (tasa de mortalidad: 20 %). Considerando la cantidad de ovejas, el pastado de ovejas en la comunidad de Corpaputu es exitoso debido a la enorme extensión de terrenos comunales (1.200 ha). Los campesinos solicitaron el desarrollo de la producción de ovejas y de ganado vacuno.

3) Berenguela

Con un promedio de 8 cabezas de ganado vacuno por familia, Berenguela es casi igual a las anteriores dos comunidades. Sin embargo en el caso de las ovejas, los campesinos aquí tienen un promedio de 15 ovejas por familia lo cual significa la mitad en comparación a las anteriores dos comunidades. Esto se debe a una falta de terrenos comunales. Los campesinos solicitaron el desarrollo de la producción de ovejas y de ganado vacuno. La mitad de los campesinos (30 familias) solicitaron ayuda con un invernadero.

4) Kerani

La comunidad está compuesta por 6 zonas, con 50 a 80 familias cada una. La cantidad total de familias campesinas son 420; sin embargo, la mayor parte de las tierras agrícolas están ubicadas fuera del área del proyecto. En las áreas fuera del proyecto, la principal actividad es la producción de llamas. El pasto para ovejas, aunque la cantidad de cabezas es pequeña (12 a 15 cabezas/familia) es manejado con éxito para reproducir 7-8 cabezas/año teniendo una 10 cabezas. Esto parece ser un efecto del humedal con pastos, como también de un buen manejo con solo uno o dos machos.

5) Coromata Alta

6) Coromata Media

7) Coromata Baja

Estas tres comunidades poseen muchos humedales como terrenos comunales. Los campesinos solicitaron el desarrollo de la producción de ovejas en vez de ganado vacuno. El manejo de ovejas aquí con 10 a 20 cabezas/familia como promedio, es tan exitoso como en Kerani. La cantidad de ganado vacuno por familia es de 3 a 4 cabezas, y la venta de ganado se realiza cada 3 a 4 años. La tasa de mortalidad en el parto es 50 %.

(2) Cuenca Media Parte Superior

8) Pairumani

9) Icrana

Estas dos comunidades muestran similares condiciones en la posesión de tierras y de ganado vacuno. La tierra es plana a lo largo de los contornos del cerro donde están ubicadas las casas. El tamaño promedio de las tierras de cada campesino es cerca de 5 ha (4.9 ha en Pairumani y 4.7 ha en Icrana), 3 a 4 ha de las cuales son praderas (CANAPA) o barbechos. La posesión de animales por campesino es de 10 ovejas y 5 a 7 cabezas de ganado como promedio. Ambas comunidades solicitaron el desarrollo de la producción de ovejas y de vacas. Las ovejas en estas áreas son un poco más grandes que en otras áreas, y ellas pueden ser vendidas a un precio un poco más alto: Bs 150 para ovejas de 3

años y Bs 200 para ovejas de 4 años. En Icrana, aún para las ovejas, almacenan comida como ser avena o cebada para 75 días en invierno.

- 10) Pajchani Molino
- 11) Pajchani Grande

Estas dos comunidades son muy similares, cada familia posee un promedio de 4 a 4.5 ha incluyendo cerca de 3 ha de CANAPA o barbechos, y mantienen 5 ovejas y 5 a 6 cabezas de ganado vacuno incluyendo dos vacas. Los campesinos solicitaron el desarrollo de la producción de ovejas y de ganado vacuno. Algunos campesinos solicitaron semillas de pastos, Ovillo y Festuca como también Alfalfa, que habían cultivado con éxito anteriormente, pero ya no habían podido obtener más semillas.

- 12) Putuni

Los campesinos de Putuni poseen menos cantidad de tierras (1.5 ha c/u) y de animales (2 ovejas y 2 a 3 cabezas de ganado vacuno). Esto es también algo menos que otras comunidades de la cuenca media superior. Ellos dicen que hay una gran "ausencia" de campesinos que solo vienen en la temporada de cosecha. En las tomas de agua para riego o en el pequeño lago existente, se espera producir trucha a solicitud de los campesinos.

- 13) Cala Cala
- 14) Barco Cala Cala
- 15) Pongon Huyo

En estas tres comunidades, los campesinos sufren por sus tierras que son menos productivas. Por ejemplo, las papas y las habas rinden solo el doble de la cantidad de semillas. La extensión promedio de los terrenos de los campesinos es 2 hectáreas y la producción de cultivos por familia es de solo 0.8 a 0.9 ha. El cultivo de papa para consumo propio ocupa 0.4 a 0.5 ha debido al bajo rendimiento. La cantidad promedio de animales por familia es alrededor de 15 ovejas y 2 a 3 cabezas de ganado vacuno. Cada familia vende 3 a 5 ovejas por año y 1 cabeza de ganado cada 5 a 6 años. Ellos solicitaron el desarrollo de la producción de ganado lechero con la introducción de pastos mejorados. Los campesinos de Pongon Huyo solicitaron con mucho entusiasmo la introducción de alfalfa que es resistente al clima frío. Todos los campesinos de Barco Cala Cala (14) solicitaron invernaderos.

- (3) Cuenca Media parte inferior

- 16) Avichaca

Solo los campesinos de Avichaca solicitaron el desarrollo de terrenos comunales (100 ha), para incrementar los cultivos forrajeros de avena o cebada. Se organizarán cinco grupos con 40 campesinos en 20 ha para desarrollar los terrenos en cinco años. Algunos campesinos cultivan verduras de lechugas, zanahorias, cebolla, etc. y obtienen ingresos razonables. Sin embargo, la mayoría de los campesinos prefieren el desarrollo de granjas lecheras. En Avichaca existe un centro recolector de leche, establecido en 1992, que envía 1.100 litros de leche de 120 productores a la PHL diariamente. Tienen un promedio de 5 cabezas de ganado vacuno incluyendo 2 a 3 vacas. En este centro, hay un técnico en inseminación artificial del Centro Kallutaca de la Prefectura.

- 17) Tipampa

Los terrenos en Tipampa se dividen en 7 ha para 53 propietarios, 2 ha para 20 propietarios, y unas 50 familias de la segunda generación que no poseen tierras. De allí que la propiedad promedio tiene 3.3 ha por familia para un total de 123 familias. Poseen

3 a 4 cabezas de ganado incluyendo 1 a 2 vacas. Algunos campesinos explicaron que la alfalfa y la avena no pueden crecer debido a la baja fertilidad de los suelos. La tasa de mortalidad al nacer es 40 %. Todos los campesinos sin tierras solicitaron carpas solares.

- 18) Suntia Común
- 19) Suntia Grande
- 20) Suntia Chico

Estas tres comunidades tienen prácticas agrícolas similares. Las familias campesinas poseen un promedio de 7 a 9 ovejas y 4 cabezas de ganado incluyendo 2 vacas. Los terrenos son pequeños, alrededor de 1.5 ha por familia de las cuales 0.8 a 1.0 ha son cultivadas. Algunos campesinos obtienen buenos ingresos con el cultivo de cebolla, pero éstos son solo unos cuantos. La mayoría de los campesinos solicitaron el mejoramiento de la calidad de las ovejas y vacas, y el abastecimiento de semillas de alfalfa. Todos los campesinos dicen que el programa de invernaderos de CEDEFEOA tiene bastante éxito y solicitan invernaderos más grandes. Los campesinos de Suntia Comun solicitan el "Sukacollo" en las 2 ha de humedales comunales.

- 21) Jahuirlaca

Jahuirlaca tiene una rama de recolección de leche en los terrenos de la escuela y una parte del amplio patio es utilizado como pastizal comunal para el cultivo de alfalfa. Aunque los campesinos poseen terrenos de tamaño similar a los de Suntia (1.5 ha), el promedio de cabezas de ganado vacuno por familia es mayor (7 cabezas de ganado, incluyendo 3 a 4 vacas)

- 22) Marca Masaya
- 23) Kjasina

Marca Masaya está ubicada a ambos lados del camino principal de Achacachi a La Paz. Los campesinos aquí no venden leche a la PIL debido a unos problemas que han tenido en el pasado. El tamaño promedio de los terrenos es de 3.6 ha en Marca Masaya, y 3.0 en Kjasina. La cantidad promedio de animales por familia es de 11 ovejas y 4 a 5 cabezas de ganado incluyendo 2 vacas. Los campesinos quieren concentrar sus esfuerzos en la producción de ovejas y en el uso de los amplios terrenos con estipa (CANAPA). Los campesinos de Marca Masaya venden forraje como ser avena o cebada a otras comunidades; a saber: Cajón Pata, Taramaya, etc.

- (4) Cuenca Inferior

- 24) Arasaya Chico
- 25) Arasaya Kentuyo
- 26) Arasaya Patanivi

Estas tres comunidades ubicadas en las pampas de Arasaya tienen prácticas agrícolas muy similares, y alrededor de 2 ha de terrenos, 5 ovejas y unas 5 cabezas de ganado, incluyendo 3 vacas. Estas áreas también han tenido algunos problemas con la PIL en el pasado; sin embargo, ellos quieren venderles leche nuevamente en el futuro. Los terrenos de cultivo se dividen en 1.2 a 1.4 ha para papa, avena y alfalfa cada 0.4 a 0.5 ha. Para el cultivo de papa, casi todos los campesinos utilizan un poco de fertilizantes químicos (Bs. 50 a 100) como también estiércol. Esto le da un rendimiento de 4 veces la cantidad de semilla.

- 27) Cajón Pata

Cajón Pata es la comunidad más cercada a la ciudad de Achacachi. Los terrenos y la cantidad de animales por familia es bastante pequeña: 0.8 ha y 2 cabezas de ganado

vacuno y 3 ovejas. Con el programa de invernaderos, ellos esperan obtener unos Bs. 100 por mes con la producción de lechuga y espinaca. Todos los campesinos quieren unirse al programa. Ellos dicen que pueden utilizar agua de pozo incluso en la época de sequía.

28) Belén

El tamaño promedio de los terrenos en la comunidad de Belén es de 1ha. Sin embargo, un 80 % de los campesinos tienen menos de 1 ha. Existe un área bastante amplia (700 ha) a lo largo del Lago Titicaca donde cultivan avena y cebada. Por consiguiente, cada familia llega a tener 2.4 ha como promedio. La cantidad promedio de animales por familia es de 5 ovejas y 6 cabezas de ganado incluyendo 3 vacas. Las ovejas son criadas para consumo propio principalmente, y la fuente principal de ingresos es la venta de leche. La capacidad de producción de leche es de 7 lts./cabeza/día; lo cual equivale al doble de otras comunidades. Este rendimiento depende de suficiente alimento como alfalfa y de la calidad de sus vacas. Ellos solicitaron capacitación en el manejo de ganado lechero a la Granja Experimental.

29) Barco Belén

Los campesinos de Barco Belén no utilizan muchas tierras a lo largo del Lago Titicaca. Por ello, el tamaño promedio de los terrenos que poseen es solo 1 ha por campesino. Tienen un promedio de 4 cabezas de ganado incluyendo 2 vacas. El promedio de producción de leche es un poco mejor que lo usual (4 lts./cabeza/día). Ellos solicitan el mejoramiento de la calidad de las vacas, y el abastecimiento de semillas como ser de alfalfa, festuca, pasto llorón, etc.

30) Taramaya

Existen dos ramas recolectoras de leche en Taramaya. Aquí también hay un técnico en inseminación artificial del Centro de Kallutaca de la Prefectura del Departamento. Por consiguiente, Taramaya es una de las áreas de mayor producción de leche dentro del área del proyecto. La capacidad de producción lechera es 7 litros por cabeza por familia, igual a Belén. El tamaño promedio de los terrenos es de 2 ha para cada familia. Y tienen un promedio de 3 ovejas y 5 cabezas de ganado vacuno incluyendo 2 vacas por familia.

#### 2.1.4 Tipos de Agricultura Propuestos

El plan de desarrollo agrícola ha sido formulado para atender tres temas recalcados en 2.1, los beneficiarios de estos tres temas están limitados por las cuencas y el tamaño de su operación agrícola o por los tipos de agricultura actuales. Los temas son los siguientes:

- 1) Desarrollo de la producción de ovejas con la reclamación de praderas nativas o campos nativos de pastoreo (CANAPA),
- 2) Desarrollo lechero con el mejoramiento de la calidad del ganado lechero, y
- 3) Desarrollo de cultivos comerciales con el riego y las carpas solares.

Los temas se diseñarán para los beneficiarios clasificados según el tamaño de sus tierras en cada cuenca como sigue a continuación:

- 1) Desarrollo ovino: todos los campesinos de las Cuencas Superior y Media parte Superior.
- 2) Desarrollo lechero: todos los campesinos de las Cuencas Inferior y Media parte inferior.

3) Desarrollo de cultivos comerciales: algunos campesinos de las Cuencas Inferior y Media parte inferior.

También se clasificaron según los tipos agrícolas actuales mencionados en 1.5.1 y 1.5.2.

- |                                      |                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) Desarrollo ovino:                | Tipo A, Tipo B, y Tipo C;<br>Granjas especializadas en ovinos                                                                                                                                         |
| (2) Desarrollo lechero:              | Granjas especializadas en ganado tipo reses<br>Tipo D, Tipo E, y Tipo F<br>Granjas especializadas en ganado lechero                                                                                   |
| (3) Desarrollo cultivos comerciales: | Algunos campesino de Tipo D, Tipo E y Tipo F<br>Granjas especializadas en producción de papa<br>Granjas especializadas en producción de cebolla<br>Granjas especializadas en producción en capa solar |

Consecuentemente, los tipos de agricultura del plan de desarrollo agrícola se convertirán en tres tipos: (1) Tipo Ovino, (2) Tipo lechero, (3) Tipo cultivo comercial; es decir: (1) Tipo ABC, (2) Tipo DEF, y (3) algunos campesinos de Tipo DEF.

Los campesinos de Tipo DEF incluyen dos tipos de Tipo Lechero y Cultivo Comercial. Incluso en las granjas pequeñas, algunos campesinos querrán desarrollar la producción lechera haciendo uso del alimento concentrado para las vacas; por el contrario, algunos campesinos de las granjas medianas/grandes querrán desarrollar cultivos comerciales con agua de riego y/o carpas solares.

#### 2.1.5 Plan Básico para los Tipos de Agricultura

##### (1) Tipo de Desarrollo Ovino (Tipos ABC actual)

La mayoría de las comunidades en las cuencas media superior y superior solicitaron el desarrollo de ambos - ganado ovino y vacuno. Chachacomani solicitó el desarrollo de vacunos en lugar de ovinos; mientras que, el área de Coromata, compuesta por tres comunidades, solicitó el desarrollo de ovinos en lugar de vacunos.

En Kerani, Corpaputu, el área de Coromata, Icrana y Pairumani, se puede ver la cría exitosa de ovinos donde mantienen un solo macho para el rebaño y alcanzan un 50-70 % de reproducción (eficiencia reproductiva). Comúnmente, la eficiencia de producción es 30 a 40 % en rebaños con tres o cuatro machos. El promedio de reproducción de ovejas se supone es 40 % en toda la cuenca superior y media parte superior.

En el plan, la eficiencia de reproducción será mejorada desde un 30 % en el plan actual a un 56 % en el plan de 5 años después y un 64 % en el plan de 10 a 15 años después con el asesoramiento técnico para el manejo efectivo de la cría de ovejas.

Se ha planificado el mejoramiento de las praderas con el arado del tractor y semillas de pastos para 1 ha por granja; sin embargo, las granjas pequeñas solo tener 0.2 ha de praderas. Con este mejoramiento, se propone un incremento de diez ovejas/ha.

Otras mejoras en la cría de ovejas son las siguientes:

- 1) Introducción de carneros castrados (castración de machos)
- 2) Cambiar de vacas de mala calidad a un incremento en la cantidad de ovejas, y
- 3) Introducción de ovejas de alta calidad provenientes de afuera.

Algunos campesinos del Tipo A con granjas grandes en la cuenca superior quienes crían más de 7 vacas/granja, pueden solicitar el incremento de ganado vacuno más que de ovinos, especialmente en Chachacomani. En este caso, se recomienda que cultivos forrajeros como la cebada o la avena sean producidos en parte de las tierras reclamadas, aunque la producción de ovejas es más productiva.

## (2) Tipo de Desarrollo Lechero (Tipos DEF actual)

Casi todas las comunidades en las cuencas inferior y media inferior solicitaron el desarrollo de la producción lechera excepto algunas comunidades pequeñas como ser Putuni, Cajón Pata, etc.

Se puede ver una producción lechera exitosa en Belén y Taramaya donde tienen vacas de calidad ligeramente superior, y la capacidad lechera por vaca es de 1.500 litros por año, ó 7 litros/cabeza/día. Comúnmente, la capacidad lechera en toda la cuenca inferior y la cuenca media parte inferior es de 700 litros por año, ó 3 a 5 lt/cabeza/día como promedio, principalmente debido a la mala calidad de las vacas.

En el plan, la capacidad lechera será mejorada a 850 litros por año, ó 4-6 litros /cabeza por día en cinco años, y a 1.500 litros por año, ó 7 litros/cabeza por día en 10 años, con el mejoramiento de la calidad de las vacas con inseminación artificial.

Se ha planificado para cada granja el mejoramiento de los pastizales con el arado del tractor y el abastecimiento de semillas de alfalfa y otros pastos. Se introducirá alimento adicional con concentrados para incrementar la capacidad lechera. Otros planes de mejoramiento en la producción lechera son los siguientes:

- 1) Mejoramiento de la alta mortalidad al parir.
- 2) Disposición de crédito para un cobertizo para el ganado.
- 3) Introducción de ensilaje.
- 4) Capacitación para los productores lecheros en manejo lechero

## (3) Tipo de Desarrollo de Cultivos Comerciales (Algunos campesinos de Tipo DEF actual)

Los cultivos comerciales en el área del proyecto son papa, haba, cebolla, zanahoria, lechuga, etc. Casi todos los campesinos cultivan papa para consumo propio; sin embargo, los productores de papa como cultivo comercial son pocos; 17 % (170 campesinos) en la cuenca inferior y 25 % (150 campesinos) en la cuenca media inferior. Avichaca, Belén, el área de Arasaya, y Marca Masaya son las principales áreas productoras debido a las condiciones de los suelos y la disponibilidad de abono (estiércol).

El cultivo de cebolla requiere suelos un poco arenosos. Las principales comunidades productoras de cebolla están en el área de Suntia. Avichaca es famosa por su producción de hortalizas como la lechuga, la zanahoria, etc. La lechuga también es producida en las carpas solares en Suntia Chico y Suntia Grande.

En el plan, la producción se ha diseñado con una tecnología ligeramente mejorada. Con la producción mejorada de ganado, la cantidad de estiércol aumentará y la producción de cultivos también mejorará con la aplicación de estiércol y fertilizantes, y se revisarán el riego y las condiciones de los suelos.

Se ha planificado para este tipo de granjas el mejoramiento del abono con estiércol de vacas y de ovejas utilizando 10.000 kg/ha. También se ha planificado la aplicación de químicos en cantidades mínimas, ocasionalmente.



La extensión de las carpas solares ha sido planificada, en particular, para los campesinos propietarios de granjas pequeñas en la cuenca media inferior (Tipo F en este momento). Este plan recibirá la colaboración de una ONG existente. Otros planes de mejoramiento de la producción de cultivos comerciales son los siguientes:

- 1) Mejoramiento con semillas de alta calidad y material para siembra.
- 2) Disposición de créditos para la producción de cultivos.
- 3) Capacitación en la producción de hortalizas en carpas solares.

## 2.2 Plan de los Cultivos Propuesto

### 2.2.1 Plan de Reclamación de Tierras por Tractor

En la cuenca superior y cuenca media parte superior, el plan de servicios del tractor para el arado de praderas fue mejor aceptado debido a que en estas áreas, a diferencia de las cuencas inferiores, es más difícil conseguir un tractor para el arado.

La cantidad de hogares del total de beneficiarios en las cuencas superior y media parte superior son 2.756; siendo esto 2.756 ha la extensión lógica para el servicio del tractor cuando se tiene planificado mejorar 1ha de pastizal por familia.

Se tiene planificado el arado de praderas cada 5 años, consecuentemente, la extensión de arado anual es de 550 ha por año. Puesto que la capacidad de la máquina para el arado se estima en 200 a 300 ha/año, con 60 a 90 hp, se necesitarán 2 a 3 unidades solo para el programa de mejoramiento de pastizales por reclamación de tierras en la cuenca superior/media parte superior.

En las cuencas inferior y media parte inferior, la comunidad de Avichaca solicitó que 100 ha de praderas nativas de terrenos comunales (CANAPA) sean desarrolladas en pastizales mejorados con la reclamación de las tierras. Suintia Chico solicitó el desarrollo de "Sucacollos" para la producción de papas en un bofedal comunal de 2 ha. Todas las comunidades solicitaron los servicios suplementarios del tractor en la preparación de los terrenos para los cultivos.

Por lo tanto, considerando los pedidos razonables mencionados anteriormente, el plan de servicio del tractor fue diseñado de la siguiente manera:

|                                    |                                                        |                |                |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| Cuenca Superior:                   | 352 ha/año y 1,758 ha/5 años                           |                |                |
| Cuenca Media parte superior:       | 200 ha/año y 1,000 ha/5 años                           |                |                |
| Cuenca Media parte inferior:       | 100 ha en Avichaca (terreno comunal)                   |                |                |
|                                    | 2 ha de "Sucacollo" en Suintia Chico (terreno comunal) |                |                |
| Servicios suplementarios de arado: |                                                        |                |                |
| Cuenca superior                    | 176 ha/año                                             | 0.1 ha/granja  | #1,758 granjas |
| Cuenca media parte superior        | 55 ha/año                                              | 0.1 ha/granja  | #998 granjas   |
| Cuenca media parte inferior        | 100 ha/año                                             | 0.05 ha/granja | #1,106 granjas |
| Cuenca inferior                    | 56 ha/año                                              | 0.05 ha/granja | #1,115 granjas |
| Total                              | 1,041 ha/año                                           |                |                |

Por los anteriores cálculos, se necesitarán y deberán preparar 5 a 6 tractores considerando la capacidad de arado de una unidad de tractor en 200 a 300 ha por año.

### 2.2.2 Mejoramiento de la Producción de Papa

Se ha planificado la producción de papa como cultivo comercial solo para aproximadamente 300 campesinos existentes en las cuencas inferior y media parte inferior con la recomendación de utilizar semilla mejorada de papa, y una mayor aplicación de

estiércol (10.000/ha) y fertilizantes (280 kg/ha). En las cuencas inferior y media inferior, un 75 % de los campesinos compran la semilla de papa en el mercado de Achacachi; por lo tanto, el mejoramiento del cultivo comercial de papa ayudará a la producción de papa en toda el área. En cuanto a las cuencas superior y media parte superior, se ha planificado remover la grava de los terrenos de cultivo de la papa, proveer semilla de papa de buena calidad, y aplicar más estiércol de vaca o de oveja.

Para la papa de autoconsumo de los granjeros, se aumenta el rendimiento en un 10 % en el plan de 5 años después y un 20 % en el plan de 15 años después, con el aumento de la aplicación del estiércol de vaca o oveja de 1.000 kg/ha y 2.000 kg/ha respectivamente.

### **2.2.3 Ampliación de la Producción de Cebolla**

La producción actual de cebolla se estima en aproximadamente 50 ha entre 250 campesinos Tipo D y F en granjas en la cuenca media parte inferior y en granjas menores de 1.5 ha en la cuenca inferior. Generalmente se compran los plantines de cebolla en el mercado de Achacachi, y el costo de material de siembra ocupa un 80 % del costo de producción, este costo se puede ahorrar preparando un macizo en una carpa solar.

La aplicación de fertilizantes y el rendimiento se han planificado similar al plan actual; sin embargo se planifica subir el rendimiento a 16 t (con hojas)/ha en el plan 5 años después y 17 t/ha en el plan 16 años después con la aplicación del acrecentamiento de estiércol de vaca o de oveja. Se ha planificado ampliar la extensión de los cultivos a 70 ha entre la misma cantidad de campesinos con el efecto del mejoramiento del riego. Se recomienda la rotación de cultivos con cebada y avena con la cosecha temprana de cebolla en julio y agosto.

### **2.2.4 Extensión de la Producción en Carpas Solares**

El programa de carpas solares fue diseñado originalmente en base a las carpas solares existentes en la Base Militar de Achacachi, Suntiá Chico, y Suntiá Grande con la ayuda de una ONG, CEDEFOA. Los campesinos ahora solicitan carpas solares un poco más grandes. Ellos proyectan un ingreso de Bs.100 por mes con una carpa solar de tamaño doble. En cinco comunidades pequeñas: Barco Calacala, Suntiá Común, Suntiá Chico, Suntiá Grande, Cajón Pata; todos los campesinos (163 familias en total) solicitaron la ayuda de carpas solares con el mismo sistema. Un total de aproximadamente 1.150 familias o un 23 % de todas las familias de campesinos (5.000 familias) de las comunidades proyectadas solicitaron este tipo de ayuda.

