

**ORDEPUNO**

**Ministerio de Agricultura y  
Alimentación**

**Instituto Interamericano de  
Ciencias Agrícolas**

**Instituto Nacional de  
Investigación Agraria**

**Instituto de Investigaciones  
Agroindustriales**

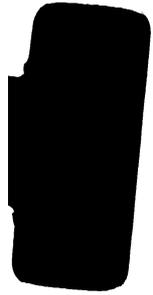
**Universidad Nacional  
Técnica del Antiplano**



Centro de Investigaciones de Agricultura  
y Alimentos - IICA  
3 - 1.07 1980  
IICA - CIDIA

# **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

## **FOMENTO DE LA PRODUCCION AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA**







CRDEPUNO

Ministerio de Agricultura y Alimentación  
Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas  
Instituto Nacional de Investigación Agraria  
Instituto de Investigaciones Agroindustriales  
Universidad Nacional Técnica del Altiplano

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

FOMENTO DE LA PRODUCCION  
AGROINDUSTRIAL DE LA  
QUINUA

Documento de Trabajo

IICA  
INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS

Elaborado por: Julio Ramos  
Jorge Reinoso  
Hugo Torres

Colaboración: IICA  
Mario Blasco, IICA  
Carlos Vega, Consultor  
César Chaquilla, UNTA

Ministerio de Agricultura y Alimentación

Ángel Mujica  
Julio Ortega  
Rigoberto Sierra  
Percy Aramayo

Lima-Perú  
octubre de 1979

11CA  
D/216

00000340

## INDICE

	Pag.
RESUMEN DEL ESTUDIO	vi
I. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA	1
II. IDENTIFICACION DEL PROYECTO DEL FSB	3
A. Objetivos	3
1. Del Proyecto del Fondo Simón Bolívar	3
2. Del Estudio	3
B. Naturaleza del Proyecto	4
C. Alcance del Proyecto	4
D. Metas del Proyecto	4
E. Actividades	5
III. DIAGNOSTICO	6
A. Aspectos Naturales	6
1. Características geográficas y políticas	6
2. Ecología y clima	6
3. Suelos y topografía	9
4. Recursos hídricos	10
B. Aspectos Sociales	10
1. Demografía	10
2. Nivel cultural y educacional	12
C. Aspectos Agrícolas	12
1. Definición de la quinua	12
2. Uso actual de la tierra	13
3. Tecnología utilizada	17
4. Servicios de apoyo	21
D. Estructura Agraria	23
1. Tenencia de la tierra	23
2. Organización de los productores	24
E. Aspectos Económicos	24
1. Producción	24
2. Comercialización	33
3. Rentabilidad	45

	Pag.
<b>IV. EL PROYECTO</b>	<b>53</b>
<b>A. Estudio Tecnológico</b>	<b>53</b>
1. Investigación	53
2. Tecnología recomendada	54
3. Zonificación	57
<b>B. Estudio de Mercado</b>	<b>58</b>
1. Usos y formas de consumo	58
2. Productos competitivos y/o sucedáneos	58
3. Análisis de la oferta	60
4. Análisis de la demanda	63
5. Balance oferta-demanda proyectados	64
6. Análisis de la comercialización	66
7. Conclusiones del estudio del mercado	69
<b>C. Estudio Económico</b>	<b>70</b>
1. Tamaño y localización	70
2. Estratos de producción	70
3. Nivel de cultivo	71
4. Nivel de empresa	76
5. Nivel de proyecto	91
6. Procesamiento primario	94
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>102</b>

CUADROS

	Pag.
III-1 Principales formaciones ecológicas de la Región de Puno	7
III-2 Climatología del Dpto. de Puno por meses	8
III-3 Superficie y porcentaje de los suelos por capacidad de uso en el Dpto. de Puno	11
III-4 Población económicamente activa (PEA) de Puno por sectores económicos	14
III-5 Población migrante de Puno	15
III-6 Uso actual de la tierra en el Dpto. de Puno	15
III-7 Superficie de producción en el área reformada de Puno por sectores y cultivos. Campaña 1975-76 en has.	16
III-8 Relación de empresas asociativas de Puno por modalidad, ubicación y superficie adjudicada 1975	25
III-8a Serie histórica del cultivo de quinua 1970-76	26
III-9 Superficie sembrada y cosechada de quinua en el Dpto. de Puno por agencias, período 1975-77.	27
III-10 Superficie sembrada de quinua por agencias y tipo de conducción, campañas 1976-77 y 1977-78 en has.	29
III-11 Rendimiento del cultivo de la quinua en Puno por agencias, campañas 1975-76 y 1976-77.	29
III-12 Rendimientos (kg/ha) de las semillas oficializadas de quinua por variedades y por agencias, campaña 1976-77.	31
III-13 Rendimientos promedio de quinua en semilleros oficializados por variedades y tipo de conducción para la campaña 1976-77, en kg/ha.	32
III-14 Rendimientos obtenidos experimentalmente por variedades.	32

III-15	Costos de comercialización de quinua del acopiador de feria a Juliaca en soles por kg.	41
III-16	Margenos de comercialización de quinua del acopiador de feria a Juliaca en soles por kg.	42
III-17	Costos de comercialización del intermediario mayorista de Juliaca en soles por kg.	43
III-18	Margenos de comercialización de quinua del intermediario mayorista de Juliaca en soles por kg.	44
III-19	Inversiones (Estrato de menos de 2 has).	47
III-20	Diagnóstico (costos de producción) Estrato de menos de 2 has.	47
III-21	Ingresos (Estrato de menos de 2 has).	48
III-22	Inversiones (Estrato de 2-10 has).	48
III-23	Ingresos (Estrato de 2-10 has).	48
III-24	Diagnóstico (costos de producción) Estrato de 2-10 has.	49
III-25	Inversiones (Estrato de 10 y más has)	51
III-26	Ingresos (Estrato de 10 y más has)	51
III-27	Diagnóstico (costos de producción) Estrato de 10 y más has.	52
IV-1	Composición de los principales granos alimenticios en porcentaje.	59
IV-2	Serie histórica de producción de principales cultivos andinos en el Dpto. de Puno.	61
IV-3	Serie histórica de producción de la quinua en el Dpto. de Puno, 1969-77.	62
IV-4	Proyecciones de la oferta de quinua en el Dpto. de Puno 1978-87.	62
IV-5	Estimados de consumo de quinua actual y proyectado en mercados local y extra local.	65
IV-6	Balanco proyectado de oferta-demanda de quinua	67

IV-7	Inversiones (Estrato II de 2-10 has).	72
IV-8	Ingresos (Estrato II, de 2-10 has).	72
IV-9	Costos de producción (Estrato II, de 2-10 has).	73
IV-10	Inversiones (Estrato III, de más de 10 has).	74
IV-11	Ingresos (Estrato III, de más de 10 has).