Las carpas solares para los pequeños agricultores campesinos en la cuenca media inferior (Tipo F actual) ayudarán a cumplir la meta de extender los cultivos comerciales. Sin embargo, para los agricultores campesinos de la cuenca superior y media superior, las carpas solares proporcionarán más alimentos para consumo propio.

En el plan, se propone colaborar con la ONG CEDEFOA siguiendo el mismo sistema que el empleado actualmente, incluyendo el asesoramiento técnico, la donación del agrofilm plástico, y la provisión de semillas de hortalizas. Los costos de estos materiales se calculan en aproximadamente Bs.200.000/cinco años en agrofilm y aproximadamente Bs.10.000/año en semillas. Según la información proporcionada por CEDEFOA, el desglose de los costos de construcción es el siguiente. La mayor parte de los materiales (costos), excepto por el agrofilm plástico, algunas vigas, alambres y clavos, pueden ser preparados por los mismos campesinos.

**Costo de Construcción; Modelo Media Agua (medida: 4 por 12 mt)\***

| Material                         | Cantidad          | Precio unit | Total          |
|----------------------------------|-------------------|-------------|----------------|
| Agrofilm Plastix 200-250 micras  | 50 m <sup>2</sup> | 3.5         | 175            |
| Vigas 4 mts./2" por 3"           | 6 pzs             | 11          | 66             |
| Listones 5 mts./2" por 3"        | 2 pzs             | 8           | 16             |
| Alambre de amarre                | 2 kgs             | 4           | 8              |
| Alambre galvanizado No.16        | 4 kgs             | 7.5         | 30             |
| Clavos 5" y 1.5                  | 2 kgs             | 4.5         | 9              |
| Clavos de 0.5                    | 0.25 kgs          | 4.5         | 1.5            |
| Puerta c/ marco/0.80 por 1.60 mt | 1 pza             | 60          | 60             |
| Ventana c/ marco/1 por 0.60 mts  | 4 pzs             | 12          | 48             |
| Adobe 40/20/10                   | 1,000 pzs         | 0.25        | 250            |
| Piedras medianas y grandes       | 7 qu.m            | 30          | 210            |
| Paja brava                       | 5 cgs             | 5           | 25             |
| Mano de obra / 2 trabajadores    | 15 día            | 15          | 600            |
| <b>Total</b>                     |                   |             | <b>1,498.5</b> |

\* CEDEFOA Manual, Carpas Solares, 1996

Con una carpa solar de este tamaño, se puede obtener Bs.300/año en ingresos por la lechuga, y algunas hortalizas para consumo propio como se realiza en Suntiá Chico (Ver 1.9.4). Aunque los costos incluyendo el agrofilm deben ser preparados por los campesinos, el gasto en efectivo de los campesinos para la construcción de una carpa solar (4 por 12mt) se estima en alrededor de Bs.700, ya que ellos mismos pueden hacerse cargo de los Bs.800 en piedras y mano de obra.

Por lo tanto, en dos años se pueden recuperar los costos si los campesinos tienen los conocimientos para la construcción de la carpa solar y la producción de las hortalizas. Sin embargo, sin la ayuda sistemática de CEDEFOA u otro servicio de extensión, como está, la producción en carpas solares no podrá ser ampliada. El punto importante es el asesoramiento en la construcción y en el cultivo de las hortalizas. CEDEFOA organiza las reuniones mensuales en el área de Suntiá, y el agrónomo de CEDEFOA incentiva a muchos campesinos al enseñar el programa de CEDEFOA.

El agrónomo entrega semillas y la donación del agrofilm como parte del sistema de incentivos. Estos incentivos han sido recomendados en el plan, especialmente a los pequeños agricultores campesinos Tipo C y Tipo F. Para los primeros cinco años, también se deberá tomar en cuenta el plan de mejoramiento del riego en cinco canales. Las comunidades Belén, Taramaya, Putuni, Pajchani Grande, Pajchani Molino, Coromata Media, y Coromata Baja están incluidas en estos cinco canales, los pequeños agricultores campesinos con acceso al riego en estas comunidades deben tener prioridad para adoptar la producción en carpas solares.

La introducción de carpas solares ha sido solicitada por 1.150 campesinos y la extensión se ha planificado para aproximadamente 100 campesinos por año, 500 campesinos en 5 años en el período de corto plazo del plan. En el primer y segundo año se ha incluido los 165 campesinos de cinco comunidades pequeñas donde todos solicitaron carpas solares; a saber: Barco Calacala, Suntiá Común, Suntiá Chico, Suntiá Grande y Cajón Pata. El resto, 335 pequeños agricultores campesinos de siete comunidades donde se llevará a cabo el mejoramiento en el período de corto plazo del plan, tendrán prioridad para la introducción de las carpas solares. Estas siete comunidades son Belén, Taramaya, Putuni, Pajchani Grande, Pajchani Molino, Coromata Media, y Coromata Baja.

## 2.2.5 Rotación de Cultivos y Aplicación de Abono Propuesto

En términos generales, las rotaciones de cultivo típicas son producir cebada/avena o habas al año anterior a la producción de papa. Por lo tanto, se recomienda suficiente aplicación de estiércol de vaca y/o oveja (4.000 a 5.000 kg/ha) para incrementar el rendimiento de la cosecha previa y de la cosecha de papa. Después de la papa, se propone la siembra de alfalfa. Para la producción de alfalfa, también se recomienda la

aplicación de estiércol (2.000 a 3.000 kg/ha por año). La alfalfa ocupa la tierra por lo menos durante tres años. Si durante julio o agosto se pueden plantar cultivos de períodos cortos como ser la cebolla o la lechuga en buena tierra con riego, cuando llega el mes de cosecha en diciembre, se puede producir cebada/avena como forraje con 200 % de intensidad de cultivo/año. En Suntiá Grande, algunos campesinos están practicando esta rotación. La tierra donde se ha cosechado cebolla parece tierra arada, y los campesinos dicen que la siembra de cebada/avena se realiza justo antes de la cosecha de la cebolla.

## 2.2.6 Plan Propuesto de Nuevos Tipos Agrícolas

Los tipos nuevos de agricultura propuestos son los siguientes: 1) Tipo Ovino, 2) Tipo Lechero, y 3) Tipo Cultivo Comercial. El tipo ovino puede ser dividido en dos tipos: manejo de hatos grandes de ovejas (Tipo A y Tipo B actual), y manejo de hatos pequeños de ovejas (Tipo C actual). El tipo lechero propuesto corresponde al Tipo D y el Tipo E actual. El tipo cultivos comerciales propuesto incluye la venta de papas, de cebolla, y de otras hortalizas (la mayoría producidas en carpas solares). En el Tipo D y E, como también en el Tipo F actual, existen algunos campesinos productores de cultivos comerciales. Sin embargo, el tipo cultivo comercial propuesto toma en cuenta el Tipo F puesto que la mayoría de los productores de cebolla se encuentran en el Tipo F actual.

### (1) Tipo Ovino

#### 1) Plan de Uso de Suelos

Se propone cambiar el uso de suelos en parte de las praderas nativas. Con el fin de mejorar la calidad de los pastos y asegurar alimento para las ovejas durante el invierno, se convertirá (cambiará) una hectárea/granja de praderas nativas con "stipa" en pastizales mejorados con la provisión de semillas de alfalfa, festuca, pasto llorón, pasto ovillo, etc. en los primeros cinco años del plan de corto plazo. El arado de esta una hectárea/granja con tractor para el mejoramiento del pastizal se realizará con la ayuda del CRC. Parte de los pastizales mejorados serán utilizados para cultivos forrajeros como cebada y avena, para asegurar el alimento de ovejas y vacas en el invierno. En las granjas pequeñas (Tipo C actual) tienen solo 0.8 ha de pastos como promedio actual, por ello el mejoramiento de pastizales se limita también a 0.8 ha. En otros cinco años, en el plan de mediano plazo (6<sup>to</sup> al 10<sup>mo</sup> año), las granjas grandes podrán ampliar los pastizales mejorados en c/1 ha.

#### 2) Plan de Cultivos y Plan de Incremento de Ovejas

Los cultivos en el plan son los mismos que aquellos en la actualidad excepto por las carpas solares solicitadas por los campesinos. La producción de verduras en las carpas solares no se tomará en cuenta como un incremento en la producción puesto que todas las verduras serán producidas para el auto consumo al igual que en el presente, aunque la calidad de las verduras mejorará un poco. Los cultivos forrajeros de cebada y avena aumentarán 0.2ha/ granja en la mayoría de las granjas que son Tipo B y C actual.

En el plan de corto plazo, se propone el incremento de 10 ovejas por una hectárea con los pastizales mejorados, y en el plan de mediano plazo, 5 ovejas por una hectárea. La cantidad de ovejas también aumentará al disminuir la cantidad de vacas. En el plan, se recomienda reemplazar las reses de baja calidad por ovejas, a excepción del ganado de tiro, para así obtener un alto rendimiento de producción. Una cabeza de ganado vacuno será reemplazada por 10 ovejas en las granjas grandes (Tipo A y B actual). Por consiguiente en el plan de corto plazo, se ha planificado un incremento de 20 ovejas para las granjas grandes, y 8 ovejas para las granjas pequeñas. En el plan de mediano (del 6<sup>to</sup> al 10<sup>mo</sup> año) y de largo plazo (11<sup>to</sup> al 15<sup>to</sup> año), se ha planificado un incremento de otras 5 ovejas por otra hectárea de desarrollo para las granjas grandes. También se ha planificado el reemplazo de ganado vacuno por ovejas, 1.3 cabezas de ganado vacuno en el Tipo A y 0.4 cabezas en el Tipo B (Ver 2.4.2).

### 3) Mejoramiento de las Prácticas Agrícolas

Se ha propuesto el mejoramiento de la producción de cultivos con la aplicación de una mayor cantidad de abono de estiércol de ovejas ya que se incrementará la cantidad de ovejas 2.1 veces en el plan de corto plazo, 2.4 veces en plan de mediano y largo plazo en comparación a lo que es actualmente. Con la alimentación de las ovejas durante el invierno, se podrá obtener mayor cantidad de estiércol. Una parte de la preparación de las tierras para la siembra, en especial de cultivos forrajeros, se verá mejorada con el arado del tractor del CRC. También se ha propuesto la provisión de semillas para pastos forrajeros incluyendo la alfalfa con capacitación para la producción de pastos. El mejoramiento del manejo de ovejas abarca los siguientes ítemes:

- Introducción de un carnero (macho) de alta calidad de fuera del área.
- Mantener un solo macho para un rebaño de alrededor de 30 ovejas.
- Alimentar con heno durante algunos meses en invierno.
- Castrar los machos y mantener un solo semental.
- Vacunar (preventivamente) a todo el rebaño.
- Producción y venta de lana después del mejoramiento de calidad de ovejas.

### 4) Presupuesto para la Producción de Cultivos y de Ganado

El presupuesto para los cultivos incluido en el plan es el mismo que el actual; sin embargo, el rendimiento se mejorará un poco con la aplicación de un poco más de abono. En cuanto al manejo del ganado, los nuevos costos de producción son notables con la introducción de un carnero semental de alta calidad, la vacunación, el costo del arado y de las semillas para pastizales mejorados, etc.

#### (a) Presupuesto de los cultivos

Como se menciona en 2.3.1 (Rendimiento Anticipado) y 2.4.1 (Presupuesto de Cultivo Propuesto), se anticipa el siguiente incremento en el rendimiento de los cultivos con una mayor aplicación de estiércol de vacas y de ovejas:

| Aumento en rendimiento       | actual      | 5 años después | 10 años después | 15 años después |
|------------------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Papa                         | 2,500 kg/ha | 2,700 kg/ha    | 3,000 kg/ha     | 3,000 kg/ha     |
| Quinua                       | 500 kg/ha   | 550 kg/ha      | 600 kg/ha       | 600 kg/ha       |
| Cebada (Avena)               | 2,000 kg/ha | 2,200 kg/ha    | 2,500 kg/ha     | 2,500 kg/ha     |
| Alfalfa                      | 2,500 kg/ha | 3,000 kg/ha    | 3,500 kg/ha     | 3,500 kg/ha     |
| Aumento aplicación estiércol | actual      | 5 años después | 10 años después | 15 años después |
| Papa                         | 4,000 kg/ha | 5,000 kg/ha    | 6,000 kg/ha     | 6,000 kg/ha     |
| Quinua                       | -           | 2,000 kg/ha    | 3,000 kg/ha     | 3,000 kg/ha     |
| Cebada (Avena)               | -           | 2,000 kg/ha    | 3,000 kg/ha     | 3,000 kg/ha     |
| Alfalfa                      | -           | 2,000 kg/ha    | 3,000 kg/ha     | 3,000 kg/ha     |

#### (b) Presupuesto para la producción ganadera

Como se hace notar en 2.4.2 (Plan de Producción Total), se propone el siguiente incremento de rendimientos y de costos en el manejo de ganado:

| Aumento en rendimiento      | actual         | 5 años después | 10 años después | 15 años después |
|-----------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Peso de las ovejas          | 25 kg/cabeza   | 40 kg/ cabeza  | 50 kg/cabeza    | 50 kg/cabeza    |
| Peso de las ovejas p/vender | 17.5 kg/cabeza | 25 kg/ cabeza  | 30 kg/cabeza    | 30 kg/cabeza    |
| Venta de ovejas             | 30 % del total | 56 %           | 64 %            | 64 %            |
| Lana en bruto/oveja         | 2.5 kg/cabeza  | 4.0 kg/cabeza  | 5.0 kg/cabeza   | 5.0 kg/cabeza   |
| Venta de lana/total         | -              | 20 % del total | 30 %            | 40 %            |

| Aumento de los costos   | actual | 5 años después | 10 años después | 15 años después |
|-------------------------|--------|----------------|-----------------|-----------------|
| Introducción de ovejas  | -      | Bs 60          | Bs 60           | Bs 60           |
| Inseminación artificial | -      | Bs 40          | Bs 40           | Bs 40           |
| Alimentos concentrados  | -      | Bs 180         | Bs 290          | Bs 440          |
| Costo de los forrajes   | Bs 130 | Bs 450         | Bs 540          | Bs 540          |
| Manejo/Micelaneos       | 50     | Bs 100         | Bs 150          | Bs 150          |
| Total gastos            | Bs 180 | Bs 830         | Bs 1,080        | Bs 1,230        |

La calculación anterior se deriva del caso modelo del manejo en el estudio de ganadería (Anexo F; Ganadería). Las espensas es aproximadamente a un 10 % de la renta bruta en el plan actual y 20 % en el plan 5 años después. Acerca del costo en el plan de 10 a 15 años después se estima un 10 % en el costo de manejo por oveja y un 30 % en el costo del manejo de ganado y lechería.

El costo del manejo de lechería cuesta mas debido al requerimiento del alimento concentrado de forraje, al contrario el costo del manejo de las ovejas no requiere tanto costo salvo el costo del mejoramiento del césped.

## 5) Presupuesto para las Granjas

El presupuesto para granjas Tipo Ovinos (Tipo ABC) se resume a continuación:

| <Actual>                                                                      |             |              |                   |                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------------|---------------------------|
|                                                                               | ha/cabezas  | Producción   | Costo en efectivo | Ingreso neto de la granja |
| a) Papa                                                                       | 0.37 ha     | 925 kg       | Bs 279            | Bs 1,571                  |
| b) Hortalizas *                                                               | 0.1 ha      | algunas      | Bs. 6             | Bs 25                     |
| c) Cebada (avena)                                                             | 0.5 ha      | 1,000 kg     | (Bs 110)          | (Bs 490)                  |
| d) Alfalfa                                                                    | 0.05 ha     | 125 kg       | (Bs 19)           | (Bs 82)                   |
| e) Otros (quinua)                                                             | 0.1 ha      | 50 kg        | Bs 1              | Bs 49                     |
| f) Pasto mejorado                                                             | -           | -            | -                 | -                         |
| g) Ovejas                                                                     | 14. cabezaz | 4,4          | Bs 44             | Bs 396                    |
| h) Lana                                                                       | -           | -            | -                 | -                         |
| i) Vacas lecheras                                                             | 0.77 cabeza | 462 lt       | Bs 65             | Bs 582                    |
| j) Terneros                                                                   | 1.6 cabezaz | 0.2 cabeza   | Bs 10             | Bs 90                     |
| k) Ganado vacuno                                                              | 3.6 cabezaz | 0.72 cabeza  | Bs 72             | Bs 648                    |
| Total                                                                         |             | Bs 3,838     | Bs 477            | Bs 3,361 (100 %)          |
| Auto consumo (a-e & i: 100 %; g y k: 25 %)                                    |             |              |                   | Bs. 2,578 (74 %)          |
| Ingresos en efectivo (g y k: 75 %; j: 100 %)                                  |             |              |                   | Bs. 783 (26 %)            |
| *El costo e ingresos de las hortalizas se estiman en un 50 % de la haba verde |             |              |                   |                           |
| <5 años después>                                                              |             |              |                   |                           |
|                                                                               | ha/cabezas  | Producción   | Costo en efectivo | Ingreso neto de la granja |
| a) Papa                                                                       | 0.37        | 999 kg       | Bs 279            | Bs 1,719                  |
| b) Hortalizas *                                                               | 0.1         | algunas      | Bs 6              | Bs 27                     |
| c) Cebada (avena)                                                             | 0.67        | 1,470 kg     | (Bs 258)          | (Bs 626)                  |
| d) Alfalfa                                                                    | 0.15        | 450 kg       | (Bs 108)          | (Bs 252)                  |
| e) Otros (quinua)                                                             | 0.1         | 55 kg        | Bs 1              | Bs 54                     |
| f) Pasto mejorado                                                             | 0.67        | 3,350        | (Bs 88)           | (Bs 247)                  |
| g) Ovejas                                                                     | 31 cabezas  | 17.4 cabezas | Bs 488            | Bs 1,948                  |
| h) Lana                                                                       | 6 cabezas   | 24 kg        | Bs 10             | Bs 38                     |
| i) Leche                                                                      | 0.90 cabeza | 810 litros   | Bs 226            | Bs 908                    |
| j) Terneros                                                                   | 1.6 cabezas | 0.5 cabeza   | Bs 50             | Bs 200                    |
| k) Ganado vacuno                                                              | 2.9 cabezas | 0.58 cabeza  | Bs 116            | Bs 464                    |
| Total                                                                         |             | Bs 6,534     | 1,176             | Bs 5,358 (100%)           |
| Auto consumo (a-e: 100%; g & k: 10%; i: 60%)                                  |             |              |                   | Bs. 2,624 (46%)           |
| Ingresos en efectivo (g & k: 90%; i: 40%; j & h: 100%)                        |             |              |                   | Bs. 2,734 (51%)           |

| <10 años después>                                      |              |            |                   |                           |
|--------------------------------------------------------|--------------|------------|-------------------|---------------------------|
|                                                        | ha/cabezas   | Producción | Costo en efectivo | Ingreso neto de la granja |
| a) Papa                                                | 0.37 ha      | 1,110 kg   | Bs 279            | Bs 1,941                  |
| b) Hortalizas *                                        | 0.1          | algunas    | Bs 6              | Bs 29                     |
| c) Cebada (avena)                                      | 0.67         | 1,470 kg   | (Bs 258)          | (Bs 747)                  |
| d) Alfalfa                                             | 0.15         | 525 kg     | (Bs 108)          | (Bs 303)                  |
| e) Otros (quinua)                                      | 0.1          | 60 kg      | Bs 1              | Bs 59                     |
| f) Pasto mejorado                                      | 1.34         | 5,025 kg   | (Bs 177)          | (Bs 493)                  |
| g) Ovejas                                              | 38 cabezas   | 24.2 kg    | Bs 411            | Bs 3,703                  |
| h) Lana                                                | 11 cabezas   | 55 kg      | Bs 33             | Bs 77                     |
| i) Leche                                               | 0.90 cabezas | 1,080 lit  | Bs 453            | Bs 1,059                  |
| j) Terneros                                            | 1.6 cabezas  | 0.5 head   | Bs 75             | Bs 175                    |
| k) Ganado vacuno                                       | 2.4 cabezas  | 0.48 head  | Bs 144            | Bs 336                    |
| Total                                                  |              | Bs 8,781   | Bs 1,402          | Bs 7,379 (100%)           |
| Auto consumo (a-e: 100%; g & k: 10%; i: 50%)           |              |            |                   | Bs 3,040 (41%)            |
| Ingresos en efectivo (g & k: 90%; i: 50%; j & h: 100%) |              |            |                   | Bs 4,339 (59%)            |

| <15 años después >                                     |             |              |                   |                           |
|--------------------------------------------------------|-------------|--------------|-------------------|---------------------------|
|                                                        | ha/cabezas  | Producción   | Costo en efectivo | Ingreso neto de la granja |
| a) Papa                                                | 0.37 ha     | 1,110 kg     | Bs 279            | Bs 1,941                  |
| b) Hortalizas *                                        | 0.1         | algunas      | Bs 6              | Bs 29                     |
| c) Cebada (avena)                                      | 0.67        | 1,470 kg     | (Bs 258)          | (Bs 747)                  |
| d) Alfalfa                                             | 0.15        | 525 kg       | (Bs 108)          | (Bs 303)                  |
| e) Otros (quinua)                                      | 0.1         | 60 kg        | Bs 1              | Bs 59                     |
| f) Pasto mejorado                                      | 1.34        | 5,025 kg     | (Bs 177)          | (Bs 493)                  |
| g) Ovejas                                              | 38 cabezas  | 24.2 kg      | Bs 411            | Bs 3,703                  |
| h) Lana                                                | 11 cabezas  | 55 kg        | Bs 15             | Bs 135                    |
| i) Leche                                               | 0.90 cabeza | 1,080 lit    | Bs 567            | Bs 1,323                  |
| j) Terneros                                            | 1.6 cabezas | 0.5 cabezas  | Bs 90             | Bs 210                    |
| k) Ganado vacuno                                       | 2.4 cabezas | 0.48 cabezas | Bs 144            | Bs 336                    |
| Total                                                  |             | Bs 9,249     | Bs 1,513          | Bs 7,736 (100%)           |
| Auto consumo (a-e: 100%; g & k: 10%; i: 40%)           |             |              |                   | Bs 2,962 (38%)            |
| Ingresos en efectivo (g & k: 90%; i: 60%; j & h: 100%) |             |              |                   | Bs 4,774 (59%)            |

## (2) Tipo Lechero

### 1) Plan de Uso de Suelos

Se propone cambiar el uso de suelos en parte de las praderas nativas. Para incrementar la calidad de los pastos, y para asegurar los forrajes para alimento del ganado lechero en el invierno, 0.7 ha/granja de praderas serán convertidas en pastizales intensivos con la provisión de semillas de alfalfa, festuca, pasto llorón, pasto ovido, etc. para el Tipo D y E, actual. Para estos pastizales intensivos, se recomienda el arado con tractor, en parte con la ayuda de la actividad del CRC.

Parte de los pastizales intensivos (0.2 ha) serán utilizados como cultivos forrajeros como cebada y avena para asegurar el alimento del ganado lechero y otros durante el invierno.

En las granjas grandes (Tipo D y E actual), se propone reducir la extensión de cultivo de papa en 0.1 ha cada una para así incrementar la extensión de los cultivos forrajeros como ser la cebada y la avena.

Las granjas pequeñas (Tipo F actual) como promedio tienen 0.1 ha de pastizales; se ha planificado que esta extensión se ocupe en el cultivo de alfalfa.

## 2) Plan de Cultivos y Plan de Incremento de Leche

Los campesinos productores de papa incluyen campesinos que producen papa como cultivo comercial (22 % de todos; aproximadamente 250 campesinos) aunque la mayoría de los campesinos (78 % aproximadamente 870 campesinos) producen papas solo para consumo propio.

El rendimiento promedio de papa en este tipo será considerado para ser incrementado en un 60 %, de 3.100 kg/ha a 4.900 kg/ha. Los campesinos productores de cultivos comerciales serán clasificados nuevamente en 3) Tipo Cultivo Comercial.

Los campesinos productores de cebolla también se encuentran entre los campesinos del Tipo Cultivo Comercial. Se estiman que hay entre 70 a 80 campesinos en El Tipo D y E (actual) con un promedio de 0.3 ha de extensión dedicadas al cultivo de cebolla. Esto también se explica en el 3) Tipo Cultivo Comercial.

Los cultivos en el plan son los mismos que aquellos en la actualidad excepto por las carpas solares solicitadas por los campesinos. La producción de hortalizas en las carpas solares no se tomará en cuenta como un incremento en la producción puesto que todas las hortalizas serán producidas para el auto consumo al igual que en el presente.

Sin embargo, en las granjas pequeñas (Tipo F actual), la producción de hortalizas en carpas solares será tomada en cuenta como fuente de ingresos importante debido a que existe disponibilidad de mano de obra familiar para un cultivo intensivo de hortalizas considerando la poca cantidad de ganado de estas granjas y que la mayoría de los campesinos están solicitando carpas solares para incrementar sus ingresos familiares.

Los cultivos forrajeros de cebada y avena serán ampliados en 0.1 a 0.2 ha/granja en todas las granjas, para alimento del ganado en el invierno.

No se ha propuesto el incremento en la cantidad de cabezas de ganado lechero, pero si se ha planificado el mejoramiento de la calidad de la vaca lechera a través de la inseminación artificial para así incrementar la capacidad lechera. Con el mismo propósito se ha propuesto una disminución de cabezas de reses.

En los primeros cinco años del plan de corto plazo, se ha propuesto reducir 0.5 cabezas/granja de reses en todas las granjas del Tipo D, E, y F actual. En otros cinco años, ya en el plan de mediano plazo, se ha planificado reducir otras 0.5 cabezas/granja de reses en las granjas grandes (Tipo D y E actual). Adicionalmente, la introducción de alimento concentrado suplementario dará como resultado una mayor capacidad lechera. La capacidad lechera propuesta por cabeza y por año es 900 litros después de cinco años, 1.200 litros en 10 años, y 1.500 litros en 15 años, según el mejoramiento de la calidad de las vacas y su suficiente alimento.

## 3) Mejoramiento en las Prácticas Agrícolas

Se ha propuesto la mejora en la producción agrícola con una mayor aplicación de estiércol a los cultivos ya que con una mayor cantidad de alimento para el ganado también se espera que haya un incremento de estiércol. La preparación de la tierra para la siembra será mejorada con el arado del tractor del CRC. También se ha propuesto la provisión de semillas de pastos incluyendo la alfalfa, junto con una capacitación adecuada para una producción intensiva de pastos.

Las mejoras para el manejo lechero se detallan a continuación:

- a) Extensión de la inseminación artificial para producir vacas de alta calidad con una alta capacidad lechera.



- b) Alimentar al ganado con los forrajes incrementados incluyendo la alfalfa.
- c) Alimentar con suficiente heno almacenado para los meses de invierno.
- d) Adquirir concentrados (alimento suplementario) y alimentar al ganado.
- e) Vacunación (preventiva) de todas las vacas lecheras.
- f) Reducción del índice de mortalidad en la parición.
- g) Introducción de cobertizos para el ganado.

#### 4) Presupuesto para los Cultivos y para la Producción de Ganado

El presupuesto para los cultivos en el plan es casi igual al presente; sin embargo, con un poco más de estiércol el rendimiento mejorará un poco. En cuanto al manejo de ganado, los nuevos costos de producción son notables con la introducción de alimentos concentrados, la inseminación artificial, vacunación, costo del arado y semillas para los pastizales intensivos, etc.

##### (a) Presupuesto para los Cultivos

Como se menciona en 2.3.1 (Rendimiento Anticipado) y en 2.4.1 (Presupuesto Propuesto para los Cultivos), se anticipa un incremento en el rendimiento de los cultivos con un incremento en la aplicación de estiércol de vaca o de oveja como se muestra a continuación:

| <Incremento en Rendimiento>     | actual       | 5 años después | 10 años después | 15 años después |
|---------------------------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Papa (cuenca media p. inferior) | 2,700 kg/ha  | 3,000 kg/ha    | 3,300 kg/ha     | 3,300 kg/ha     |
| Papa (cuenca inferior)          | 3,600 kg/ha  | 4,000 kg/ha    | 4,400 kg/ha     | 4,400 kg/ha     |
| Habas                           | 700 kg/ha    | 750 kg/ha      | 800 kg/ha       | 800 kg/ha       |
| Cebolla                         | 15,000 kg/ha | 16,000 kg/ha   | 1,7000 kg/ha    | 1,7000 kg/ha    |
| Quinua                          | 500 kg/ha    | 550 kg/ha      | 600 kg/ha       | 600 kg/ha       |
| Cebada (Avena)                  | 2,000 kg/ha  | 2,200 kg/ha    | 2,500 kg/ha     | 2,500 kg/ha     |
| Alfalfa                         | 2,500 kg/ha  | 3,000 kg/ha    | 3,500 kg/ha     | 3,500 kg/ha     |

| <Incremento del Estiércol>      | actual      | 5 años después | 10 años después | 15 años después |
|---------------------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Papa (cuenca media p. inferior) | 4,000 kg/ha | 5,000 kg/ha    | 6,000 kg/ha     | 6,000 kg/ha     |
| Papa (cuenca inferior)          | 5,000 kg/ha | 6,000 kg/ha    | 7,000 kg/ha     | 7,000 kg/ha     |
| Habas                           | 2,000 kg/ha | 3,000 kg/ha    | 4,000 kg/ha     | 4,000 kg/ha     |
| Cebolla                         | 3,000 kg/ha | 4,000 kg/ha    | 5,000 kg/ha     | 5,000 kg/ha     |
| Quinua                          | - kg/ha     | 2,000 kg/ha    | 3,000 kg/ha     | 3,000 kg/ha     |
| Cebada (Avena)                  | - kg/ha     | 2,000 kg/ha    | 3,000 kg/ha     | 3,000 kg/ha     |
| Alfalfa                         | - kg/ha     | 2,000 kg/ha    | 3,000 kg/ha     | 3,000 kg/ha     |

##### (b) Presupuesto para la Producción de Ganado

Como se señala en 2.4.2 (Plan de Producción Total), se propone el siguiente incremento en el rendimiento y costos de manejo del ganado:

| <Incremento de Estiércol> | actual       | 5 años después | 10 años después | 15 años después |
|---------------------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Leche/cabeza/año          | 700 lit      | 900 lit        | 1,200 lit       | 1,500 lit       |
| Vacas lecheras            | 45% de total | 56 %           | 56 %            | 56 %            |
| Venta de terneros         | 13% de total | 30 %           | 32 %            | 35 %            |
| Venta de ganado*          | 20 %         | 20 %           | 20 %            | 20 %            |

\* incluyendo ganado lechero o reses

| <Incremento del Costo>      | actual | 5 años después | 10 años después | 15 años después |
|-----------------------------|--------|----------------|-----------------|-----------------|
| Inseminación artificial     | Bs 40  | Bs 80          | Bs 80           | Bs 80           |
| Alimentos concentrados      | Bs 130 | Bs 300         | Bs 500          | Bs 750          |
| Costo de forrajes           | Bs 130 | Bs 440         | Bs 500          | Bs 500          |
| Miscelaneos/administración  | Bs 40  | Bs 50          | Bs 75           | Bs 100          |
| Total de gastos en efectivo | Bs 210 | Bs 870         | Bs 1,155        | Bs 1,430        |

El cálculo anterior se deriva del caso modelo del manejo en el estudio de ganadería (Anexo F; Ganadería). Las espensas por granja en promedio es aproximadamente a un 10 % de la renta bruta en la actualidad y 20 % en el plan 5 años después.

Acercá del costo en el plan de 10 a 15 años después se estima un 10 % del ingreso neto en el costo del manejo de oveja, y un 30 % en el costo del manejo de ganado y lechería.

## 5) Presupuesto de las Granjas

A continuación se resume el presupuesto de las granjas Tipo Lechera (Tipo D y E):

| <Actual>                                                                  |             |             |                |     |                           |                 |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------|-----|---------------------------|-----------------|
|                                                                           | ha/cabezas  | Producción  | Costo efectivo |     | Ingreso neto de la granja |                 |
| a) Papa                                                                   | 0.34 ha     | 1,060 kg    | Bs             | 534 | Bs                        | 1,268           |
| b) Haba                                                                   | 0.2         | 142 kg      | Bs             | 17  | Bs                        | 98              |
| c) Cebolla                                                                | 0.02        | 300 kg      | Bs             | 21  | Bs                        | 129             |
| d) Hortalizas *                                                           | 0.07        | Algun as    | Bs             | 0.4 | Bs                        | 20              |
| e) Cebada (avena)                                                         | 0.6         | 800 kg      | (Bs            | 88) | (Bs                       | 392)            |
| f) Alfalfa                                                                | 0.2         | 250 kg      | (Bs            | 37) | (Bs                       | 163)            |
| g) Otros (Quinua)                                                         | 0.04        | 20 kg       | Bs             | 0.4 | Bs                        | 20              |
| h) Pasto intensivo                                                        | 0.5         | -           | -              | -   | -                         | -               |
| i) Oveja                                                                  | 4.6 cabezas | 1.4 cabzas  | Bs             | 14  | Bs                        | 126             |
| j) Lana                                                                   | -           | -           | -              | -   | -                         | -               |
| k) Vacas lecheras                                                         | 1.2 cabezas | 840 lit     | Bs             | 118 | Bs                        | 1,058           |
| l) Ternero                                                                | 2.7 cabezas | 0.35 cabeza | Bs             | 18  | Bs                        | 157             |
| m) Reses                                                                  | 4.9 cabezas | 0.98 cabeza | Bs             | 98  | Bs                        | 882             |
| Total                                                                     |             | Bs 4,579    | Bs             | 821 | Bs                        | 3,758 (100%)    |
| Consumo propio (a: 60 %; b: 70 %; c: 30% d, e, f, g & i: 100%; k & m:     |             |             |                |     |                           | Bs 2,006 ( 53%) |
| 50%)                                                                      |             |             |                |     |                           | Bs 1,752 ( 47%) |
| Ingresos de efectivo (a:40%; b:30%; c:70%; i:100%; k & m:50%)             |             |             |                |     |                           |                 |
| * El costo de las verduras y el ingreso se estiman en 50% de habas verdes |             |             |                |     |                           |                 |

| <5 años después>                                           |             |              |                |                 |                           |       |
|------------------------------------------------------------|-------------|--------------|----------------|-----------------|---------------------------|-------|
|                                                            | ha/cabezas  | Producción   | Costo efectivo |                 | Ingreso neto de la granja |       |
| a) Papa                                                    | 0.24 ha     | 1,190 kg     | Bs             | 532             | Bs                        | 1,210 |
| b) Haba                                                    | 0.2 ha      | 150 kg       | Bs             | 17              | Bs                        | 103   |
| c) Cebolla                                                 | 0.03 ha     | 480 kg       | Bs             | 32              | Bs                        | 208   |
| d) Hortalizas *                                            | 0.07 ha     | algu nas     | Bs             | 0.4             | Bs                        | 18    |
| e) Cebada (avena)                                          | 0.6 ha      | 1,320 kg     | (Bs            | 231)            | (Bs                       | 561)  |
| f) Alfalfa                                                 | 0.2 ha      | 600 kg       | (Bs            | 144)            | (Bs                       | 336)  |
| g) Otros (Quinua)                                          | 0.04 ha     | 22 kg        | Bs             | 0.4             | Bs                        | 22    |
| h) Pasto intensivo                                         | 0.5 ha      | 2,500 kg     | (Bs            | 66)             | (Bs                       | 184)  |
| i) Oveja                                                   | 4.6 cabezas | 2.58 cabezas | Bs             | 72              | Bs                        | 289   |
| j) Lana                                                    | -           | -            | -              | -               | -                         | -     |
| k) Vacas lecheras                                          | 1.5 cabezas | 1,350 lit    | Bs             | 378             | Bs                        | 1,512 |
| l) Ternero                                                 | 2.7 cabezas | 0.81 cabeza  | Bs             | 82              | Bs                        | 323   |
| m) Ganado                                                  | 4.4 cabezas | 0.9 cabeza   | Bs             | 180             | Bs                        | 720   |
| Total                                                      |             | Bs 5,699     | Bs 1,294       | Bs 4,405 (100%) |                           |       |
| Consumo propio (a:55%; b:70%; c:20% d& i: 100%; k&m: 350%) |             |              |                |                 | Bs 2,101 ( 48%)           |       |
| Ingreso en efectivo (a:45%; b:30%; c:80%; l:100%; k&m:65%) |             |              |                |                 | Bs 2,304 ( 52%)           |       |

| <10 años después>                                                |             |               |                |      |                           |       |
|------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|----------------|------|---------------------------|-------|
|                                                                  | ha/cabezas  | Producción    | Costo efectivo |      | Ingreso neto de la granja |       |
| a) Papa                                                          | 0.24 ha     | 1,200 kg      | Bs             | 532  | Bs                        | 1,386 |
| b) Haba                                                          | 0.2 ha      | 160 kg        | Bs             | 17   | Bs                        | 111   |
| c) Cebolla                                                       | 0.03 ha     | 510 kg        | Bs             | 32   | Bs                        | 223   |
| d) Hortalizas *                                                  | 0.07 ha     | algunas       | Bs             | 0.4  | Bs                        | 21    |
| e) Cebada (avena)                                                | 0.6 ha      | 1,320 kg      | (Bs            | 231) | (Bs                       | 669)  |
| f) Alfalfa                                                       | 0.2 ha      | 700 kg        | (Bs            | 144) | (Bs                       | 416)  |
| g) Otros (Quinua)                                                | 0.04 ha     | 24 kg         | Bs             | 0.4  | Bs                        | 24    |
| h) Pasto intensivo                                               | 0.5 ha      | 2,500 cabezas | (Bs            | 66)  | (Bs                       | 184)  |
| i) Oveja                                                         | 4.6 cabezas | 2.9           | Bs             | 49   | Bs                        | 444   |
| j) Lana                                                          | -           | - lit         | -              | -    | -                         | -     |
| k) Vacas lecheras                                                | 1.5 cabezas | 1,800 kg      | Bs             | 756  | Bs                        | 1,764 |
| l) Temero                                                        | 2.7 cabezas | 0.86 cabeza   | Bs             | 43   | Bs                        | 301   |
| m) Ganado                                                        | 3.9 cabezas | 0.8 cabeza    | Bs             | 240  | Bs                        | 560   |
| Total                                                            |             | Bs 6,590      | Bs 1,756       |      | Bs 4,834 (100%)           |       |
| Consumo propio (a:55%;b:70%; c:20%; d&i:100%;k:35%;m: 40%)       |             |               |                |      | Bs 2,215 ( 46%)           |       |
| Ingreso en efectivo (a:45%; b:30%; c:80%; l:100%; k:65%; m: 60%) |             |               |                |      | Bs 2,619 ( 54%)           |       |

| <15 años después>                                                |             |             |                |      |                           |       |
|------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------|------|---------------------------|-------|
|                                                                  | ha/cabezas  | Producción  | Costo efectivo |      | Ingreso neto de la granja |       |
| a) Papa                                                          | 0.24 ha     | 1,200 kg    | Bs             | 532  | Bs                        | 1,386 |
| b) Haba                                                          | 0.2 ha      | 160 kg      | Bs             | 17   | Bs                        | 111   |
| c) Cebolla                                                       | 0.03 ha     | 510 kg      | Bs             | 32   | Bs                        | 223   |
| d) Hortalizas *                                                  | 0.07 ha     | algunas     | Bs             | 0.4  | Bs                        | 21    |
| e) Cebada (avena)                                                | 0.6 ha      | 1,320 kg    | (Bs            | 231) | (Bs                       | 669)  |
| f) Alfalfa                                                       | 0.2 ha      | 700 kg      | (Bs            | 144) | (Bs                       | 336)  |
| g) Otros (Quinua)                                                | 0.04 ha     | 24 kg       | Bs             | 0.4  | Bs                        | 24    |
| h) Pasto intensivo                                               | 0.5 ha      | 2,500 kg    | (Bs            | 66)  | (Bs                       | 184)  |
| i) Oveja                                                         | 4.6 cabezas | 2.9 cabezas | Bs             | 49   | Bs                        | 444   |
| j) Lana                                                          | -           | -           | -              | -    | -                         | -     |
| k) Vacas lecheras                                                | 1.5 cabezas | 2,250 lit   | Bs             | 945  | Bs                        | 2,205 |
| l) Temero                                                        | 2.7 cabezas | 0.95 cabeza | Bs             | 144  | Bs                        | 331   |
| m) Ganado                                                        | 3.9 cabezas | 0.8 cabeza  | Bs             | 240  | Bs                        | 560   |
| Total                                                            |             | Bs 7,265    | Bs 1,960       |      | Bs 5,305 (100%)           |       |
| Consumo propio (a:55%; b:70%; c: 20%;d&i:100%; k:30%;m: 40%)     |             |             |                |      | Bs 2,260 (43%)            |       |
| Ingreso en efectivo (a:45%; b:30%; c:80%; l:100%; k:60%; m: 50%) |             |             |                |      | Bs 3,045 (57%)            |       |

### (3) Tipo de Cultivos Comerciales

Las granjas del Tipo Cultivos Comerciales se encuentran diseminadas en las afueras de la ciudad de Achacachi, de Belén a Avichaca, especialmente en las comunidades pequeñas de la cuenca media inferior. Los cultivos comerciales principales son la papa, la cebolla, la zanahoria, la lechuga, etc. Los campesinos especializados en la producción de papas pueden comprar los insumos para su granja como ser semillas, fertilizantes, y químicos, en el mercado diario de Achacachi con bastante facilidad.

También en el mismo mercado, las esposas de los campesinos venden sus productos agrícolas. Entonces se pueden ver muchos campesinos productores de papa como cultivo comercial en el área de Belén y de Arasaya, donde se tienen gruesas capas de suelos aluviales.

En el caso del cultivo de cebolla, la mayoría de los campesinos utilizan los plantines de cebolla que se venden en el mercado de los domingos en Achacachi. Los plantines son producidos en el área de Belén a lo largo del Río Keka, y se venden casi todo el año, pero principalmente de julio a octubre al precio de Bs.10/kg. Algunos

propietarios de tierras que viven en la ciudad de Achacachi contratan mano de obra para cultivar su cebolla. Solo la cebolla como cultivo comercial puede justificar la contratación de mano de obra para su cosecha. Como el cultivo de la cebolla prefiere los suelos arenosos, se pueden ver muchos en el área de Suntia en la cuenca media inferior.

Los cultivos de zanahoria y de lechuga pueden ser vistos en terrazas a lo largo de la montaña en Avichaca. Pero la mayoría de los campesinos de Avichaca esperan el desarrollo lechero, y rechazan la introducción del programa de carpas solares debido a que allí se pueden cultivar muchas hortalizas incluso al aire libre. La producción de hortalizas en carpas solares tiene éxito en la zona de Suntia con la ayuda de la ONG, CEDEFOA (Ver 1.9.4 y 2.2.4).

Por lo tanto, el desarrollo de las granjas del Tipo Cultivo Comercial se ha planificado para tres categorías de campesinos: campesinos productores de papa como cultivo comercial, campesinos productores de cebolla, y campesinos productores de hortalizas en carpas solares. Estos campesinos existen en granjas del Tipo Lechero, y en la actualidad están manejando con éxito ambos tipos de fuentes de ingresos - cultivos comerciales y lechería. Sin embargo, aquí tomamos el Tipo F en la actualidad como granja promedio del Tipo Cultivo Comercial Ideal debido a que las granjas del Tipo F tienen solo 0.6ha de extensión, y no se puede esperar un incremento en el ganado debido a la cantidad pequeña de terreno.

#### 1) Plan de Uso de Suelos en Tipo F

Las tierras de las granjas del Tipo F (0.6ha/granja) ya están siendo utilizadas efectivamente; sin embargo, se propone un uso un poco más intensivo como se detalla a continuación:

| Cultivos          | Actuales | Propuestos * | Observaciones                                 |
|-------------------|----------|--------------|-----------------------------------------------|
| a) Papa           | 0.2 ha   | 0.2 ha       | Se ha planificado incremento en rendimiento.  |
| b) Cebolla        | 0.05 ha  | 0.07 ha      | Ampliada en 40 %. Incremento en rendimiento   |
| c) Hortalizas     | 0.05 ha  | 0.03 ha      | Reducida. Introducción de carpas solares      |
| d) Cebada (avena) | 0.1 ha   | 0.15 ha      | 0.5 ha de doble cultivo después de la cebolla |
| e) Alfalfa        | 0.1 ha   | 0.2 ha       | Ampliada en 0.1 ha de pastizales recuperados  |
| f) Pastizales     | 0.1 ha   | -            | -                                             |
| Total             | 0.6 ha   | 0.65 ha      | * después de 5 años                           |

#### 2) Plan de Cultivos y Plan de Incremento de Animales

Los campesinos productores de papa como cultivo comercial se distribuyen entre el Tipo D, E y F en la actualidad. Como las granjas del Tipo F son pequeñas, hay muy pocos (aproximadamente un 10 %: 50 campesinos) campesinos productores de cultivos comerciales dedicados a la producción de papa. Sin embargo, en el plan se ha propuesto un incremento promedio de rendimiento de 40 % y 44 %: de 3.300 kg/ha en la actualidad a 4.620 kg/ha (en 5 años) y 5.080 kg/ha (en 10 a 15 años después).

La producción de cebolla se ampliará en un 40 % dentro de los cinco años del plan de corto plazo, con la ayuda del riego y del servicio de extensión del CRC. Se ha propuesto un incremento en el rendimiento de la cebolla de 7 % en cinco años, y 6 % en 10 a 15 años después con una mayor aplicación de estiércol de vaca o de oveja.

Se ha planificado la producción de hortalizas en carpas solares con la colaboración de una ONG, tal como se menciona en 1.9.4 y 2.2.4. No se ha planificado un aumento de animales en este tipo de granja, pero se ha propuesto una disminución de 0.5 cabezas de reses por granja, para así asegurar suficiente alimento para el ganado lechero. Con el plan, el total de cabezas de reses será entre 1 y 3 por granja como promedio. Sin embargo, para la preparación de la tierra, los servicios del tractor del CRC

serán de ayuda para el cultivo, especialmente de cultivos forrajeros de cebada (avena) y alfalfa.

### 3) Mejoramiento de las Prácticas Agrícolas

Para el cultivo de papa se recomienda utilizar semilla de papa de buena calidad, aplicar mayor cantidad de estiércol (de vaca u oveja) con un poco de fertilizantes químicos, y aplicar químicos ocasionalmente para evitar el daño de las plagas. Se ha planificado la cosecha de cebolla en una fecha más temprana que la usual, en julio o agosto con un buen manejo del riego. Y se ha diseñado que el cultivo de cebolla sea seguido por cultivos forrajeros, cebada o avena en cultivos doble. Se ha planificado la aplicación incrementada de estiércol de 2.000 a 3.000 kg/ha para los cultivos de cebolla, cebada (avena), y alfalfa.

Se desarrollarán programas de carpas solares con la ayuda de la ONG CEDEFOA. CEDEFOA está planificando construir otra carpa solar más grande en la Base Militar de Achacachi, en agosto de 1997. Este será un modelo de desarrollo. También en el CRC se adicionará una carpa solar pequeña como ampliación. Ellos no utilizan fertilizantes químicos para la producción de hortalizas en carpas solares, pero se recomienda utilizar estiércol. En el plan, también recomendamos la aplicación de bastante estiércol sin fertilizantes químicos. Los cultivos propuestos son la lechuga, la acelga, la espinaca, etc. Estas verduras de hoja pueden ser cosechadas en corto tiempo, 60 a 70 días con cuatro cosechas al año, y los canales de comercialización de la lechuga ya están establecidos en Achacachi y en La Paz. Adicionalmente, una ONG ayudará con capacitación o asesoramiento en cada reunión mensual.

### 4) Presupuesto para la Producción de Cultivos y de Ganado

#### (a) Presupuesto para la Papa

Se han preparado dos presupuestos para la producción de papas debido a que la producción de papas con fin comercial y de auto consumo son diferentes en los insumos y en el rendimiento. En los cálculos promedios, se estima que el porcentaje de campesinos productores de papa como cultivo comercial es 10 % de todos los campesinos de granjas Tipo F. (Ver 1.9.1 y 2.3.1)

|                                          | <Actual>        | <Propuesto para 5 años después> |                       |
|------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------|
|                                          | C. Inf./Media   | p. Papa con fin comercial       | Papa p/consumo propio |
|                                          | Inf             |                                 |                       |
| <b>(a) Costo de Producción (Papa/ha)</b> |                 |                                 |                       |
| a) Semilla de papa (Bs/kg)               | Bs 910/ 590kg   | Bs 2,080/ 800kg                 | Bs 810/560kg          |
| b) Preparación de tierra                 |                 |                                 |                       |
| Ganado de tiro (días)                    | 8 días          | 7 días                          | 9 días                |
| Tractor (horas)                          | Bs 210/ 3.7 hrs | Bs 150/ 3hrs                    | Bs 440/ 7hrs.         |
| c) Fertilizante (Bs/kg)                  | Bs 200/ 67kg    | Bs 840/ 280kg                   | Bs 120/ 40kg          |
| d) Estiércol (kg)                        | 4,660 kg        | 10,000 kg                       | 5,000 kg              |
| e) Químicos (Bs)                         | Bs 60           | Bs 100                          | Bs 30                 |
| f) M.O. contratada (Bs/hom.-día)         | Bs 50/5 hom/día | Bs 500/ 50 hom/día              | Bs 50/ 5 hom/día      |
| g) M.O. familiar (hom.-día)              | 370 hom/día     | 360 hom/día                     | 400 hom/día           |
| h) Misceláneos (Bs) : 10%                | Bs 143          | Bs 370                          | Bs 145                |
| Total de gastos en efectivo              | Bs 1,573        | Bs 4,040                        | Bs 1,595              |
| <b>(b) Producción (Papa / ha)</b>        |                 |                                 |                       |
| a) Rendimiento (kg/ha)                   | 3,300 kg        | 7,000 kg                        | 2,900 kg              |
| b) Precio unitario (f.g.p.) /kg          | Bs 1.6/ kg      | Bs 1.8/ kg                      | Bs 1.6/ kg            |
| c) Ingreso bruto de la granja /ha        | Bs 5,280        | Bs 14,000                       | Bs 4,610              |
| d) Ingreso neto de la granja /ha         | Bs 3,707        | Bs 9,960                        | Bs 3,015              |
| e) Neto / M.O. de una familia            | Bs 10.0         | Bs 27.7                         | Bs 7.5                |

(b) Presupuesto para la Cebolla

El cultivo de cebolla puede ser ampliado en un 40 %, de 25 ha a 36 ha en total en granjas Tipo F (actual). El presupuesto para la producción de cebolla no es muy diferente al presupuesto actual. Las mayores diferencias son una mayor aplicación de estiércol y el arado con tractor como se muestra en el cuadro a continuación: (Ver 1.9.2)

|                                     | Cebolla (actual) | Cebolla (5 años después) |
|-------------------------------------|------------------|--------------------------|
| <b>(a) Costo de Producción (ha)</b> |                  |                          |
| a) Plantines (Bs/kg)                | Bs 830/ 83 kg    | Bs 830/ 83 kg            |
| b) Preparación de suelos            |                  |                          |
| Ganado de Tiro (días)               | 20 días          | 10 días                  |
| Tractor (horas)                     | -                | Bs 300/ 4hrs.            |
| c) Fertilizante (Bs/kg)             | Bs 132/ 44 kg    | Bs 132/ 44kg             |
| d) Estiércol de vaca (kg)           | 3,000kg          | 4,000 kg                 |
| e) Mano de obra familiar (hom.-día) | 280 hombres/días | 270 hombres/días         |
| f) Misceláneo (Bs): 10%             | Bs 96            | Bs 126                   |
| Total gastos /ha                    | Bs 1,058         | Bs 1,388                 |
| <b>(b) Producción (ha)</b>          |                  |                          |
| a) Rendimiento (kg/ha)              | 15,000 kg        | 16,000                   |
| b) Precio unitario (f.g.p.) /kg     | Bs 0.5/ kg*      | Bs 0.5/ kg *             |
| c) Ingreso bruto de la granja /ha   | Bs 7,500         | Bs 8,000                 |
| d) Ingreso neto de la granja /ha    | Bs 6,442         | Bs 6,612                 |
| e) Neto / M.O. de una familia       | Bs 23.0          | Bs 24.5                  |
|                                     |                  | *con hojas frescas       |

(c) Presupuesto del Cultivo de Hortalizas en Carpa Solar

El presupuesto del cultivo de hortalizas en carpa solar es representado por el cultivo de la lechuga. El presupuesto actual fue preparado en base a la experiencia de Suntiá Chico. En la actualidad, los campesinos cultivan lechuga rotando dos o tres veces parte por parte en la carpa solar el año redondo. El plan para 10 ó 15 años después también será el mismo.

|                                                  | Lechuga (actual) | Lechuga (5 años después) |
|--------------------------------------------------|------------------|--------------------------|
| <b>(a) Costo de Producción (40m<sup>2</sup>)</b> |                  |                          |
| a) Semillas (Bs/kg)                              | Bs 2/5 g         | Bs 2/5 g                 |
| b) Estiércol de vaca (kg)                        | 50 kg            | 100 kg                   |
| c) Mano de obra familiar (hom.-día)              | 10 hombres/días  | 10 hombres/días          |
| d) Construcción de carpa solar **                |                  |                          |
| Gastos                                           | Bs 100           | Bs 100                   |
| Donación (agrofilm)                              | (Bs 35)          | (Bs 35)                  |
| Materiales preparados p/ellos                    | (Bs 45)          | (Bs 45)                  |
| Tareas realizadas p/ellos mismos                 | (Bs 120)         | (Bs 120)                 |
| Total gastos /ha                                 | Bs 102           | Bs 102                   |
| <b>(b) Producción (40m<sup>2</sup>)</b>          |                  |                          |
| a) Rendimiento (kg/ha)                           | 80 kg            | 100 kg                   |
| b) Precio unitario (f.g.p.) /kg                  | Bs 4/kg          | Bs 4/kg                  |
| c) Ingreso bruto de la granja /ha                | Bs 320           | Bs 400                   |
| d) Ingreso neto de la granja /ha                 | Bs 218           | Bs 298                   |
| e) Neto / M.O. de una familia                    | Bs 21.8          | Bs 29.8                  |

\* Entrevistas en Suntiá Chico (reunión de campesinos productores en carpas solares).

\*\* Costo de construcción es Bs. 1.500. Estimado con 5 años de depreciación.

(d) Presupuesto para la Producción de Ganado

El presupuesto para la producción de ganado es el mismo que el presupuesto para la producción de ganado lechero.

5) Presupuesto para la Granja en el Tipo Cultivo Comercial (Tipo F actual)

| <Actual>                                                           |             |             |                |                           |      |  |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|----------------|---------------------------|------|--|
|                                                                    | ha/cabezas  | Producción  | Costo efectivo | Ingreso neto de la granja |      |  |
| a) Papa                                                            | 0.2 ha      | 600 kg      | Bs 315         | Bs                        | 754  |  |
| b) Cebolla                                                         | 0.05 ha     | 750 kg      | Bs 53          | Bs                        | 322  |  |
| c) Hortalizas *                                                    | 0.05 ha     | algunas     | Bs 0.6         | Bs                        | 12   |  |
| d) Carpa solar                                                     | -           | -           | -              | -                         | -    |  |
| e) Cebada (avena)                                                  | 0.1 ha      | 200 kg      | (Bs 22)        | (Bs                       | 98)  |  |
| f) Alfalfa                                                         | 0.1 ha      | 250 kg      | (Bs 37)        | (Bs                       | 163) |  |
| g) Ovejas                                                          | 1 cabeza    | 0.3 cabeza  | Bs 3           | Bs                        | 27   |  |
| h) Vacas lecheras                                                  | 0.8 cabeza  | 560 lit.    | Bs 78          | Bs                        | 714  |  |
| i) Ternero                                                         | 1.8 cabezas | 0.23 cabeza | Bs 12          | Bs                        | 105  |  |
| j) Reses                                                           | 3.1 cabezas | 0.62 cabeza | Bs 62          | Bs                        | 551  |  |
| Total                                                              |             | Bs 3,006    | Bs 524         | Bs 2,482 (100%)           |      |  |
| Consumo propio (a: 90%; b: 10%; c g: 100% ; h:70%; j: 50%)         |             |             |                | Bs 1,524 (61%)            |      |  |
| Ingreso de efectivo (a: 10%; b: 90%; h: 30%; i: 100%; j: 50%)      |             |             |                | Bs 958 (39%)              |      |  |
| * Costo e ingresos de hortalizas se estiman en 50% de las habas v. |             |             |                |                           |      |  |

| <5 años después>                                                 |             |                  |                |                           |              |  |
|------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|----------------|---------------------------|--------------|--|
|                                                                  | ha/cabezas  | Producción       | Costo efectivo | Ingreso neto de la granja |              |  |
| a) Papa                                                          | 0.2 ha      | 662 kg           | Bs 368         | Bs                        | 883          |  |
| b) Cebolla                                                       | 0.07 ha     | 1,120 kg         | Bs 97          | Bs                        | 463          |  |
| c) Hortalizas *                                                  | 0.03 ha     | algunas          | Bs 0.3         | Bs                        | 8            |  |
| d) Carpa solar                                                   | 40 sq.m     | 100 kg (lechuga) | Bs 102         | Bs                        | 298          |  |
| e) Cebada (avena)                                                | 0.15 ha     | 330 kg           | (Bs 33)        | (Bs                       | 140)         |  |
| f) Alfalfa                                                       | 0.2 ha      | 600 kg           | (Bs 74)        | (Bs                       | 336)         |  |
| g) Ovejas                                                        | 1.0 cabeza  | 0.56 cabeza      | Bs 8           | Bs                        | 62           |  |
| h) Vacas lecheras                                                | 1.0 cabeza  | 900 lit.         | Bs 126         | Bs                        | 1,008        |  |
| i) Ternero                                                       | 1.8 cabezas | 0.54 cabeza      | Bs 27          | Bs                        | 216          |  |
| j) Reses                                                         | 2.6 cabezas | 0.52 cabeza      | Bs 52          | Bs                        | 416          |  |
| Total                                                            |             | Bs 4,363         | Bs 993         | Bs                        | 1,536 (100%) |  |
| Consumo propio (a: 75 %; b y d: 10 %; c y g: 100 %; h y j: 50%)  |             |                  |                | Bs 1,536 (46%)            |              |  |
| Ingreso de efectivo (a: 25 %; b y d: 90 %; j: 100 %; h y j: 50%) |             |                  |                | Bs 1,834 (54%)            |              |  |

| <10 años después>                                                   |             |                  |                |                           |              |  |
|---------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|----------------|---------------------------|--------------|--|
|                                                                     | ha/cabezas  | Producción       | Costo efectivo | Ingreso neto de la granja |              |  |
| a) Papa                                                             | 0.2 ha      | 1,720 kg         | Bs 368         | Bs                        | 999          |  |
| b) Cebolla                                                          | 0.07        | 1,190 kg         | Bs 56          | Bs                        | 539          |  |
| c) Hortalizas *                                                     | 0.03        | algunas          | Bs 0.3         | Bs                        | 11           |  |
| d) Carpa solar                                                      | 40 sq.m     | 100 kg (lechuga) | Bs 102         | Bs                        | 298          |  |
| e) Cebada (avena)                                                   | 0.15        | 330 kg           | (Bs 58)        | (Bs                       | 140)         |  |
| f) Alfalfa                                                          | 0.2         | 600 kg           | (Bs 144)       | (Bs                       | 336)         |  |
| g) Ovejas                                                           | 1 cabeza    | 0.64 cabeza      | Bs 11          | Bs                        | 98           |  |
| h) Vacas lecheras                                                   | 1.0 cabeza  | 1,200 lit.       | Bs 504         | Bs                        | 1,176        |  |
| i) Ternero                                                          | 1.8 cabeza  | 0.58 cabeza      | Bs 87          | Bs                        | 203          |  |
| j) Reses                                                            | 2.6 cabezas | 0.52 cabeza      | Bs 156         | Bs                        | 364          |  |
| Total                                                               |             | Bs 4,972         | Bs 1,284       | Bs                        | 3,688 (100%) |  |
| Consumo propio (a: 70 %; b y d: 10%; c y g: 100 %; h: 40%; j: 50%)  |             |                  |                | Bs 1,545 (42%)            |              |  |
| Ingreso de efectivo (a: 30 %; b y d: 90%; h: 60 %; i: 100%; j: 50%) |             |                  |                | Bs 2,143 (58%)            |              |  |

| <15 años después>                                       |             |                  |                |                           |              |
|---------------------------------------------------------|-------------|------------------|----------------|---------------------------|--------------|
|                                                         | ha/cabezas  | Producción       | Costo efectivo | Ingreso neto de la granja |              |
| a) Papa                                                 | 0.2 ha      | 720 kg           | Bs 368         | Bs                        | 999          |
| b) Cebolla                                              | 0.07 ha     | 1,190 kg         | Bs 56          | Bs                        | 539          |
| c) Hortalizas *                                         | 0.03 ha     | algu nas         | Bs 0.3         | Bs                        | 11           |
| d) Carpa solar                                          | 40 sq.m     | 100 kg (lechuga) | Bs 102         | Bs                        | 298          |
| e) Cebada (avena)                                       | 0.15 ha     | 330 kg           | (Bs 58)        | (Bs                       | 140)         |
| f) Alfalfa                                              | 0.2 ha      | 600 kg           | (Bs 144)       | (Bs                       | 336)         |
| g) Ovejas                                               | 1.0 cabeza  | 0.64 cabeza      | Bs 11          | Bs                        | 98           |
| h) Vacas lecheras                                       | 1.0 cabeza  | 1,500 lit.       | Bs 620         | Bs                        | 1,480        |
| i) Ternero                                              | 1.8 cabeza  | 0.63 cabeza      | Bs 95          | Bs                        | 220          |
| j) Reses                                                | 2.6 cabezas | 0.52 cabeza      | Bs 52          | Bs                        | 364          |
| Total                                                   |             | Bs 5,417         | Bs 1,441       | Bs                        | 3,976 (100%) |
| Consumo propio (a:70%; b&d:10%; c&g:100%; h:35%; j:50%) |             |                  |                | Bs                        | 1,567 (39%)  |
| Ingreso en efectivo (a:30%; b&d:90%; h:65%; j:50%)      |             |                  |                | Bs                        | 2,409 (61%)  |

#### (4) Estimaciones Totales de Ingresos de las Granjas en Cada Tipo

A continuación se resume el plan de ingresos totales de las granjas de cada tipo. En el plan, el manejo de granjas para auto consumo se convertirá en manejo de granjas productivas y rentables dentro de los primeros cinco años del plan de corto plazo, mostrando alrededor de un 50% de incremento en los ingresos netos de las granjas.

| Tipos                  | Nº de granjas | Ingresos netos de la granja (Bs) |             | Auto consumo (%)      |     |
|------------------------|---------------|----------------------------------|-------------|-----------------------|-----|
|                        |               | Plan (5 años después)            | Presente    | Plan (5 años después) |     |
| 1) Ovinos              | 1,150 granjas | 3,367                            | 5,798       | 74%                   | 46% |
| 2) Lechero             | 510 granjas   | 3,758                            | 4,405       | 53%                   | 48% |
| 3) Cultivo comerciales | 1,116 granjas | 2,482                            | 3,370       | 61%                   | 46% |
| Total                  | 2,776 granjas | 3,362 (100)                      | 4,610 (137) | 63%                   | 48% |

La comparación del ingreso neto de la granja en cada tipo de cultivo con el ingreso del autoconsumo y el ingreso en efectivo entre el actual y el plan se resume a continuación. Por esta tabla se puede entender que las granjas tipo oveja es mas aprovechable que la granja tipo lechera en cada plazo del plan. En el caso de las granjas lecheras en la cuenca inferior de pequeño tamaño de propiedad de tierras y la escases de pastos o cultivos de forraje, les resulta un alto costo en el desembolso de dinero en efectivo para la compra de alimentos concentrados.

| 1) Granja Tipo Ovinos (Tipo ABC en la actualidad) |             |                |                 |                 |  |
|---------------------------------------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|--|
| (Bs)                                              | actual      | 5 años después | 10 años después | 15 años después |  |
| Ingreso de las Granjas                            | 3,360 (100) | 5,358 (159)    | 7,379 (220)     | 7,736 (230)     |  |
|                                                   | 100%        | 100%           | 100%            | 100%            |  |
| Auto consumo                                      | 1,578 (100) | 2,624 (102)    | 3,040 (118)     | 2,962 (115)     |  |
| Parte de ingresos                                 | 77%         | 49%            | 41%             | 38%             |  |
| Parte de ingresos por venta (dinero en efectivo)  | 783 (100)   | 2,734 (349)    | 4,339 (554)     | 4,774 (610)     |  |
|                                                   | 23%         | 51%            | 59%             | 62%             |  |

| 2) Granja Tipo Lechero (Tipo DE en la actualidad) |             |                |                 |                 |  |
|---------------------------------------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|--|
| (Bs)                                              | actual      | 5 años después | 10 años después | 15 años después |  |
| Ingreso de las Granjas                            | 3,758 (100) | 4,405 (117)    | 4,834 (129)     | 5,305 (141)     |  |
|                                                   | 100%        | 100%           | 100%            | 100%            |  |
| Auto consumo                                      | 2,006 (100) | 2,101 (102)    | 2,215 (110)     | 2,260 (113)     |  |
| Parte de ingresos                                 | 53%         | 48%            | 46%             | 43%             |  |
| Parte de ingresos por venta (dinero en efectivo)  | 1,752 (100) | 2,304 (132)    | 2,619 (149)     | 3,045 (174)     |  |
|                                                   | 47%         | 52%            | 54%             | 57%             |  |



| 3) Granja Tipo Cultivos Comerciales (Tipo F en la actualidad) |             |                |                 |                 |  |  |  |
|---------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|--|--|--|
| (Bs)                                                          | actual      | 5 años después | 10 años después | 15 años después |  |  |  |
| Ingreso de las Granjas                                        | 2,482 (100) | 3,370 (136)    | 3,688 (149)     | 3,967 (160)     |  |  |  |
|                                                               | 100%        | 100%           | 100%            | 100%            |  |  |  |
| Auto consumo                                                  | 1,524 (100) | 1,536 (101)    | 1,545 (101)     | 1,567 (103)     |  |  |  |
| Parte de ingresos                                             | 61%         | 46%            | 42%             | 39%             |  |  |  |
| Parte de ingresos por venta (dinero en efectivo)              | 1,834 (191) | 2,143 (224)    | 2,143 (224)     | 2,409 (251)     |  |  |  |
|                                                               | 54%         | 58%            | 58%             | 61%             |  |  |  |

## 2.2.7 Cuadro del Plan Propuesto (5 años después) para Cada Tipo

### (1) Tipo Ovinos

1) Tipo A actual (granjas de más de 4 ha en la cuenca superior): 196 granjas; 1.098 ha en total; 5.6 ha y 8.7 cabezas de animales por granja

| Por granja        | Actual | Propuesto | Actual                                                      | Propuesto |
|-------------------|--------|-----------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| a) Papa           | 0.4 ha | 0.4 ha    | <Uso de tierra> 5.6 ha/granja                               |           |
| b) Habas          | -      | -         | (1) producción de alimentos                                 | 0.6       |
| c) Cebolla        | -      | -         | (2) forraje para animales                                   | 0.8       |
| d) Verduras       | 0.1 ha | 0.1 ha    | (3) tierras en descanso                                     | 2.0       |
| e) otros (habas)  | 0.1 ha | 0.1 ha    | (4) Pastos                                                  | 2.2 ha    |
| f) Cebada         | 0.4 ha | 0.4 ha    | (5) Pastos mejorados                                        | 1.9 ha    |
| g) Avena          | 0.4 ha | 0.4 ha    | Ganadería                                                   |           |
| h) Alfalfa        | -      | 0.1 ha    | 8.5 unidades*                                               |           |
| i) Descanso       | 2 ha   | 2.0ha     | 1) Lechero                                                  | 18        |
| j) Pastos         | 2.2 ha | 1.2 ha    | 2) vacuno                                                   | 1.4       |
| k) Pastos mejora. | -      | 0.9 ha    | 3) Ovinos                                                   | 5.3       |
| l) Epoca seca     | -      | 0.1 ha*   | * una unidad: una cabeza de ovinos = diez cabezas de ovejas |           |

2) Tipo B actual (granjas de más de 2 ha en la cuenca media parte superior): 584 granjas; 2.546 ha en total; 4.4 ha y 5.8 cabezas de animales por granja

| Por granja        | Actual | Propuesto        | Actual                        | Propuesto |
|-------------------|--------|------------------|-------------------------------|-----------|
| a) Papa           | 0.4 ha | 0.4 ha           | <Uso de tierra> 4.4 ha/granja |           |
| b) Habas          | -      | -                | (1) producción de alimentos   | 0.6       |
| c) Cebolla        | -      | -                | (2) forraje para animales     | 0.7       |
| d) Verduras       | 0.1 ha | 0.1 ha           | (3) tierras en descanso       | 1.4       |
| e) otros (habas)  | 0.1 ha | 0.1 ha           | (4) Pastos                    | 1.7 ha    |
| f) Cebada         | 0.3 ha | 0.4 ha           | (5) Pastos mejorados          | 6.8 ha    |
| g) Avena          | 0.3 ha | 0.4 ha           | Ganadería                     |           |
| h) Alfalfa        | 0.1 ha | 0.2 ha           | 5.8 unidades                  |           |
| i) Descanso       | 1.4 ha | 1.4ha            | 1) Lechero                    | 13        |
| j) Pastos         | 1.7 ha | 0.7 ha           | 2) vacuno                     | 2.1       |
| k) Pastos mejora. | -      | 1.9 ha           | 3) Ovinos                     | 2.4       |
| l) Epoca seca     | 0.1 ha | 0.2 ha (alfalfa) |                               |           |

3) Tipo C actual (menos de 4 ha en la cuenca superior); 259 granjas; 474 ha. (menos de 2 ha en la cuenca media parte superior); 111 granjas, 78 ha, 370 granjas y 552 ha en total; 1.5 ha en total; 1/5 ha y 3.7 cabezas de animales/granja

| Por granja        | Actual | Propuesto        | Actual                        | Propuesto |
|-------------------|--------|------------------|-------------------------------|-----------|
| a) Papa           | 0.3 ha | 0.3 ha           | <Uso de tierra> 1.5 ha/granja |           |
| b) Habas          | -      | -                | (1) producción de alimentos   | 0.5       |
| c) Cebolla        | -      | -                | (2) forraje para animales     | 0.2       |
| d) Verduras       | 0.1 ha | 0.1 ha           | (3) Pastos                    | 0.8       |
| e) otros (habas)  | 0.1 ha | 0.1 ha           | (4) Pastos mejorados          | 0.5       |
| f) Cebada         | 0.1 ha | 0.2 ha           | Ganadería                     |           |
| g) Avena          | 0.1 ha | 0.2 ha           | 3.7 unidades                  |           |
| h) Alfalfa        | -      | 0.1 ha           | 1) Lechero                    | 1         |
| i) Descanso       | -      | -                | 2) vacuno                     | 1.3       |
| j) Pastos         | 0.8 ha | 1.5 ha           | 3) Ovinos                     | 1.2       |
| k) Pastos mejora. | -      | -                |                               |           |
| l) Epoca seca     | -      | 0.1 ha (alfalfa) |                               |           |

(2) Tipo Lechero

1) Tipo D actual (granjas de más de 1.5 ha en la cuenca media parte inferior); 449 granjas, y 1.389 ha en total; 3.1 ha y 6.3 cabezas de animales por granja

| Por granja        | Actual  | Propuesto        |                              | Actual       | Propuesto    |
|-------------------|---------|------------------|------------------------------|--------------|--------------|
| a) Papa           | 0.4 ha  | 0.3 ha           | <Uso de tierra> 3.1ha/granja |              |              |
| b) Habas          | 0.2 ha  | 0.2 ha           | (1) producción de alimentos  | 0.8          | 0.7          |
| c) Cebolla        | 0.05 ha | 0.07 ha          | (2) forraje para animales    | 0.5          | 0.85         |
| d) Verduras       | 0.05 ha | 0.03 ha          | (3) tierras en descanso      | 0.3          | 0.3          |
| e) otros (habas)  | 0.1 ha  | 0.1 ha           | (4) Pastos                   | 1.5          | 0.8          |
| f) Cebada         | 0.2 ha  | 0.3 ha           | (5) Pastos mejorados         | -            | 0.5          |
| g) Avena          | 0.2 ha  | 0.35 ha*         |                              |              |              |
| h) Alfalfa        | 0.1 ha  | 0.2 ha           | Ganadería                    | 6.3 unidades | 5.8 unidades |
| i) Descanso       | 0.3 ha  | 0.3 ha           | 1) Lechero                   | 7            | 7            |
| j) Pastos         | 1.5 ha  | 0.8 ha           | 2) vacuno                    | 2.5          | 2.5          |
| k) Pastos mejora. | -       | 0.5 ha           | 3) Ovinos                    | 3.1          | 2.6          |
| l) Epoca seca     | 0.1 ha  | 0.2 ha (alfalfa) |                              |              |              |

\*0.05 ha son cultivados después de la cosecha de la cebolla (doble cultivo)

2) Tipo E actual (granjas de más de 1.5 ha en la cuenca inferior); 667 granjas; 1.619 ha en total; 2.4 ha y 6.1 cabezas de animales por granja

| Por granja        | Actual | Propuesto        |                              | Actual       | Propuesto    |
|-------------------|--------|------------------|------------------------------|--------------|--------------|
| a) Papa           | 0.3 ha | 0.2 ha           | <Uso de tierra> 2.4ha/granja |              |              |
| b) Habas          | 0.2 ha | 0.2 ha           | (1) producción de alimentos  | 0.6          | 0.5          |
| c) Cebolla        | -      | -                | (2) forraje para animales    | 0.5          | 0.8          |
| d) Verduras       | 0.1 ha | 0.1 ha           | (3) Pastos                   | 1.3          | 0.6          |
| e) Cebada         | 0.2 ha | 0.3 ha           | (4) Pastos mejorados         | -            | 0.5          |
| f) Avena          | 0.2 ha | 0.3 ha           |                              |              |              |
| g) Alfalfa        | 0.1 ha | 0.2 ha           | Ganadería                    | 6.1 unidades | 5.6 unidades |
| h) Descanso       | -      | -                | 1) Lechero                   | 3            | 3            |
| i) Pastos         | 1.3 ha | 0.6 ha           | 2) vacuno                    | 2.8          | 2.8          |
| j) Pastos mejora. | -      | 0.5 ha           | 3) Ovinos                    | 3.0          | 2.5          |
| k) Epoca seca     | 0.1 ha | 0.2 ha (alfalfa) |                              |              |              |

(3) Tipo Cultivo Comercial

Tipo F actual (menos de 1.5 ha en las cuencas inferior/media parte inferior); 510 granjas; 272 ha en total; 0.6 ha y 2.7 cabezas de animales por granja

| Por granja        | Actual  | Propuesto        |                               | Actual       | Propuesto    |
|-------------------|---------|------------------|-------------------------------|--------------|--------------|
| a) Papa           | 0.2 ha  | 0.2 ha           | <Uso de tierra> 0.6 ha/granja |              |              |
| b) Habas          | -       | -                | (1) producción de alimentos   | 0.3          | 0.3          |
| c) Cebolla        | 0.05 ha | 0.07 ha*         | (2) forraje para animales     | 0.2          | 3.5          |
| d) Verduras       | 0.05 ha | 0.3 ha           | (3) Pastos                    | 0.1          | -            |
| e) Cebada         | -       | 40 sq.m.         |                               |              |              |
| f) Avena          | 0.1 ha  | 0.15 ha*         | Ganadería                     | 3.7 unidades | 3.2 unidades |
| g) Alfalfa        | 0.1 ha  | 0.2 ha           | 1) Lechero                    | 1            | 1            |
| h) Descanso       | -       | -                | 2) vacuno                     | 1.8          | 1.8          |
| i) Pastos         | 0.1 ha  | -                | 3) Ovinos                     | 1.8          | 1.3          |
| j) Pastos mejora. | 0.1 ha  | 0.2 ha (alfalfa) |                               |              |              |
| k) Epoca seca     |         |                  |                               |              |              |

\*0.05 ha son cultivados después de la cosecha de la cebolla (doble cultivo)

## 2.3 Rendimiento de los Cultivos

### 2.3.1 Rendimiento Anticipado de los Cultivos

Se ha propuesto un incremento en el rendimiento de todos los cultivos aproximadamente un 10 % en el plan de corto plazo, y otro 10 % dentro del plan de mediano/largo plazo (en 10 y 15 años), con la aplicación de una mayor cantidad de estiércol de vaca y/o de oveja. (Ver 2.2.6) El standard de rendimiento de la papa como cultivo comercial en las cuencas inferior y media inferior, ha sido estimado en 5.000 kg/ha actualmente. En el plan, se ha propuesto que este rendimiento se incremente hasta 7.000 kg/ha en los primeros cinco años, y 7.700 kg/ha en el plan de mediano y largo plazo (en 10 y 15 años).

Estos rendimientos son 60 % y 65 % del nivel mínimo de rendimiento del PROSEMPA (Programa de Semilla de Papa), que lleva a cabo la Estación Experimental Belén. El Programa recomienda 12 a 18 t/ha de rendimiento con la aplicación de fertilizantes: 217 kg de un compuesto de fosfato (18:46:0) y 67 kg de Urea (46:0:0). En cuanto al rendimiento de los pastos a excepción de la alfalfa, en el plan se estima un mejoramiento de 5 t/ha/año de pastos mejorados en las granjas de tipo ovinos y de pastizales de manejo intensivo en las granjas del tipo lechero.

| Rendimiento anticipado          | Actualmente  | 5 años después | 10 años después | 15 años después |
|---------------------------------|--------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Papa (C. Superior/Sup.-media)   | 2,500 kg/ha  | 2,700 kg/ha    | 3,000 kg/ha     | 3,000 kg/ha     |
| Papa (C. Media-Inferior)        | 2,700 kg/ha  | 3,000 kg/ha    | 3,000 kg/ha     | 3,300 kg/ha     |
| Papa (C. Inferior)              | 3,600 kg/ha  | 4,000 kg/ha    | 4,400 kg/ha     | 4,400 kg/ha     |
| Papa (granja cultivo comercial) | 5,000 kg/ha  | 7,000 kg/ha    | 7,700 kg/ha     | 7,700 kg/ha     |
| Habas                           | 700 kg/ha    | 750 kg/ha      | 800 kg/ha       | 800 kg/ha       |
| Cebolla                         | 15,000 kg/ha | 16,000 kg/ha   | 17,000 kg/ha    | 17,000 kg/ha    |
| Quinua                          | 500 kg/ha    | 550 kg/ha      | 600 kg/ha       | 600 kg/ha       |
| Cebada (Avena)                  | 2,000 kg/ha  | 2,200 kg/ha    | 2,500 kg/ha     | 2,500 kg/ha     |
| Alfalfa                         | 2,500 kg/ha  | 3,000 kg/ha    | 3,500 kg/ha     | 3,500 kg/ha     |
| Mejoras/ pastizales intensivos  | -            | 5,000 kg/ha    | 5,000 kg/ha     | 5,000 kg/ha     |

## 2.4 Plan de Producción

### 2.4.1 Presupuesto Propuesto por Hectárea para los Cultivos

#### (1) Papa como Cultivo Comercial

|                                          | Actual             | 5 años después     | 10/15 años después |
|------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>(a) Costo de Producción (Papa/ha)</b> |                    |                    |                    |
| a) Semilla de papa (Bs/kg)               | Bs 2,000/1,000 kg  | Bs 2,080/800 kg    | Bs 2,080/800 kg    |
| b) Preparación de tierras                |                    |                    |                    |
| Reses (días)                             | 7 días             | 7 días             | 7 días             |
| Tractor (horas)                          | Bs 150/3 hrs.      | Bs 150/3 hrs.      | Bs 150/3 hrs.      |
| c) Fertilizantes (Bs/kg)                 | Bs 450/150 kg      | Bs 840/280 kg      | Bs 840/280 kg      |
| d) Estiércol de vaca (kg)                | 5,000 kg           | 7,000 kg           | 10,000 kg          |
| e) Químicos (Bs)                         | Bs 100             | Bs 100             | Bs 100             |
| f) MO contratada (Bs/hom/días)           | Bs 100/50 hom./día | Bs 100/50 hom./día | Bs 100/50 hom./día |
| g) MO familiar (hombre-días)             | 350                | 360                | 370                |
| h) Misceláneo (Bs)                       | Bs 320             | Bs 370             | Bs 370             |
| Total gasto de efectivo                  | Bs 3,520           | Bs 4,040           | Bs 4,040           |
| <b>(b) Producción (Papa/ha)</b>          |                    |                    |                    |
| a) Rendimiento (kg/ha)                   | 5,000 kg           | 7,000 kg           | 7,700 kg           |
| b) Precio unitario(f.g.p.)/kg            | Bs 2/ kg           | Bs 2/ kg           | Bs 2/ kg           |
| c) Ingreso bruto de granja/ha            | Bs 10,000          | Bs 14,000          | Bs 15,400          |
| d) Ingreso neto de granja/ha             | Bs 6,480           | Bs 9,960           | Bs 11,360          |
| e) Ingreso neto/MO una familia           | Bs 18.5            | Bs 27.7            | Bs 29.9            |

(2) Cebolla como Cultivo Comercial

|                                | Actual       | 5 años después | 10/15 años después |
|--------------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| (a) Costo de Producción (ha)   |              |                |                    |
| a) Plantines (Bs/kg)           | Bs 830/83 kg | Bs 830/83 kg   | Bs 830/83 kg       |
| b) Preparación de tierras      |              |                |                    |
| Ganado de tiro (días)          | 20 días      | 10 días        | 10 días            |
| Arado de tractor (horas)       | -            | Bs 300/6 horas | Bs 300/6 horas     |
| c) Fertilizantes (Bs/kg)       | Bs 132/44 kg | Bs 132/44 kg   | Bs 132/44 kg       |
| d) Estiércol de vaca (kg)      | 3,000 kg     | 4,000 kg       | 6,000 kg           |
| e) MO familiar (hombre-días)   | 280          | 270            | 280                |
| f) Misceláneo (Bs): 10%        | Bs 96        | Bs 126         | Bs 126             |
| Total gasto de efectivo        | Bs 1,058     | Bs 1,388       | Bs 1,388           |
| (b) Producción (cebolla/ha)    |              |                |                    |
| a) Rendimiento (kg/ha)         | 15,000 kg*   | 16,000 kg*     | 17,000 kg*         |
| b) Precio unitario (f.g.p.)/kg | Bs 0.5/ kg*  | Bs 0.5/ kg*    | Bs 0.5/ kg*        |
| c) Ingreso bruto de granja/ha  | Bs 7,500     | Bs 8,000       | Bs 8,500           |
| d) Ingreso neto de granja/ha   | Bs 6,442     | Bs 6,612       | Bs 7,112           |
| e) Ingreso neto/MO una familia |              | Bs 24.5        | Bs 25.4            |

\* con hojas frescas

(3) Presupuesto para el Cultivo de Hortalizas en Carpas Solares

El presupuesto del cultivo de hortalizas en carpa solar es representado por el cultivo de la lechuga.

El presupuesto actual fue preparado en base a la experiencia de Suntiá Chico. En la actualidad, los campesinos cultivan lechuga rotando dos o tres veces en partes de la carpa solar el año redondo.

El plan para 10 ó 15 años después también será el mismo.

|                                             | Lechuga (actual)* | Lechuga (5 años después) |
|---------------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| (a) Costo de Producción (40m <sup>2</sup> ) |                   |                          |
| a) Semillas (Bs/kg)                         | Bs 2/5 g          | Bs 2/5 g                 |
| b) Estiércol de vaca (kg)                   | 50 kg             | 100 kg                   |
| c) Mano de obra familiar (hom.-días)        | 10                | 10                       |
| d) Construcción de carpa solar **           |                   |                          |
| Gastos efectivos                            | Bs 100            | Bs 100                   |
| Total gastos /ha                            |                   |                          |
| (b) Producción (40m <sup>2</sup> )          |                   |                          |
| a) Rendimiento (kg/40m <sup>2</sup> )       | 80 kg             | 100 kg                   |
| b) Precio unitario (f.g.p.)/kg              | Bs 4/kg           | Bs 4/kg                  |
| c) Ingresos brutos de la granja/ha          | Bs 320            | Bs 400                   |
| d) Ingresos netos de la granja/ha           | Bs 218            | Bs 298                   |
| e) Neto/mayo de obra de una familia         | Bs 21.8           | Bs 29.8                  |

\* Entrevistas en Suntiá Chico (reunión de campesinos productores en carpas solares).

\*\* Costo de construcción es Bs. 1.500. Estimado con 5 años de depreciación. fuera de Bs 300, Bs 100 es estimado en los gastos efectivos

(4) Cultivos de Forraje

1) Presupuesto para el Cultivo de Cebada (Avena)

|                                | Actual           | 5 años después   | 10/15 años después |
|--------------------------------|------------------|------------------|--------------------|
| (a) Costo de Producción (ha)   |                  |                  |                    |
| a) Semillas (Bs/kg)            | Bs 200/100 kg    | Bs 200/100 kg    | Bs 200/100 kg      |
| b) Preparación de tierras      |                  |                  |                    |
| Ganado de tiro (días)          | 10 días          | 5 días           | 5 días             |
| Arado de tractor (horas)       | -                | Bs 150/3 horas   | Bs 150/3 horas     |
| c) Estiércol de vaca (kg)      | -                | 2,000 kg         | 3,000 kg           |
| d) MO familiar (hombre-días)   | 30 hombres/día   | 30 hombres/día   | 30 hombres/día     |
| e) Misceláneo (Bs): 10%        | Bs 20            | Bs 35            | Bs 35              |
| Total gasto de efectivo        | Bs 220           | Bs 385           | Bs 385             |
| (b) Producción (ha)            |                  |                  |                    |
| a) Rendimiento (kg/ha)         | 2,000 kg (heno)  | 2,200 kg (heno)  | 2,500 kg (heno)    |
| b) Precio unitario(f.g.p.)/kg  | Bs 0.6/kg (heno) | Bs 0.6/kg (heno) | Bs 0.6/kg (heno)   |
| c) Ingreso bruto de granja/ha  | Bs 1,200         | Bs 1,320         | Bs 1,500           |
| d) Ingreso neto de granja/ha   | Bs 980           | Bs 935           | Bs 1,115           |
| e) Ingreso neto/MO una familia | Bs 32.7          | Bs 31.2          | Bs 31.9            |

2) Presupuesto para el Cultivo de Alfalfa

|                                | Actual         | 5 años después | 10/15 años después |
|--------------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| (a) Costo de Producción (ha)   |                |                |                    |
| a) Semillas (Bs/kg)            | Bs 336/8 kg    | Bs 504/8 kg    | Bs 504/8 kg        |
| b) Preparación de tierras      |                |                |                    |
| Ganado de tiro (días)          | 10 días        | 5 días         | 5 días             |
| Arado de tractor (horas)       | -              | Bs 150/2horas  | Bs 150/2horas      |
| c) Estiércol de vaca (kg)      | -              | 2,000 kg       | 3,000 kg           |
| d) MO familiar (hombre-días)   | 40 hombres/día | 45 hombres/día | 45 hombres/día     |
| e) Misceláneo (Bs): 10%        | Bs 34          | Bs 65          | Bs 65              |
| Total gasto de efectivo        | Bs 370         | Bs 719         | Bs 719             |
| (b) Producción (ha)            |                |                |                    |
| a) Rendimiento (kg/ha)         | 2,500 kg*      | 3,000 kg*      | 3,500 kg*          |
| b) Precio unitario(f.g.p.)/kg  | Bs 0.8/kg*     | Bs 0.8/kg*     | Bs 0.8/kg*         |
| c) Ingreso bruto de granja/ha  | Bs 2,000       | Bs 2,400       | Bs 2,800           |
| d) Ingreso neto de granja/ha   | Bs 1,630       | Bs 1,681       | Bs 2,081           |
| e) Ingreso neto/MO una familia | Bs 40.8        | Bs 37.3        | Bs 46.2            |

\* (pastos frescos)

3) Presupuesto para el Cultivo de Pastos (Pastizales mejorados/intensivos)

|                                | Plan propuesto para 5 años después      |
|--------------------------------|-----------------------------------------|
| (a) Costo de Producción (ha)   |                                         |
| a) Semillas (Bs/kg)            | Bs 60/2 kg (10 kg plantas/5 años)       |
| b) Preparación de tierras      |                                         |
| Ganado de tiro (días)          | -                                       |
| Arado de tractor (horas)       | Bs 60/0.8 kg (4 horas de arado/5 años)  |
| c) Estiércol de vaca (kg)      | -                                       |
| d) MO familiar (hombre-días)   | 5 hombres (25 hombres/día/5 años)       |
| e) Misceláneo (Bs): 10%        | Bs 12                                   |
| Total gasto de efectivo        | Bs 132 (Bs 660/5 años)                  |
| (b) Producción (ha/año)        |                                         |
| a) Rendimiento (kg/ha)         | 5,000 kg/año (principalmente ganaderos) |
| b) Precio unitario(f.g.p.)/kg  | Bs 0.1/kg***                            |
| c) Ingreso bruto de granja/ha  | Bs 500                                  |
| d) Ingreso neto de granja/ha   | Bs 368                                  |
| e) Ingreso neto/MO una familia | Bs 73.6                                 |

\* Igual 10/15 años después

\*\* Semillas de pasto llorón, pasto ovillo, festuca

\*\*\* Estimaciones

## 2.4.2 Plan de Producción Total e Ingreso de las Granjas

### (1) Producción Propuesta para después de 5 años

Habrà un incremento en la producción de todos los cultivos pasados los 5 años del plan propuesto. El incremento de la producción reflejarà el incremento del 10 % en el rendimiento con una mayor aplicación de estiércol de vaca o de oveja. En el caso de la papa, para 180 ha de 300 campesinos productores de papa como cultivo comercial se ha planificado un incremento de 2 t/ha en el rendimiento, y un incremento de 360 t en la producción.

Sin embargo, como se ha propuesto reducir en 0,1ha la extensión de los cultivos de papa de aproximadamente 1.100 campesinos del Tipo D y del Tipo E para ampliar la extensión de producción de cultivos forrajeros, la producción de estos campesinos se reducirà en 60 t, aunque los productores de papa para auto consumo aumentarán su rendimiento en un 10 %. Por consiguiente, la producción de papa se incrementará en el plan en un total de 300 t. Los incrementos en la producción de cultivos en el plan de cinco años han sido calculados según el área de sembradío propuesta y el rendimiento anticipado como sigue a continuación:

| Cultivos          | Nº de granjas   | Actual (ha) | Actual Rendimiento | Plan (ha) | Plan Rendimiento | Producción Plan | Producción Actual | Incremento (t) |
|-------------------|-----------------|-------------|--------------------|-----------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| Papa              |                 |             |                    |           |                  |                 |                   |                |
| auto consumo      | 2,476           | 725         | 2.4 t              | 637       | 2.64 t           | 1,740 t         | 1,680 t           | -60 t          |
| cultivo comercial | 300             | 180         | 5.0 t              | 180       | 7.0 t            | 900 t           | 1,260 t           | 360 t          |
| Haba              | 1,116           | 223         | 0.7 t              | 223       | 0.75 t           | 156 t           | 167 t             | 11 t           |
| Cebolla           | 200             | 48          | 15 t               | 67        | 16 t             | 720 t           | 1,075 t           | 355 t          |
| Quinua            |                 | 160         | 0.5 t              | 160       | 0.55 t           | 80 t            | 88 t              | 8 t            |
| Cebada (avena)    | mayoría granjas | 1,078       | 2 t                | 1,518     | 2.2 t            | 2,156 t         | 3,340 t           | 1,184 t        |
| Alfalfa           |                 | 221         | 2.5 t              | 497       | 3.0 t            | 553 t           | 1,491 t           | 938 t          |

En cuanto al plan para el ganado, los índices de producción de ganado se verán mejorados en 5 a 15 años como se muestra en el siguiente cuadro:

|                                         | Actual  | 5 años después       | 10 años después      | 15 años después |
|-----------------------------------------|---------|----------------------|----------------------|-----------------|
| (a) Total vacas lecheras                | 5,970   | 5,970                | 5,970                | 5,970           |
| (b) Total de reses                      | 7,280   | 5,613 <sup>*1</sup>  | 4,674 <sup>*2</sup>  | 4,674           |
| (c) Total ovinos                        | 24,330  | 42,890 <sup>*3</sup> | 51,670 <sup>*4</sup> | 51,670          |
| (d) Total vacas adultas                 | 70%     | 75%                  | 75%                  | 75 %            |
| (e) Vaquillas                           | 30%     | 25%                  | 25%                  | 25 %            |
| (f) Capacidad lechera (lts./año/cbza)   | 700 lit | 900 lit              | 1,200 lit            | 1,500 lit.      |
| (g) Vacas lecheras/total vacas          | 45 %    | 56 %                 | 56 %                 | 56 %            |
| (h) Índice de parición vacas adultas    | 65 %    | 75 %                 | 75 %                 | 75 %            |
| (i) Nº partos/total vacas               | 45 %    | 56 %                 | 56 %                 | 56 %            |
| (j) Índice de mortalidad de terneros    | 40 %    | 20 %                 | 15 %                 | 10 %            |
| (k) Reproducción/total vacas            | 27 %    | 45 %                 | 47 %                 | 50 %            |
| (l) Venta de terneros/total vacas       | 13 %    | 30 %                 | 32 %                 | 35 %            |
| (m) Precio venta de terneros (f.g.p.)   | Bs500   | Bs500                | Bs500                | Bs500           |
| (n) Venta de ganado -incluyendo adultos | 20 %    | 20 %                 | 20 %                 | 20 %            |
| (o) Precio de venta de ganado (f.g.p.)  | Bs1,000 | Bs1,000              | Bs1,000              | Bs1,000         |
| (p) Nº de partos/total ovejas           | 40 %    | 70 %                 | 75 %                 | 75 %            |
| (q) Índice de mortalidad de ovejas      | 25 %    | 20 %                 | 15 %                 | 15 %            |
| (r) Peso promedio de las ovejas         | 25 kg   | 40 kg                | 50 kg                | 50 kg           |
| (s) Peso promedio de oveja para vender  | 17.5 kg | 25 kg                | 30 kg                | 30 kg           |
| (t) Peso de venta de oveja (f.g.p.)     | Bs100   | Bs140                | Bs170                | Bs170           |
| (u) Lana en bruto/1 oveja               | 2.5 kg  | 4.0 kg               | 5.0 kg               | 5.0 kg          |
| (v) Venta de lana (Bs2/kg)/total ovejas | casi 0  | 20 %                 | 30 %                 | 40 %            |

- \*1 Se ha planificado disminuir 196 cabezas de ganado de tiro/carne (1cabeza/granja) en las granjas Tipo A, 584 cabezas (1cabeza/granja) en las granjas Tipo B, 74 cabezas (0.2cbeza/granja) en las granjas Tipo C, y 813 cabezas (0.5cabeza/granja) en las granjas Tipo DEF; 1.667 cabezas en total.
- \*2 Disminuir 225 cabezas (1.3 cabezas/granja) en el Tipo A, 234 cabezas (0.4 cabezas/granja) en Tipo B (más de 4ha), 117 cabezas (0.5 cabezas/granja) en el Tipo D (más de 3ha), y 333 cabezas (0.5 cabeza/granja) en el Tipo E; 939 en total.
- \*3 Habrá un incremento en la cantidad de ovejas como resultado de un mejoramiento de pastizales y de la disminución del ganado de tiro/carne en las cuencas superior y media inferior. El mejoramiento de 1ha de pastizales dará como resultado un incremento de 10 ovejas; y la disminución de un cabeza de ganado vacuno resultará en un incremento de 10 ovejas. Se ha planificado un incremento de 3.920 ovejas (20 ovejas/granja) en el Tipo A, 11.680 ovejas (20 ovejas/granja) en el Tipo B, y 2.960 (8 ovejas/granja) ovejas en el Tipo C; un total de 18.560.
- \*4 Los pastizales mejorados se renovarán cada 5 años. Se ha planificado la reclamación de tierras (780ha) para el Tipo A y Tipo B (tendrán otra ha de pastizal). Sin embargo, el incremento de ovejas en estas nuevas tierras se estima que será de 5 cabezas/ha debido a las severas condiciones del suelo. Se ha planificado un incremento de 3.528 ovejas (18 cbzas/granja) para el Tipo A, y 5.256 ovejas (9 cbzas/granja) en el Tipo B; un total de 8.784 ovejas.

El incremento del número de animales y la extensión del forraje en el Tipo Ovino (Tipo ABC; en la cuenca superior y cuenca media parte superior es resumido seguidamente. Las vacas lecheras no cambian en cantidad, solo en calidad.

| (1,150 granjas)          | Actual         | 5 años después<br>(incremento) | 10 a 15 años después<br>(incremento) |
|--------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Ovinos               | 14,487 cabezas | 33,047 (18,560)                | 41,831 (8,784)                       |
| (2) Vacas Lecheras       | 1,794 cabezas  | 1,794                          | 1,794                                |
| (3) Reses                | 2,882 cabezas  | 2,028 (-854)                   | 1,539 (-489)                         |
| (4) Cebada y Avena       | 581 ha         | 771 ha (190ha)                 | 771 ha                               |
| (5) Alfalfa              | 58 ha          | 173 ha (115ha)                 | 173 ha                               |
| (6) Pastizales Naturales | 1,720 ha       | 645 ha (-1,075ha)              | 40 ha (-605ha)                       |
| (7) Pastizales Mejorados | -              | 770 ha (770ha)                 | 1,375 ha (605ha)                     |

El incremento de los cultivos de forraje y pastos en el Tipo Lechero (Tipo DEF; en las cuencas inferior y cuenca media inferior) es resumido seguidamente. El decrecimiento del ganado de tiro (carne) como efecto por el incremento del alimento las vacas lecheras. Los ovinos y vacas lecheras no tienen ningún cambio en la numeración, pero solo en calidad.

| (1,616 granjas)           | Actual        | 5 años después<br>(incremento) | 10 a 15 años después<br>(incremento) |
|---------------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Ovinos                | 9,844 cabezas | 9,844                          | 9,844                                |
| (2) Vacas Lecheras        | 4,177 cabezas | 4,177                          | 4,177                                |
| (3) Reses                 | 4,398 cabezas | 3,585 (-813)                   | 3,135 (-450)                         |
| (4) Cebada y Avena        | 497 ha        | 769 ha (272ha*)                | 769 ha                               |
| (5) Alfalfa               | 163 ha        | 325 ha (162ha)                 | 325 ha                               |
| (6) Pastizales Naturales  | 1,592 ha      | 759 ha (-833ha)                | 0 ha (-759ha)                        |
| (7) Pastizales Intensivos | -             | 558 ha (558ha)                 | 1,317 ha (759ha)                     |

\* incluido 160ha por el decrecimiento de la papa (112ha) y por la doble cultivación de cebolla (48ha)

El total del incremento es calculado seguidamente.

| (2,776 granjas)           | Actual         | 5 años después<br>(incremento) | 10 a 15 años después<br>(incremento) |
|---------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| (1) Ovinos                | 24,331 cabezas | 42,891 (18,560)                | 9,844                                |
| (2) Vacas Lecheras        | 5,971 cabezas  | 5,971                          | 5,971                                |
| (3) Reses                 | 7,280 cabezas  | 5,613 (-1,667)                 | 4,674 (-939)                         |
| (4) Cebada y Avena        | 1,078 ha       | 1,540 ha (462ha)               | 1,540 ha                             |
| (5) Alfalfa               | 221 ha         | 498 ha (277ha)                 | 498 ha                               |
| (6) Pastizales Naturales  | 3,312 ha       | 1,404 ha (-1,908ha)            | 40 ha (-1,364ha)                     |
| (7) Pastizales Intensivos | -              | 1,328 ha (1,328ha)             | 2,692 ha (1,364ha)                   |

A continuación se brinda un resumen de la producción total de cultivos y de ganado actual y dentro de 5 años con el plan propuesto.

| <Producción Actual>                    |               |                                | <Prod. propuesta para 5 años después> |                                |
|----------------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Cultivo/ganado<br>Item                 | Producción    | Ingreso neto de<br>granja (Bs) | Producción (t)                        | Ingreso neto de<br>granja (Bs) |
| 1) Papa                                | 1,731 t       | 2,432,810                      | 1,670 t                               | 1,985,000                      |
| cultivos comerciales                   | 900 t         | 1,166,400                      | 1,260 t                               | 1,792,800                      |
| 2) Habas                               | 156 t         | 105,600                        | 167 t                                 | 114,400                        |
| 3) Cebolla                             | 720 t         | 309,240                        | 1,075 t                               | 444,200                        |
| 4) Lechuga (incremento<br>capa solar)* | 2.4 t lechuga | 6,540                          | 51 t                                  | 152,000                        |
| 5) Quinua                              | 80 t          | 78,240                         | 88 t                                  | 86,240                         |
| 6) Cebada                              | 2,158 t       | (1,057,420)**                  | 3,388 t                               | (1,439,900)**                  |
| 7) Alfalfa                             | 553 t         | (360,560)**                    | 1,494 t                               | (837,140)**                    |
| 8) Pastos mejorados                    | -             | -                              | 6,640 t                               | (488,704)**                    |
| 9) Ovejas                              | 7,299 cabezas | 656,600                        | 24,018 cabezas                        | 2,690,000***                   |
| 10) Lana                               | -             | 0                              | 34,313 kg                             | 54,900***                      |
| 11) Leche                              | 1,800 l       | 2,268,000                      | 3,009 t                               | 3,370,100***                   |
| 12) Terneros                           | 776 cabezas   | 349,200                        | 1,737 cabezas                         | 694,800***                     |
| 13) Ganado vacuno                      | 2,292 cabezas | 2,062,800                      | 1,958 cabezas                         | 1,566,400***                   |
| Total Ingresos Neto de Granja (%)      |               | 9,431,790(100)                 | 12,951,000 (137)                      |                                |

\* Actualmente existen 30 granjeros en Sunita vendedores de lechuga, con el Plan se aumenta a un número de 510 granjas vendedoras.

\*\* Los productos entre paréntesis no se incluyen en el gran total.

\*\*\* Los costos de producción (total efectivo) de ganado se estiman en 10 % del ingreso actual y un 20 % para el plan de 5 años después. Estos costos incluyen el costo de semillas y del arado con tractor para los cultivos forrajeros, costo de apareamiento, vacunas, medicamentos, desinfectantes, lazos, etc. En el caso propuesto, también se han incluido los costos del arado con tractor, las semillas de los pastos, la inseminación artificial, y los alimentos concentrados.

## (2) El plan 10 años después y 15 años después.

| <Prod. Propuesta para 10 años después> |                |                                | <Prod. propuesta para 15 años después> |                                |
|----------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|
| Cultivos/ganado<br>Item                | Producción     | Ingreso neto de granja<br>(Bs) | Producción (t)                         | Ingreso neto de<br>granja (Bs) |
| 1) Papa                                | 1,848 t        | 2,732,500                      | 1,848 t                                | 2,732,500                      |
| cultivos comerciales                   | 1,386 t        | 2,099,790                      | 1,386 t                                | 2,099,790                      |
| 2) Habas                               | 178 t          | 123,440                        | 178 t                                  | 123,440                        |
| 3) Cebolla                             | 1,140 t        | 476,900                        | 1,140 t                                | 4,76,900                       |
| 4) Cebada                              | 3,795 t        | (1,692,570)                    | 3,795 t                                | (1,692,570)                    |
| 5) Quinua                              | 96 t           | 94,240                         | 96 t                                   | 94,240                         |
| 6) Alfalfa                             | 1,740 t        | (1,034,550)                    | 1,740 t                                | (1,034,550)                    |
| 7) Leche                               | 4,011 l        | 3,930,780                      | 5,015 t                                | 4,914,700                      |
| 8) Terneros                            | 1,910 cabezas  | 668,500                        | 2,090 cabezas                          | 731,5000                       |
| 9) Ganado vacuno                       | 1,830 cabezas  | 1,647,000                      | 1,830 cabezas                          | 1,281,000                      |
| 10) Ovejas                             | 33,069 cabezas | 5,059,600                      | 33,069 cabezas                         | 5,059,600                      |
| 11) Lana                               | 77,500 kg      | 139,510                        | 103,340 kg                             | 186,010                        |
| Gran Total Valor Neto de Prod.         |                | 16,606,260 (176)               | 17,699,680 (188)                       |                                |



### 2.4.3 Ingreso Total en Cada Tipo de Granjas

(1) Tipo A (granjas de más de 4 ha en la cuenca superior): 196 granjas; 1.098 ha.

| Por Granja           | Cultivos |           |          | Ingreso Netos |           |               |
|----------------------|----------|-----------|----------|---------------|-----------|---------------|
|                      | Actual   | Propuesto |          | Actual        | Propuesto | Incrementados |
| 1) Papa              | 0.4 ha   | 0.4 ha    |          | Bs 1,698      | Bs 1,858  | Bs 160        |
| 2) Habas             | -        | -         |          | -             | -         | -             |
| 3) Cebolla           | -        | -         |          | -             | -         | -             |
| 4) Verduras          | 0.1 ha   | 0.1 ha    |          | Bs 25         | Bs 27     | Bs 2          |
| 5) Cebada            | 0.4 ha   | 0.4 ha    |          | (Bs 392)      | (Bs 374)  | (-18)         |
| 6) Avena             | 0.4 ha   | 0.4 ha    |          | (Bs 392)      | (Bs 374)  | (-18)         |
| 7) Alfalfa           | -        | 0.1 ha    |          | -             | (Bs 168)  | (Bs 168)      |
| 8) Otros             | 0.1 ha   | 0.1 ha    |          | Bs 49         | Bs 54     | Bs 1,698      |
| 9) Descanso          | 2.2ha    | 1.2 ha    |          | -             | -         | -             |
| 10) Pastos           | 1 ha     | 1.0 ha    |          | -             | -         | -             |
| 11) Pastos mejorados | -        | 0.9 ha    |          | -             | (Bs 331)  | (Bs 331)      |
| 12) Epoca seca       | -        | 0.1 ha*   |          | -             | -         | -             |
| Ganadería            |          |           |          |               |           |               |
| 1) Ovejas            | 18       | 38        | ovejas** | Bs 486        | Bs 2,383  | Bs 1,897      |
|                      |          |           | lana     | -             | Bs 49     | Bs 49         |
| 2) Vacas             | 1.4      | 1.4       | leche    | Bs 476        | Bs 790    | Bs 314        |
|                      |          |           | ternero  | Bs 82         | Bs 168    | Bs 86         |
| 3) Ganado vacuno     | 5.3      | 4.3       | vacuno   | Bs 1,130      | Bs 856    | Bs 274        |
| <Incremento Total>   |          |           |          | Bs 3,950      | Bs 6,185  | Bs 2,235      |

\*(Alfalfa)

\*\*se refiere a la carne

(2) Tipo B (granjas de más de 2 ha en cuenca media parte superior): 584 granjas; 2.546 ha.

| Por Granja           | Cultivos |           |          | Ingreso Netos |           |               |
|----------------------|----------|-----------|----------|---------------|-----------|---------------|
|                      | Actual   | Propuesto |          | Actual        | Propuesto | Incrementados |
| 1) Papa              | 0.4 ha   | 0.4 ha    |          | Bs 1,698      | Bs 1,858  | Bs 160        |
| 2) Habas             | -        | -         |          | -             | -         | -             |
| 3) Cebolla           | -        | -         |          | -             | -         | -             |
| 4) Verduras          | 0.1 ha   | 0.1 ha    |          | Bs 25         | Bs 27     | Bs 2          |
| 5) Cebada            | 0.3 ha   | 0.4 ha    |          | (Bs 294)      | (Bs 374)  | (Bs 80)       |
| 6) Avena             | 0.3 ha   | 0.4 ha    |          | (Bs 294)      | (Bs 374)  | (Bs 80)       |
| 7) Alfalfa           | 0.1 ha   | 0.2 ha    |          | (Bs 163)      | (Bs 336)  | Bs 173        |
| 8) Otros             | 0.1 ha   | 0.1 ha    |          | Bs 49         | Bs 54     | Bs 1,698      |
| 9) Descanso          | 1.4 ha   | 1.4 ha    |          | -             | -         | -             |
| 10) Pastos           | 1.7 ha   | 0.7 ha    |          | -             | -         | -             |
| 11) Pastos mejorados | -        | 0.7 ha    |          | -             | (Bs 258)  | Bs 258)       |
| 12) Epoca seca       | 0.1 ha*  | 0.2 ha*   |          | -             | -         | -             |
| Ganadería            |          |           |          |               |           |               |
| 1) Ovejas            | 13       | 33        | ovejas** | Bs 351        | Bs 2,070  | Bs 1,719      |
|                      |          |           | lana     | -             | Bs 42     | Bs 42         |
| 2) Vacas             | 2.1      | 2.1       | leche    | Bs 714        | Bs 1,185  | Bs 471        |
|                      |          |           | ternero  | Bs 123        | Bs 252    | Bs 129        |
| 3) Ganado vacuno     | 2.4      | 1.4       | vacuno   | Bs 697        | Bs 477    | Bs 220        |
| <Incremento Total>   |          |           |          | Bs 3,653      | Bs 5,965  | Bs 2,312      |

\*(Alfalfa)

\*\*se refiere a la carne

- (3) Tipo C (granjas de menos de 4 ha en la cuenca superior); 259 granjas; 474 ha.  
(Granjas de menos de 2 ha en la cuenca media parte superior); 111 granjas, 78 ha

| Cultivos             |        |           | Ingreso Netos   |           |               |
|----------------------|--------|-----------|-----------------|-----------|---------------|
| Por Granja           | Actual | Propuesto | Actual          | Propuesto | Incrementados |
| 1) Papa              | 0.3 ha | 0.3 ha    | Bs 1,274        | Bs 1,394  | Bs 120        |
| 2) Habas             | -      | -         | -               | -         | -             |
| 3) Cebolla           | -      | -         | -               | -         | -             |
| 4) Verduras          | 0.1 ha | 0.1 ha    | Bs 25           | Bs 27     | Bs 2          |
| 5) Cebada            | 0.1 ha | 0.2 ha    | (Bs 98)         | (Bs 187)  | (Bs 89)       |
| 6) Avena             | 0.1 ha | 0.2 ha    | (Bs 98)         | (Bs 187)  | (Bs 89)       |
| 7) Alfalfa           | -      | 0.1 ha    | -               | (Bs 168)  | (Bs 163)      |
| 8) Otros             | 0.1 ha | 0.1 ha    | Bs 49           | Bs 54     | Bs            |
| 9) Descanso          | -      | -         | -               | -         | -             |
| 10) Pastos           | 0.8 ha | -         | -               | -         | -             |
| 11) Pastos mejorados | -      | 0.5 ha    | -               | (Bs 184)  | (Bs 184)      |
| 12) Epoca seca       | -      | 0.1 ha*   | -               | -         | -             |
| Ganadería            |        |           |                 |           |               |
| 1) Ovejas            | 12     | 20        | ovejas** Bs 324 | Bs 1,257  | Bs 930        |
|                      |        |           | lana -          | Bs 26     | Bs 26         |
| 2) Vacas             | 1.3    | 1.3       | leche Bs 442    | Bs 734    | Bs 292        |
|                      |        |           | temero Bs 76    | Bs 156    | Bs 80         |
| 3) Ganado vacuno     | 1.2    | 1.0       | vacuno Bs 380   | Bs 317    | Bs 63         |
| <Incremento Total>   |        |           | Bs 2,570        | Bs 3,962  | Bs 1,392      |

\*(Alfalfa)

\*\*se refiere a la carne

- (4) Tipo D (granjas de más de 1.5 ha en la cuenca media inferior); 449 granjas, 1.389 ha.

| Cultivos             |         |           | Ingreso Netos   |           |               |
|----------------------|---------|-----------|-----------------|-----------|---------------|
| Por Granja           | Actual  | Propuesto | Actual          | Propuesto | Incrementados |
| 1) Papa              | 0.32 ha | 0.2 ha    | Bs 775          | Bs 603    | Bs 172        |
| Cultivos comerciales | 0.08 ha | 0.08 ha   | Bs 518          | 797       | 279           |
| 2) Habas             | 0.2 ha  | 0.2 ha    | Bs 98           | - 106     | - 8           |
| 3) Cebolla           | 0.05 ha | 0.07 ha   | Bs 322          | - 463     | - 141         |
| 4) Verduras          | 0.05 ha | 0.03 ha   | Bs 13           | Bs 8      | Bs 5          |
| 5) Cebada            | 0.2 ha  | 0.3 ha    | (Bs 196)        | (Bs 280)  | (Bs 84)       |
| 6) Avena             | 0.2 ha  | 0.3 ha    | (Bs 196)        | (Bs 280)  | (Bs 84)       |
| 7) Alfalfa           | 0.1 ha  | 0.2 ha    | (Bs 163)        | (Bs 336)  | (Bs 173)      |
| 8) Otros             | 0.1 ha  | 0.1 ha    | Bs 49           | Bs 54     | Bs 5          |
| 9) Descanso          | 0.3 ha  | 0.3 ha    | -               | -         | -             |
| 10) Pastos           | 1.5 ha  | 0.9 ha    | -               | -         | -             |
| 11) Pastos mejorados | -       | 0.5 ha    | -               | (Bs 184)  | (Bs 184)      |
| 12) Epoca seca       | 0.1 ha* | 0.2 ha*   | -               | -         | -             |
| Ganadería            |         |           |                 |           |               |
| 1) Ovejas            | 7       | 7         | ovejas** Bs 189 | Bs 439    | Bs 250        |
|                      |         |           | lana -          | Bs 9      | Bs 9          |
| 2) Vacas             | 2.5     | 2.5       | leche Bs 992    | Bs 1,411  | Bs 419        |
|                      |         |           | temero Bs 146   | Bs 300    | Bs 154        |
| 3) Ganado vacuno     | 3.1     | 2.6       | vacuno Bs 873   | Bs 717    | Bs 156        |
| <Incremento Total>   |         |           | Bs 3,975        | Bs 4,904  | Bs 929        |

\*(Alfalfa)

\*\*se refiere a la carne

(5) Tipo E (granjas de más de 1.5 ha en la cuenca inferior); 667 granjas, 1.619 ha.

| Cultivos             |         |           |          | Ingreso Netos |           |               |   |
|----------------------|---------|-----------|----------|---------------|-----------|---------------|---|
| Por Granja           | Actual  | Propuesto |          | Actual        | Propuesto | Incrementados |   |
| 1) Papa              | 0.23 ha | 0.13 ha   |          | Bs 819        | Bs 392    | Bs 427        |   |
| Cultivos comerciales | 0.7 ha  | 0.7 ha    |          | Bs 454        | 698       | 244           |   |
| 2) Habas             | 0.2 ha  | 0.2 ha    |          | Bs 98         | -         | 103           | 5 |
| 3) Cebolla           | -       | -         |          | -             | -         | -             |   |
| 4) Verduras          | 0.1 ha  | 0.1 ha    |          | Bs 25         | Bs 27     | Bs 2          |   |
| 5) Cebada            | 0.2 ha  | 0.3 ha    |          | (Bs 196)      | (Bs 280)  | (Bs 84)       |   |
| 6) Avena             | 0.2 ha  | 0.3 ha    |          | (Bs 196)      | (Bs 280)  | (Bs 84)       |   |
| 7) Alfalfa           | 0.1 ha  | 0.2 ha    |          | (Bs 163)      | (Bs 336)  | (Bs 173)      |   |
| 8) Otros             | -       | -         |          | -             | -         | -             |   |
| 9) Descanso          | -       | -         |          | -             | -         | -             |   |
| 10) Pastos           | 1.3 ha  | 0.6 ha    |          | -             | -         | -             |   |
| 11) Pastos mejorados | -       | 0.5 ha    |          | -             | (Bs 184)  | (Bs 184)      |   |
| 12) Epoca seca       | 0.1 ha* | 0.2 ha*   |          | -             | -         | -             |   |
| Ganadería            |         |           |          |               |           |               |   |
| 1) Ovejas            | 18      | 38        | ovejas** | Bs 81         | Bs 188    | Bs 107        |   |
|                      |         |           | lana     | -             | Bs        | Bs            |   |
| 2) Vacas             | 1.4     | 1.4       | leche    | Bs 1,111      | Bs 1,581  | Bs 470        |   |
|                      |         |           | ternero  | Bs 164        | Bs 336    | Bs 172        |   |
| 3) Ganado vacuno     | 5.3     | 4.3       | vacuno   | Bs 893        | Bs 736    | Bs 157        |   |
| <Incremento Total>   |         |           |          | Bs 3,644      | Bs 4,060  | Bs 416        |   |

\*(Alfalfa)

\*\*se refiere a la carne

(6) Tipo F (granjas de menos de 1.5 ha en la cuenca inferior/media parte inferior); 510 granjas, 272 ha.

| Cultivos             |         |           |          | Ingreso Netos |           |               |     |
|----------------------|---------|-----------|----------|---------------|-----------|---------------|-----|
| Por Granja           | Actual  | Propuesto |          | Actual        | Propuesto | Incrementados |     |
| 1) Papa              | 0.18 ha | 0.18 ha   |          | Bs 624        | Bs 684    | Bs 60         |     |
| Cultivos comerciales | 0.02 ha | 0.02 ha   |          | Bs 130        | Bs 199    | Bs 69         |     |
| 2) Habas             | -       | -         |          | -             | -         | -             |     |
| 3) Cebolla           | 0.05 ha | 0.07 ha   |          | Bs 322        | -         | 463           | 141 |
| 4) Verduras          | 0.05 ha | 0.03 ha   |          | Bs 13         | Bs 8      | -Bs 5         |     |
| (carpas solares)     | -       | 40 sq.m.  |          | -             | Bs 298    | Bs 298        |     |
| 5) Cebada            | -       | -         |          | -             | -         | -             |     |
| 6) Avena             | 0.1 ha  | 0.1 ha    |          | (Bs 98)       | (Bs 94)   | (Bs 4)        |     |
| 7) Alfalfa           | 0.1 ha  | 0.2 ha    |          | (Bs 163)      | (Bs 336)  | (Bs 173)      |     |
| 8) Otros             | -       | -         |          | -             | -         | -             |     |
| 9) Descanso          | -       | -         |          | -             | -         | -             |     |
| 10) Pastos           | 0.1 ha  | -         |          | -             | -         | -             |     |
| 11) Pastos mejorados | -       | -         |          | -             | -         | -             |     |
| 12) Epoca seca       | 0.1 ha* | 0.2 ha*   |          | -             | -         | -             |     |
| Ganadería            |         |           |          |               |           |               |     |
| 1) Ovejas            | 18      | 38        | ovejas** | Bs 27         | Bs 63     | Bs 36         |     |
|                      |         |           | lana     | -             | -         | -             |     |
| 2) Vacas             | 1.4     | 1.4       | leche    | Bs 714        | Bs 1,016  | Bs 302        |     |
|                      |         |           | ternero  | Bs 103        | Bs 216    | Bs 113        |     |
| 3) Ganado vacuno     | 5.3     | 4.3       | vacuno   | Bs 551        | Bs 424    | Bs 127        |     |
| <Incremento Total>   |         |           |          | Bs 2,486      | Bs 3,370  | Bs 884        |     |

\*(Alfalfa)

\*\*se refiere a la carne

(7) Revisión de los cálculos para el plan de producción

El cálculo del ingreso neto de las granjas de cada tipo y el total neto de ingresos de las granjas fueron revisados al analizar los datos en el plan de producción total.(2.4.1)

El total de los ingresos netos de las granjas actual y el propuesto para 5 años después son casi los mismos con una diferencia de 1 a 2 % como se muestra a continuación:

1) Cálculos de Ingresos por Granja según los Tipo de Granjas Actual (2.4.3)

| (Por Granja) | Actual   | Propuesto | Incremento | Nº.   | Total Incremento |
|--------------|----------|-----------|------------|-------|------------------|
| Tipo A       | Bs 3,950 | Bs 6,185  | Bs 2,235   | 196   | Bs 438,060       |
| Tipo B       | Bs 3,657 | Bs 5,965  | Bs 2,312   | 584   | Bs 1,350,208     |
| Tipo C       | Bs 2,570 | Bs 3,962  | Bs 1,392   | 370   | Bs 515,040       |
| Tipo D       | Bs 3,974 | Bs 4,904  | Bs 929     | 449   | Bs 417,121       |
| Tipo E       | Bs 3,644 | Bs 4,060  | Bs 416     | 667   | Bs 277,472       |
| Tipo F       | Bs 2,486 | Bs 3,370  | Bs 884     | 510   | Bs 450,840       |
|              |          |           |            |       | Bs 3,448,741     |
| Promedio     | Bs 3,366 | Bs 4,608  | Bs 1,242   | 2,776 |                  |
|              | (100)    | (137)     | (37)       |       |                  |

2) Cálculos de Ingresos por Granja según los Tipos de Granja Propuestos (2.2.6)

| (Por Granja)              | Actual   | Propuesto | Incremento | Nº de granjas | Total Tipo   |
|---------------------------|----------|-----------|------------|---------------|--------------|
| 1) Tipo Ovino             | Bs 3,367 | Bs 5,798  | Bs 2,431   | 1,150         | Bs 2,297,700 |
| 2) Tipo Lechera           | Bs 3,758 | Bs 5,039  | Bs 1,281   | 1,116         | Bs 722,052   |
| 3) Tipo Cultivo Comercial | Bs 2,292 | Bs 3,510  | Bs 1,218   | 510           | Bs 452,880   |
|                           |          |           |            | 2,776         | Bs 3,472,632 |
|                           | Bs 3,359 | Bs 4,610  | Bs 1,251   |               | Bs 1,251     |
|                           | (100)    | (137)     | (37)       |               |              |

3) Cálculo del Total de Extensión de los Cultivos y Cabezas de Ganado (2.4.2)

|                           | Actual          | Plan 5 después    | Incremento     |
|---------------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| Ingreso Neto de la Granja | 9,317,470 (100) | 12,951,000 (1372) | 3,519,210 (37) |
| Promedio/2776 granjas     | Bs 3,356        | Bs 4,665          | Bs 1,268       |
|                           | (100)           | (137)             | (37)           |

## 2.5 Agro Procesamiento

### 2.5.1 Producción de Chuño

La cantidad de producción de "chuño" y "tunta" (Ver 1.7.1) no pudo ser confirmada en detalle debido a que la mayor parte de la producción es para el auto consumo. Una estimación aproximadamente en base a datos obtenidos de las entrevistas con campesinos productores de chuño en las cuencas media superior y media inferior, señala que un 10 a 20 % del total de la producción de papa es procesada, y la cantidad vendida es menor al 5 % de la cantidad procesada.

Los requerimientos de mano de obra para procesar 50 kg de papa son 5 días por 4 horas con tres miembros de la familia para el chuño, y 10 días por 4 horas con tres miembros de la familia para la tunta. Los precios de estos productos son Bs. 10/kg para el chuño y Bs. 14/kg para la tunta, en comparación a Bs. 1.8 a 2/kg para la papa cosechada.

Con la anterior información, se estima la producción total de chuño actual de la siguiente manera:

|                                           |                                                                                   |                  |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| (1) Cantidad de chuño producido           | 15% de la producción total en Tipo ABCF<br>1,425t por 0,15=214t de papa cosechada |                  |
| (2) Producción de chuño (80%)             | 214 t por 0.8                                                                     | = 171 t          |
| (3) Producción de tunta (20%)             | 214 t por 0.2                                                                     | = 43 t           |
| (4) Costo y ganancia del procesamiento    | Chuño                                                                             | Tunta            |
| 1) Ganancia bruta                         | Bs 427,500                                                                        | Bs 150,500       |
| 2) Costo de producción                    |                                                                                   |                  |
| (a) Papa (Bs.1.9/kg)                      | Bs 324,900                                                                        | Bs 81,700        |
| (b) Mano de obra familiar                 | 128,250 hom./días                                                                 | 64,500 hom./días |
| 3) Ganancia neta                          | Bs 102,600                                                                        | Bs 68,800        |
| 4) Ganancia/hom/día mano de obra familiar | Bs 0.8/ net/ hom./día                                                             | Bs 1.1/ net/h/d  |

Por consiguiente, como se muestra arriba, la producción de chuño no es rentable aunque el ingreso absoluto se incrementa un poco con la mano de obra familiar disponible en la época de invierno. En el plan, no podemos recomendar la ampliación del procesamiento de papa debido a que otras formas de producción como ser la producción en carpas solares serán más rentables que la producción de chuño.

## 2.6 Pesca

### 2.6.1 Plan de Piscicultura en la Comunidad de Putuni

Con la ayuda del CIDPA (Centro de Investigación y Desarrollo Piscícola del Altiplano) - JICA se ha planificado el programa de extensión de cría de truchas para la comunidad de Putuni. Esto se debe a que Putuni tiene muchas granjas muy pequeñas (tamaño promedio de las granjas es 1.5 ha) y los campesinos necesitan un ingreso secundario, y Putuni es una de las cinco tomas que serán construidas en los primeros cinco años, en el plan de corto plazo.

La experiencia del programa en la comunidad de Challuyo en el Cantón Warisata desde su inicio en enero de 1997, señala que se ha organizado un grupo de alrededor de 20 campesinos para el programa. El tamaño del estanque donado por JICA es de 1.5 m por 5 m por 4 unidades de 1.2 m de profundidad, a un costo de \$5.000. El presupuesto del programa es el siguiente (ver 1.8):

|                                          |                       |                              |
|------------------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1) Costo de producción                   | Costo total:          | Bs. 10,200                   |
| 2) Ganancia bruta                        | Ganancia bruta total: | Bs.14,962                    |
| 3) Ganancia neta                         | Ganancia neta total:  | Bs. 4,762                    |
| 4) Ingreso por campesino (20 campesinos) |                       | Bs. 238/familia (en 6 meses) |

La parte del presupuesto de la construcción correspondiente a los campesinos es equivalente al 40 % del total, según el documento de planificación de CIDPA-JICA. Ver el cuadro a continuación:

|                      |            |         |
|----------------------|------------|---------|
| (1) Monto solicitado | US \$5,271 | (60 %)  |
| (2) Aporte propio:   | US \$3,575 | (40 %)  |
| (3) Monto total:     | US \$8,846 | (100 %) |

***ANEXO F***  
***GANADERIA***

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
PARA  
EL DESARROLLO AGRICOLA EN EL AREA DE  
ACHACACHI, DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

**ANEXO F  
GANADERIA**

**CONTENIDO**

|                                                                 | Página       |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>I SITUACION ACTUAL.....</b>                                  | <b>F - 1</b> |
| 1.1 Condiciones Generales .....                                 | F - 1        |
| 1.2 Número de Cabezas de Ganado .....                           | F - 2        |
| 1.2.1 Todo el País .....                                        | F - 2        |
| 1.2.2 Area Objeto del Estudio.....                              | F - 4        |
| 1.3 Producción Pecuaria .....                                   | F - 5        |
| 1.4 Daños por Enfermedades e Insectos .....                     | F - 7        |
| 1.5 Inseminación Artificial.....                                | F - 7        |
| 1.6 Institutos de Investigaciones.....                          | F - 8        |
| 1.7 Actividades Relacionadas .....                              | F-10         |
| <b>II PLAN DEL DESARROLLO PECUARIO.....</b>                     | <b>F-11</b>  |
| 2.1 Lineamientos Básicos.....                                   | F-11         |
| 2.2 Concepto del Desarrollo.....                                | F-12         |
| 2.2.1 Medidas Contra la Falta de Alimentos.....                 | F-13         |
| 2.2.2 Mejora de la Calidad del Ganado .....                     | F-17         |
| 2.2.3 Mejora del Control de Crías .....                         | F-17         |
| 2.2.4 Mejora de la Venta de Productos y Organización .....      | F-18         |
| 2.2.5 Extensión y Asistencia de la Tecnología Agropecuaria..... | F-18         |
| 2.3 Mejora de la Operación Pecuaria .....                       | F-18         |
| 2.4 Balance Económico de la Operación Pecuaria .....            | F-20         |





## ANEXO F GANADERIA

### I SITUACION ACTUAL

#### 1.1 Condiciones Generales

La República de Bolivia, debido a la variación topográfica y de las condiciones naturales, se divide en tres cuencas: zona de los llanos orientales, zona de valles y zona del altiplano. Según las estadísticas del país de 1995, se crían 7 millones de bovinos y 7.88 millones de ovinos. El 71 % de los bovinos se encuentran en los llanos orientales (del cual un 46 % están en el Departamento del Beni y un 25 % en Santo Cruz) y la mayoría son para la producción de carne. La raza tradicional llamada Criollo no tiene buena producción de carne ni de leche. En los últimos años, sin embargo, se ha introducido la raza Nelore desde Brasil y se encuentra criada en muchas granjas principalmente en el Departamento de Santa Cruz. La raza principal para la producción de leche es de la familia de Holstein, y el número de cabezas es pequeño aprox. 500 a 600 mil y su mayoría se encuentran en el Departamento de Cochabamba, zona templada.

Con respecto a los ovinos, el 71 % se crían en tres departamentos: La Paz, Oruro y Potosí, y principalmente en la zona del altiplano. Las razas son de Merino y Corriedale, de forma más pequeña, debido a la repetición del cruzamiento desordenado con los machos nacidos sin control estricto. Llamas y alpacas son los ganados peculiares de la zona del altiplano y se crían en las áreas limitadas.

En el área del Estudio, se encuentran 13.250 crías de bovinos (0.22 % del total del país y 3.8 % del Departamento de La Paz) y 24.330 ovinos (0.31 % del total del país y 0.95 % del Departamento de La Paz) y su productividad es baja debido a las severas condiciones naturales.

El área del Estudio se podrá dividir en tres cuencas, considerando las condiciones naturales y las actividades agropecuarias: cuenca superior, cuenca media y cuenca inferior del río Keka. A continuación se describen las características de cada cuenca desde el punto de vista pecuario.

##### 1) Cuenca Superior

Las familias agrícolas que viven en esta cuenca tienen un terreno amplio de 5 a 7 hectáreas, pero dedican menos de una hectárea al cultivo agrícola, teniendo 3 a 4 bovinos y 20 a 30 ovinos. La temperatura de la cuenca es muy baja, comparada con la de la cuenca inferior, lo cual dificulta la producción de alimentos del ganado, y la deficiencia de los alimentos es el problema más grave de la cuenca.

El ganado se encuentra suelto durante todo el año en la pradera natural, alimentándose principalmente de una hierba natural de tipo puntiagudo (Stipa). En verano, comen la hierba tierna, pero desde otoño en adelante la planta se hace dura con menos sabor y menos nutrición y el ganado especialmente casi no se alimenta. Sin embargo, hasta en invierno se ve el crecimiento de los brotes tiernos, aunque no es muy exuberante, gracias a la escarcha, rocío y rayos solares abundantes y el ganado aprovecha esos brotes. Por eso, en invierno se complementa la alimentación del ganado con el heno de avena. Bajo esta situación, sin embargo, no se resuelve el problema de la deficiencia y se nota la desnutrición sobre todo entre los bovinos. Otro problema es la bajada de la calidad del ganado, provocada por el cruzamiento natural con la raza no apropiada.

En la cuenca superior la mortalidad de los terneros es muy elevada a causa de la diarrea, infección de bacteria mediante el ombligo, neumonía provocada por el frío, etc.

Ninguna familia tiene establo y en invierno el ganado se encuentra expuesto a la temperatura muy baja con menos de 10 grados bajo cero y con viento frío y en ciertas ocasiones el ganado tierno muere, perdiendo el vigor.

Debido a la dificultad del cultivo agrícola en la cuenca superior, los ingresos dependen de la venta de ovinos y bovinos. El precio unitario es muy bajo y el ingreso anual mediante la venta es menos de 2.000 bolivianos. La producción anual de leche por cabeza es de 500 a 600 kilogramos. Esta leche no se envía para la venta directa, debido a las condiciones geográficas que dificultan el transporte, sino se procesa y se vende como queso. La lana de los ovinos se utiliza para su procesamiento propio familiar. Es decir, el ingreso de una familia normal depende de la venta anual de 2 ó 3 ovinos y rara vez de la venta de bovinos.

## 2) Cuenca Media

Las cuencas superior y media en el este de Cala Cala tienen las mismas condiciones climáticas que la cuenca superior antes mencionada, y el tipo de la operación agrícola es también muy parecido. Debido a la baja producción agrícola, el problema es la deficiencia de forraje y también el deterioro de la calidad del ganado. En las cuencas media e inferior del oeste de Avichaca, cada familia tiene un terreno de 2 a 4 hectáreas con 4 a 6 bovinos y 10 a 20 ovinos. Lo común es criar bovinos, especialmente vacas lecheras. Debido a la superficie limitada del terreno, no se puede asegurar la alimentación al ganado y necesariamente provoca la desnutrición. Además, a causa de la baja calidad de las vacas, una vaca lechera produce solo 4 a 5 litros diariamente en la época más productiva y la época de ordeño es corta y la producción anual llega solo a 600 a 700 litros.

## 3) Cuenca Inferior

En la cuenca inferior representada por Belén y Taramaya, el terreno que tiene cada familia es muy limitado como 1 a 3 hectáreas con la dificultad de asegurar los alimentos para su ganado. Por lo tanto, existen unas familias que compran los alimentos. Esta cuenca, sin embargo, tiene un clima relativamente templado comparado con la cuenca superior, y permite el cultivo de pastos como la alfalfa y se ve una tendencia de la mejora nutritiva del ganado.

En la cuenca inferior, donde se crían vacas lecheras principalmente, el ingreso familiar se basa en la venta de leche. La producción de leche es de 5 a 6 litros diariamente por cabeza en la época más productiva y la época de ordeño es muy corta como 6 meses, lo cual solo permite una producción anual de 700 a 800 litros. La producción por cabeza es un poco mayor que la de otras cuencas, pero es un volumen muy limitado para ser remunerador. En esta cuenca, la PIL recolecta y compra la leche, pero el volumen que la PIL consigue es menor a la producción que estima. Una de las razones puede ser que un volumen considerable es destinada al cría de los terneros y también al consumo propio familiar.

## 1.2 Número de Cabezas de Ganado

### 1.2.1 Todo el País

Según el Anuario Estadístico/95, el número de cabezas del ganado en Bolivia es: de 6 millones de bovinos, 7.88 millones de ovinos y 2.4 millones de porcinos. Además, se crían 2.4 millones de llamas y 190 mil alpacas. Los bovinos son principalmente para la producción de carne y el 71 % se concentran en los llanos: 2.76 millones en el Departamento de Beni (46 % del total del país) y 1.51 millones en el Departamento de Santa Cruz (25 %), y en el altiplano se encuentran mucho menos. En el Departamento de La Paz, existen 350 mil bovinos (6 %), pero la mayoría se encuentran en la parte baja

y norte del departamento y no hay muchos en el altiplano. En cuanto al número de ovinos, el Departamento de La Paz ocupa el primer lugar, teniendo 2.57 millones y le siguen el Departamento de Oruro con 1.62 millones, el Departamento de Potosí con 1.42 millones y el Departamento de Cochabamba con 1.22 millones. Es decir, la mayor parte de los ovinos se crían en las zonas del altiplano y de valles. Con respecto al ganado porcino, los cerdos se crían en todo el país, a pesar de que en los departamentos de Santa Cruz y Chuquisaca se encuentra la mayoría, y la forma de cría es de tipo familiar en la mayoría de casos, es decir, dejarles sueltos alrededor de la vivienda. Las llamas y alpacas se ven solo en la zona del altiplano. A continuación se indica el número de cabezas del ganado de diferentes tipos por departamentos;

|                 | Chuqui-<br>saca | La Paz    | Santa Cruz | Cocha-<br>bamba | Oruro     | Potosí    | Tarija  | Beni      | Pando  | Total     |
|-----------------|-----------------|-----------|------------|-----------------|-----------|-----------|---------|-----------|--------|-----------|
| <b>Bovinos</b>  |                 |           |            |                 |           |           |         |           |        |           |
| 1990            | 525,615         | 331,418   | 1,353,072  | 284,865         | 49,845    | 123,110   | 301,723 | 2,557,708 | 16,029 | 5,543,385 |
| 1991            | 521,876         | 326,186   | 1,369,986  | 268,948         | 47,438    | 122,296   | 300,890 | 2,632,393 | 16,517 | 5,606,530 |
| 1992            | 538,929         | 335,833   | 1,408,960  | 273,051         | 47,876    | 123,973   | 309,749 | 2,723,803 | 17,107 | 5,779,281 |
| 1993            | 550,657         | 339,966   | 1,447,297  | 272,558         | 47,699    | 124,934   | 315,490 | 2,677,934 | 17,680 | 5,794,215 |
| 1994            | 566,928         | 346,061   | 1,490,206  | 276,783         | 47,767    | 126,840   | 326,674 | 2,712,439 | 18,352 | 5,912,050 |
| 1995            | 566,961         | 352,072   | 1,513,044  | 278,785         | 48,132    | 128,976   | 333,077 | 2,755,838 | 19,009 | 5,995,894 |
| <b>Ovinos</b>   |                 |           |            |                 |           |           |         |           |        |           |
| 1990            | 509,709         | 2,324,371 | 165,410    | 1,223,947       | 1,681,019 | 1,481,191 | 279,121 | 7,516     | 3,309  | 7,675,593 |
| 1991            | 497,992         | 2,303,210 | 161,765    | 1,260,458       | 1,525,290 | 1,398,369 | 184,011 | 7,677     | 3,411  | 7,342,183 |
| 1992            | 516,071         | 2,380,045 | 164,676    | 1,174,755       | 1,528,950 | 1,405,416 | 291,146 | 7,828     | 3,528  | 7,472,415 |
| 1993            | 529,130         | 2,428,902 | 167,035    | 1,179,089       | 1,512,951 | 1,389,451 | 293,859 | 7,939     | 3,637  | 7,511,993 |
| 1994            | 540,558         | 2,486,419 | 171,010    | 1,203,660       | 1,567,042 | 1,406,198 | 299,678 | 8,035     | 3,750  | 7,686,350 |
| 1995            | 549,802         | 2,574,863 | 175,251    | 1,219,952       | 1,618,952 | 1,423,591 | 309,407 | 8,180     | 3,868  | 7,883,866 |
| <b>Porcinos</b> |                 |           |            |                 |           |           |         |           |        |           |
| 1990            | 488,073         | 250,138   | 607,804    | 284,767         | 34,968    | 101,458   | 268,944 | 113,967   | 26,203 | 2,176,320 |
| 1991            | 501,044         | 243,070   | 608,826    | 282,284         | 33,611    | 97,199    | 270,069 | 114,853   | 26,230 | 2,177,186 |
| 1992            | 521,885         | 246,978   | 621,875    | 283,219         | 33,110    | 100,091   | 274,297 | 117,226   | 26,869 | 2,225,550 |
| 1993            | 543,071         | 248,248   | 641,653    | 285,989         | 32,403    | 101,452   | 279,413 | 113,178   | 27,432 | 2,272,839 |
| 1994            | 562,877         | 250,766   | 662,702    | 287,121         | 32,454    | 104,472   | 287,549 | 115,096   | 28,407 | 2,331,444 |
| 1995            | 590,503         | 253,995   | 689,112    | 288,730         | 32,858    | 107,685   | 295,454 | 117,473   | 29,023 | 2,404,833 |
| <b>Lamas</b>    |                 |           |            |                 |           |           |         |           |        |           |
| 1990            |                 | 502,161   |            | 37,258          | 424,096   | 541,288   |         |           |        | 1,504,803 |
| 1991            |                 | 493,968   |            | 36,965          | 418,288   | 532,077   |         |           |        | 1,481,298 |
| 1992            |                 | 503,821   |            | 37,924          | 430,042   | 544,643   |         |           |        | 1,516,430 |
| 1993            |                 | 511,611   |            | 38,500          | 435,089   | 554,620   |         |           |        | 1,539,820 |
| 1994            |                 | 521,378   |            | 39,339          | 444,900   | 561,517   |         |           |        | 1,567,134 |
| 1995            |                 | 532,316   |            | 40,076          | 457,402   | 574,779   |         |           |        | 1,604,573 |
| <b>Alpaca</b>   |                 |           |            |                 |           |           |         |           |        |           |
| 1990            |                 | 89,989    |            | 4,135           | 58,218    | 22,003    |         |           |        | 174,345   |
| 1991            |                 | 87,718    |            | 4,039           | 56,846    | 21,360    |         |           |        | 169,963   |
| 1992            |                 | 90,991    |            | 4,166           | 57,905    | 21,718    |         |           |        | 174,780   |
| 1993            |                 | 93,244    |            | 4,226           | 58,984    | 21,861    |         |           |        | 178,315   |
| 1994            |                 | 97,783    |            | 4,450           | 61,186    | 22,158    |         |           |        | 185,577   |
| 1995            |                 | 100,611   |            | 4,376           | 60,448    | 22,433    |         |           |        | 187,868   |
| <b>Caprinos</b> |                 |           |            |                 |           |           |         |           |        |           |
| 1990            | 409,000         | 22,100    | 65,100     | 148,000         | 900       | 587,000   | 200,000 | 7,500     | 160    | 1,439,760 |
| 1991            | 412,800         | 21,600    | 65,500     | 148,000         | 900       | 589,000   | 202,000 | 8,000     | 160    | 1,447,960 |
| 1992            | 415,819         | 21,000    | 65,902     | 149,600         | 900       | 600,000   | 204,000 | 8,533     | 160    | 1,465,914 |
| 1993            | 418,185         | 21,920    | 66,485     | 151,040         | 955       | 597,850   | 205,040 | 8,110     | 160    | 1,469,745 |
| 1994            | 420,695         | 22,050    | 66,880     | 151,950         | 960       | 601,440   | 206,270 | 8,160     | 160    | 1,478,565 |
| 1995            |                 |           |            |                 |           |           |         |           |        |           |

Existencia de Cabeza de Ganado por Departamentos (1990-1995)

### 1.2.2 Area Objeto del Estudio

En el área del Estudio, la cantidad del ganado es 13.250 bovinos (0.22 % del país y 3.8 % del Departamento de La Paz) y 24.330 ovinos (0.31 % y 0.95 % respectivamente). En la cuenca superior, el terreno que tiene una familia es relativamente amplio y el número de ovinos es mayor, y en la cuenca inferior el terreno es de poca superficie, pero con mayor número de vacas lecheras. En todas las cuencas, tienen bovinos para la producción de carne, además de bovinos de labranza. Los bovinos para carne se crían más como objeto de bienes o de posición social que para fines lucrativos.

La superficie del terreno y el número del ganado de cada comunidad, calculados en base a la encuesta realizada en el área, se indican en el cuadro siguiente:

| Comunidad                        | Nº de granjas | Promedio    |        |                |               | Total de Tierra y Ganadería |         |                |               |
|----------------------------------|---------------|-------------|--------|----------------|---------------|-----------------------------|---------|----------------|---------------|
|                                  |               | Tierra (ha) | Ovejas | Vacas lecheras | Ganado vacuno | Tierra (ha)                 | Ovejas  | Vacas lecheras | Ganado vacuno |
| Kerani                           | 103           | 3.1         | 14     | 1              | 2             | 319                         | 1,422   | 103            | 206           |
| Chachacomani                     | 6             | 4.2         | 31     | 1              | 6             | 25                          | 186     | 6              | 36            |
| Coromata Alta                    | 70            | 2.4         | 10     | 1              | 2             | 168                         | 700     | 70             | 140           |
| Coromata Media                   | 138           | 4.0         | 19     | 2              | 2             | 552                         | 2,622   | 276            | 276           |
| Coromata Baja                    | 89            | 3.7         | 13     | 3              | 4             | 329                         | 1,157   | 267            | 356           |
| Berenguela                       | 40            | 3.2         | 15     | 2              | 5             | 128                         | 600     | 80             | 200           |
| Corpaputu                        | 9             | 4.9         | 40     | 3              | 5             | 360                         | 27      | 45             |               |
| <hr/>                            |               |             |        |                |               |                             |         |                |               |
| (Cuenca Superior Total)          | (455)         | (3.4)       | (15.5) | (1.8)          | (2.8)         | (1,565)                     | (7,067) | (829)          | (1,259)       |
| Pongon Huyo                      | 93            | 2.2         | 12     | 1              | 2             | 205                         | 1,116   | 93             | 186           |
| Pairumani                        | 117           | 4.9         | 10     | 2              | 2             | 573                         | 1,170   | 234            | 234           |
| Icrana                           | 22            | 4.7         | 10     | 2              | 5             | 103                         | 220     | 44             | 110           |
| Pajchani Grande                  | 90            | 4.5         | 5      | 2              | 4             | 405                         | 450     | 180            | 360           |
| Paichani Molino                  | 80            | 4.0         | 5      | 2              | 3             | 320                         | 400     | 160            | 240           |
| Cala Cala                        | 240           | 2.1         | 16     | 1              | 2             | 504                         | 3,840   | 240            | 480           |
| Barco Cala Cala                  | 14            | 2.0         | 16     | 1              | 1             | 28                          | 224     | 14             | 14            |
| <hr/>                            |               |             |        |                |               |                             |         |                |               |
| (Cuenca Media parte Superior T.) | (656)         | (83.3)      | (11.3) | (1.5)          | (2.5)         | (2,138)                     | (7,420) | (965)          | (1,624)       |
| Suntia Común                     | 22            | 1.5         | 9      | 2              | 2             | 33                          | 193     | 44             | 44            |
| Suntia Chico                     | 30            | 2.0         | 7      | 2              | 2             | 60                          | 210     | 60             | 60            |
| Sunchia Grande                   | 65            | 1.5         | 9      | 2              | 2             | 98                          | 585     | 130            | 130           |
| Putuni                           | 39            | 1.5         | 2      | 1              | 2             | 59                          | 78      | 39             | 78            |
| Marca Masaya                     | 64            | 3.6         | 11     | 2              | 3             | 230                         | 704     | 128            | 192           |
| Jahuiraca                        | 150           | 1.5         | 6      | 3              | 4             | 225                         | 900     | 450            | 600           |
| Avichaca                         | 206           | 2.1         | 9      | 3              | 2             | 433                         | 1,854   | 618            | 412           |
| Kjasina                          | 22            | 3.0         | 11     | 2              | 2             | 66                          | 242     | 44             | 44            |
| Cajón Pata                       | 32            | 0.8         | 3      | 1              | 1             | 26                          | 96      | 32             | 32            |
| Tipampa                          | 56            | 3.4         | 3      | 1              | 2             | 190                         | 168     | 56             | 112           |
| <hr/>                            |               |             |        |                |               |                             |         |                |               |
| (Cuenca Media parte Inferior T.) | (686)         | (2.1)       | (7.3)  | (2.3)          | (2.5)         | (1,420)                     | (5,035) | (1,601)        | (1,704)       |
| Taramaya                         | 196           | 2.6         | 3      | 2              | 3             | 392                         | 588     | 392            | 588           |
| Arasaya Chico                    | 78            | 2.0         | 2      | 3              | 2             | 156                         | 156     | 234            | 156           |
| Arasaya Kentuyo                  | 40            | 1.6         | 5      | 2              | 2             | 64                          | 200     | 80             | 80            |
| Arasaya Patanivi                 | 40            | 2.3         | 6      | 3              | 3             | 92                          | 240     | 120            | 120           |
| Belén                            | 500           | 2.4*        | 5      | 3              | 3             | 1,200*                      | 2,500   | 1,500          | 1,500         |
| Barco Belén                      | 125           | 1.0         | 9      | 2              | 2             | 125                         | 1,125   | 250            | 250           |
| <hr/>                            |               |             |        |                |               |                             |         |                |               |
| (Cuenca Inferior Total)          | (979)         | (2.1)       | (4.9)  | (2.6)          | (2.8)         | (2,029)                     | (4,809) | (2,576)        | (2,694)       |
| Gran Total                       | 2,776         | 2.6         | 8.8    | 2.1            | 2.6           | 7,152                       | 24,330  | 5,970          | 7,280         |

Fuente: Equipo del Estudio de JICA

Nota: Incluido el lado del lago Titikaka

Según el resultado de la encuesta, dentro del área objeto del plan se estima que existen 2.776 familias con 7.280 bovinos de labranza y para carne, 5.970 vacas lecheras y 24.330 ovinos. En el área del Estudio, el ganado que se cría son bovinos y ovinos, pero en la parte montañosa más elevada de la cuenca superior, se ven criadas llamas y alpacas. En estas cuencas, el problema más preocupante de la ganadería se resume en la deficiencia de alimentos y empequeñecimiento del ganado debido al cruzamiento desordenado.

### 1.3 Producción Pecuaria

En 1995, el número de bovinos en Bolivia es aproximadamente 6 millones de cabezas con unas 140 mil toneladas de la producción de carne. La producción de carne por cabeza equivale al 23 kilos. En la región de Achacachi, se encuentran 13 mil bovinos y se podrá estimar 300 toneladas para la producción de carne (0.22 % de la producción total del país). Asimismo, el número de ovinos en Bolivia es aproximadamente 7.88 millones y se produce 13.800 toneladas de carne. La producción de carne por cabeza equivale al 1.75 kilos. En el área del Estudio, el número de ovinos es 24.330 cabezas y la producción de carne se estima en 42.6 toneladas (0.31 % de la producción total del país). Sin embargo, debido a que el ganado del área es relativamente pequeño, la producción real de la carne bovina y ovina se calcula en un 80 % del valor mencionado.

Por otra parte, la producción de carne de las llamas y alpacas que se crían en la zona elevada es muy reducida. En el Departamento de La Paz se producen 669 toneladas de la carne de llama entre 2.000 toneladas del país y 96 toneladas de la carne de alpaca entre 173 toneladas del país como valor estimado. En cuanto a la producción de lana, se producen 2.949 toneladas en todo el país y en el área del Estudio se estima una producción de 9.1 toneladas.

#### (1) Producción de la carne ovina y lana

| ① Producción de carne por departamento |                 |        |               |                 |       |        |        |        |       | (EN MT) |
|----------------------------------------|-----------------|--------|---------------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-------|---------|
|                                        | Chuqui-<br>saca | La Paz | Santa<br>Cruz | Cocha-<br>bamba | Oruro | Potosi | Tarija | Beni   | Pando | Total   |
| Bovinos                                |                 |        |               |                 |       |        |        |        |       |         |
| 1990                                   | 11,028          | 7,109  | 33,150        | 6,380           | 1,012 | 2,308  | 6,572  | 62,485 | 354   | 130,398 |
| 1991                                   | 11,191          | 7,421  | 33,756        | 5,164           | 911   | 2,522  | 6,555  | 64,309 | 365   | 132,194 |
| 1992                                   | 11,210          | 7,422  | 34,716        | 5,461           | 862   | 2,479  | 6,358  | 57,200 | 378   | 126,086 |
| 1993                                   | 11,597          | 7,557  | 36,472        | 5,403           | 859   | 2,577  | 6,873  | 58,526 | 391   | 130,255 |
| 1994                                   | 12,198          | 7,537  | 37,136        | 5,447           | 874   | 2,616  | 6,980  | 62,657 | 437   | 135,882 |
| 1995                                   | 12,255          | 7,633  | 37,705        | 5,401           | 881   | 2,671  | 7,009  | 65,589 | 452   | 139,596 |
| Ovinos                                 |                 |        |               |                 |       |        |        |        |       |         |
| 1990                                   | 1,223           | 4,091  | 364           | 2,056           | 3,530 | 2,888  | 558    | 15     | 7     | 14,732  |
| 1991                                   | 996             | 3,869  | 340           | 1,706           | 2,807 | 2,412  | 596    | 16     | 7     | 12,749  |
| 1992                                   | 1,084           | 3,998  | 346           | 1,727           | 2,637 | 2,424  | 611    | 16     | 7     | 12,850  |
| 1993                                   | 1,164           | 3,923  | 351           | 1,887           | 2,242 | 2,168  | 617    | 17     | 7     | 12,376  |
| 1994                                   | 1,312           | 4,482  | 359           | 2,026           | 2,450 | 2,340  | 629    | 17     | 7     | 13,622  |
| 1995                                   | 1,286           | 4,738  | 368           | 1,932           | 2,415 | 2,315  | 715    | 17     | 8     | 13,794  |
| Porcinos                               |                 |        |               |                 |       |        |        |        |       |         |
| 1990                                   | 11,479          | 3,302  | 14,113        | 4,229           | 308   | 1,307  | 5,379  | 2,006  | 500   | 42,623  |
| 1991                                   | 12,025          | 3,281  | 14,137        | 4,471           | 325   | 1,197  | 5,401  | 2,211  | 500   | 43,548  |
| 1992                                   | 12,525          | 3,334  | 14,440        | 4,486           | 321   | 1,261  | 5,486  | 2,005  | 522   | 44,380  |
| 1993                                   | 13,555          | 3,351  | 14,899        | 4,805           | 342   | 1,250  | 5,588  | 2,179  | 523   | 46,492  |
| 1994                                   | 14,320          | 3,498  | 15,388        | 4,961           | 345   | 1,287  | 5,866  | 2,216  | 552   | 49,433  |
| 1995                                   | 15,589          | 3,658  | 16,373        | 5,128           | 361   | 1,327  | 6,145  | 2,261  | 564   | 51,406  |

## ② Producción de lana de ganado ovino

|      | Chuqui-<br>saca | La Paz    | Santa<br>Cruz | Cocha-<br>bamba | Oruro   | Potosí  | Tarija  | Beni  | Pando | Total     |
|------|-----------------|-----------|---------------|-----------------|---------|---------|---------|-------|-------|-----------|
| 1990 | 200,337         | 1,726,565 | 61,930        | 481,158         | 660,842 | 573,043 | 106,347 | 2,767 | 1,239 | 3,814,228 |
| 1991 | 198,878         | 919,810   | 60,565        | 456,199         | 599,622 | 541,001 | 108,210 | 2,826 | 1,277 | 2,888,388 |
| 1992 | 206,098         | 970,006   | 62,682        | 461,820         | 610,602 | 543,727 | 110,928 | 2,882 | 1,321 | 2,970,066 |
| 1993 | 236,077         | 1,119,454 | 63,580        | 463,523         | 604,212 | 537,551 | 111,962 | 2,923 | 1,362 | 3,140,644 |
| 1994 | 241,176         | 1,017,413 | 65,093        | 528,763         | 625,814 | 548,417 | 109,500 | 2,983 | 1,404 | 3,140,563 |
| 1995 | 223,000         | 1,036,331 | 66,708        | 463,601         | 625,744 | 429,355 | 99,771  | 3,063 | 1,472 | 2,949,045 |

## ③ Producción de cueros de ganado bovino

|      | Chuqui-<br>saca | La Paz | Santa<br>Cruz | Cocha-<br>bamba | Oruro | Potosí | Tarija | Beni    | Pando | Total   |
|------|-----------------|--------|---------------|-----------------|-------|--------|--------|---------|-------|---------|
| 1990 | 58,869          | 34,467 | 151,544       | 36,463          | 5,583 | 12,311 | 31,379 | 286,463 | 1,667 | 618,746 |
| 1991 | 54,275          | 33,923 | 153,438       | 25,819          | 4,554 | 12,230 | 31,293 | 294,828 | 1,718 | 612,078 |
| 1992 | 56,049          | 34,927 | 161,749       | 27,305          | 4,596 | 12,397 | 32,214 | 305,066 | 1,779 | 636,082 |
| 1993 | 57,268          | 35,798 | 170,202       | 26,934          | 4,579 | 12,493 | 32,811 | 302,071 | 1,885 | 644,041 |
| 1994 | 59,868          | 37,914 | 177,335       | 27,916          | 4,758 | 13,002 | 35,091 | 311,388 | 2,107 | 669,379 |
| 1995 | 59,417          | 38,865 | 182,170       | 28,924          | 4,875 | 13,114 | 36,209 | 316,370 | 2,182 | 682,126 |

## (2) Producción de la leche bovina

Según informaciones de la PIL, en 1973, cuando empezó la recolección de leche, el volumen total anual en el Altiplano era aproximadamente 71 mil toneladas. Después, la producción creció en forma rápida hasta 1993, cuando alcanzó la producción máxima y empezó a bajar. En estos años, la producción tiende a no aumentar, ni disminuir.

### Entrega Leche Cruda por Centros en Altiplano (Mil Litros)

| Año    | 1975 | 1980  | 1985  | 1990  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  |
|--------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Volume | 557  | 1,286 | 1,889 | 3,053 | 5,348 | 5,103 | 4,567 | 4,597 |

El volumen de la leche recoleccionada en la región andina se registra a partir de septiembre de 1996. El total del área del Estudio (\*) durante 4 meses (septiembre hasta diciembre) de 1996 alcanza a 2.168.000 litros y el volumen mensual es de 542.000 litros.

### Entrega Leche Cruda por Centros en Zona Achacachi (Zona Andina) 1996 (Mil Litros)

| Centro         | Sep      | Oct      | Nov      | Dic      | Total       | Casa  | Ave/Casa/mes |
|----------------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------|--------------|
| *Taramaya 1    | 4,808.2  | 6,697.4  | 7,962.3  | 9,736.3  | 29,204.4    | 25    | 292.1        |
| Chijipina 1    | 3,458.1  | 4,958.4  | 5,830.2  | 5,334.4  | 19,581.1    | 16    | 306.0        |
| Chijipina 2    | 1,085.1  | 1,855.1  | 2,793.1  | 2,648.4  | 8,431.7     | 5     | 421.6        |
| Llokoptunoco   | 1,133.0  | 1,780.6  | 2,627.1  | 2,554.5  | 8,095.4     | 7     | 289.1        |
| Warizata       | 54.5     | 198.3    | 192.2    | 252.2    | 698.2       | 3     | 58.2         |
| Chijipina 3    | 334.6    | 425.4    | 537.0    | 700.5    | 1,997.5     | 4     | 124.9        |
| Chijipina 4    | 937.0    | 1,285.3  | 1,166.5  | 1,042.1  | 4,430.9     | 13    | 85.2         |
| *Taramaya 2    | 1,685.4  | 2,405.7  | 3,808.8  | 1,479.6  | 8,055.8     | 11    | 183.1        |
| *Jahuiraca     | 7,436.6  | 10,842.2 | 10,815.5 | 10,393.2 | 39,487.5    | 26    | 379.7        |
| *Tipanpa       | 901.4    | 1,494.8  | 3,358.8  | 2,959.3  | 8,533.8     | 6     | 355.6        |
| *Avichaca      | 16,356.2 | 25,677.0 | 25,356.4 | 27,975.5 | 95,365.1    | 84    | 283.8        |
| *Irama Belén   | 1,685.7  | 2,841.4  | 2,801.5  | 2,306.5  | 9,635.1     | 9     | 267.7        |
| *Suntia        | 2,960.8  | 5,111.1  | 4,784.2  | 3,994.8  | 16,850.9    | 19    | 221.7        |
| Chavira Panpa  | 5,769.6  | 7,639.6  | 7,804.0  | 5,914.4  | 27,127.6    | 33    | 205.5        |
| *Barco Belén   | 1,370.2  | 1,417.2  | 1,651.5  | 988.3    | 5,427.2     | 8     | 169.6        |
| *Chavira Chico | 746.0    | 961.1    | 1,680.0  | 851.2    | 4,238.3     | 6     | 176.6        |
| Total General  |          |          |          |          | 287,160.5   | 275   | 261.1        |
| (* Total)      |          |          |          |          | (216,798.1) | (194) | (279.4)      |

Fuente: PIL Andina S.A.

\*: Zona de Proyecto Area

De acuerdo al resultado de la encuesta familiar, la producción lechera del área del Estudio se estima en aproximadamente 1.800 toneladas por año y 150 toneladas como

promedio mensual. La recolección por la P.I.L. es de 216.8 toneladas durante 4 meses desde septiembre hasta diciembre de 1996 y 54 toneladas por mes. La entrega a la P.I.L. corresponde al 36 % de la producción total. Otra parte es destinada a la venta a otras empresas y también a la cría de becerros y el procesamiento de queso.

#### 1.4 Daños por Enfermedades e Insectos

Con respecto a enfermedades del ganado en Bolivia, igual que los países vecinos, existen enfermedades contagiosas, tales como fiebre aftosa, brucelosis y carbunco. En el altiplano, estas enfermedades casi no se encuentran a pesar de que no aplican la vacunación periódica en las familias agrícolas generalmente. Además, tienen los anticuerpos y no sufren mucho al padecer las enfermedades. Sin embargo, hace algunos años que murieron muchos porcinos durante la extensión del cólera porcino.

La enfermedad más preocupante en estos años es la parasitaria de *Faciola hepatica* en el hígado y muchos ovinos de la cuenca inferior sufren esta enfermedad. Se enferma al tomar agua, ingiriendo por vía oral los huevos que salen del huésped intermediario como cangrejo de río. El ganado enfermo no padece mucho, pero llega a la muerte si se incrementan los parásitos, debido a las lesiones en los pulmones. Además, la muerte de los terneros es frecuente y la causa se considera que es una debilitación física por diarrea y frío. Los bovinos adultos sufren mastitis y timpanitis, al comer demasiado pastos leguminosos. En el área del Estudio, no existe ningún sistema para prevenir enfermedades del ganado, ni se da orientación alguna de tal intención.

#### 1.5 Inseminación Artificial

##### (1) Zona del altiplano

En el Centro de Inseminación Artificial Kallutaca se encuentra un sistema de congelación del semen, el cual es el único que existe en la zona del altiplano. Como bovino semental, se crían la raza Holstein Friesian y Brown Swiss, pero se complementan, comprando sementales criados en granjas del altiplano y también en un centro reproductor de la zona superior de Perú.

En esta zona, el mal de altura es un problema grande y existe una dificultad de conseguir a los bovinos sementales certificados para la generación posterior. Los bovinos sementales que compran no son tan buenos, pero hay una buena expectativa de obtener los efectos positivos mediante el cruzamiento. En 1995, la distribución del semen fué poco de 1.801 unidades (0.5cc. por unidad), pero está desempeñando un papel importante para fomentar la mejora de las vacas lecheras de la zona.

Inseminación de Bovino en Altiplano (1995)

| Zona       | I.A  | Enc | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Total |
|------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Achacachi  | Serv |     | 46  | 139 | 141 | 97  | 88  | 90  | 54  | 39  | 41  | 58  | 14  | 807   |
|            | Rept |     | 5   | 9   | 5   | 10  | 26  | 20  | 15  | 12  | 13  | 10  | 1   | 126   |
| Tiahuanacu | Serv |     | 17  | 25  | 28  | 24  | 26  | 31  | 27  | 30  | 29  | 31  | 19  | 287   |
|            | Rept |     | 0   | 4   | 8   | 7   | 5   | 9   | 7   | 4   | 3   | 8   | 5   | 60    |
| Patacamaya | Serv |     | 8   | 32  | 40  | 30  | 20  | 16  | 14  | 3   | 7   | 15  | 14  | 199   |
|            | Rept |     | 0   | 5   | 7   | 5   | 8   | 6   | 10  | 2   | 3   | 7   | 7   | 58    |
| Pucarani   | Serv |     | 15  | 48  | 35  | 59  | 44  | 22  | 25  | 14  | 32  | 5   | 8   | 307   |
|            | Rept |     | 2   | 6   | 8   | 15  | 8   | 6   | 6   | 4   | 4   | 0   | 0   | 59    |
| Viacha     | Serv |     | 0   | 11  | 14  | 8   | 7   | 6   | 2   | 2   | 5   | 5   | 8   | 68    |
|            | Rept |     | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 0   | 2   | 0   | 3   | 2   | 3   | 20    |
| Kallutaca  | Serv | 5   | 11  | 20  | 6   | 9   | 5   | 6   | 13  | 23  | 11  | 12  | 12  | 133   |
| Total      | Serv | 5   | 97  | 275 | 264 | 227 | 190 | 171 | 135 | 111 | 125 | 126 | 75  | 1,801 |
|            | Rept |     | 7   | 25  | 30  | 40  | 49  | 41  | 40  | 22  | 26  | 27  | 16  | 323   |

Fuente : Centro de Inseminación Artificial KALLUTACA: Informes Técnicos.  
Entrega Total de Año 1995: 1801, Saldo: 178, Devolución: 172

(2) Zona de Achacachi

En 1996, se realizó la inseminación artificial a 789 vacas y la reinseminación se realizó 229 veces. La primera inseminación tuvo buen resultado con un 70 % de fecundación. Pero si se considera la cantidad de vacas lecheras que existen en Achacachi, la inseminación artificial se realiza solo a una parte muy reducida.

Inseminación de Bobino en Zona Achacachi 1996

| Zona       | I.A  | Enc | Feb | Mar | Abr | Mayo | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic | Total |
|------------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Chahuira   | Serv | 12  | 22  | 43  | 19  | 25   | 37  | 32  | 25  | 23  | 14  | 23  | 21  | 298   |
| pampa      | Rept | 2   | 4   | 11  | 3   | 3    | 14  | 13  | 14  | 5   | 3   | 10  | 11  | 98    |
| Taramaya   | Serv | 3   | 11  | 20  | 20  | 12   | 7   | 15  | 13  | 7   | 11  | 14  | 10  | 143   |
|            | Rept | 0   | 1   | 4   | 6   | 5    | 3   | 3   | 4   | 5   | 3   | 4   | 5   | 43    |
| Avichaca   | Serv | 8   | 27  | 24  | 35  | 25   | 20  | 28  | 22  | 19  | 28  | 18  | 15  | 269   |
|            | Rept | 0   | 5   | 11  | 5   | 11   | 6   | 3   | 5   | 7   | 7   | 8   | 6   | 71    |
| Jahuirlaca | Serv | 5   | 9   | 7   | 9   | 9    | 10  | 4   | 7   | 2   | 1   | 10  | 6   | 79    |
|            | Rept | 0   | 5   | 2   | 3   | 1    | 3   | 0   | 1   | 0   | 0   | 1   | 1   | 17    |
| Total      | Serv |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     | 789   |
|            | Rept |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |     |     | 229   |

Fuente : Centro de Inseminación Artificial KALLUTACA: Informes Técnicos.  
Programa de Fomento Lechero

1.6 Institutos de Investigaciones

(1) Estación Experimental Belén: UMSA

En esta estación, se desarrollan las investigaciones y extensión del sector agropecuario y también investigaciones de aplicación para los productos agropecuarios, teniendo 90 hectáreas del terreno de cultivo y criando 80 bovinos (5 sementales y 58 vacas adultas), además de 20 ovinos y 20 porcinos.

1) Mejora del ganado (vacas lecheras)

Distribuyendo 4 Centros de Monta (Irama, Pampa, Churunta e Iquenaquetara) dentro de la comunidad de Belén, se entregan los bovinos sementales para el cruzamiento natural. Por cuestión del presupuesto limitado, no se realiza la inseminación artificial. Además, la mayoría de los bovinos sementales que se crían no son de buena calidad.

2) Estudios de papas

Se está desarrollando el Programa de Semilla junto con el Procentro para producir y distribuir semilla de papas de buena calidad. Los problemas que tienen en el cultivo son los daños causados por escarcha y sequía.

Rendimiento con las semillas mejoradas: 12 a 18 ton./hectárea  
Abono: N (70 kilos) + P (100 kilos) = fertilizante compuesto  
(18-46-0) 217 kilos + Urea 67 kilos/hectárea  
Precio de semillas certificadas: 130 Bs / 46 kilos

3) Actividades de extensión

Organizan cuatro cursos de la capacitación anualmente (un curso es para 30 personas y de 3 días de duración). El tema del curso es la cría de bovinos, cruzamiento, sanidad, etc. Por falta de equipos educativos como VTR, no se pueden desarrollar las actividades con buena eficiencia.



#### 4) Investigaciones de aplicación para el cultivo de pastos forrajeros

Se realizan las investigaciones para el cultivo de pastos como la alfalfa, pasto llorón, festuca y trébol y de plantas forrajeras como la avena y cebada. Sin embargo, bajo las condiciones climatológicas de la zona, no se producen las semillas, por consiguiente el tema principal es realizar estudios para identificar la adaptabilidad de cada variedad.

Area del cultivo: 20 hectáreas para la avena y cebada y unas 12 hectáreas para la mezcla de la alfalfa y pasto llorón.

Rendimiento unitario (por hectárea): 6 a 7 toneladas (heno) de avena y cebada, unas 12 toneladas de la mezcla de la alfalfa y pasto llorón (3 cosechas por año: para el secado y ensilaje)

#### 5) Control de alimentación para las vacas lecheras

Tienen 40 vacas lecheras y ordeñan a 28 vacas. El volumen de la leche producida por día es 260 kilogramos. El volumen ordeñado medio por cabeza y día es 9.3 kilogramos y el volumen anual por cabeza es de 2.600 a 2.700 kilogramos. El máximo volumen ordeñado diario por cabeza es de 14 a 15 kilogramos.

Alimentación al ganado: diariamente a un bovino le dan un ensilado de 20 kilos y heno de 6 kilos, durante 5 meses del invierno, se agrega un alimento concentrado de 2 k.

#### 6) Sanidad del ganado

Según el veterinario encargado, las enfermedades frecuentes del ganado en esta zona son *Faciola hepática*, diarrea de los terneros e infección de bacteria mediante el ombligo. Los casos de brucelosis y fiebre aftosa son pocos.

#### (2) Estación Experimental Patacamaya: IBTA

En 1958, empezó a funcionar como estación experimental de ganadería y posteriormente se agregó un sector de investigación de quinua. Actualmente tiene tres sectores de investigaciones: alimentos del ganado, quinua y papas.

##### 1) Sector de alimentos del ganado

Ha venido estudiando la adaptabilidad de plantas forrajeras y pastos de la región fría del mundo y también estudiando los pastos naturales para las llamas y ovinos. Las variedades de la avena y cebada adaptables a la zona son pocas. Con respecto a los pastos, seleccionaron 6 variedades de la alfalfa adaptables. Sobre otros pastos tales como Raygrass, Festuca y Vicia Villosa, obtuvieron buenos resultados, pero en esta zona hay una dificultad de producir las semillas. El Pasto llorón, sin embargo, es un pasto adaptable de buena producción y las semillas son posibles de producirse en esta estación experimental, lo cual permitirá una difusión rápida en el altiplano, según la explicación de la estación. En cuanto a ovinos, se crían Merino y Corriedale y se distribuyen los sementales de buena calidad.

##### 2) Sector de papas

Con la iniciativa de una estación experimental de Cochabamba se está desarrollando una investigación de producir una variedad nueva, a la cual la Estación Patacamaya está cooperando. Además, está trabajando sobre los daños causados por enfermedades e insectos.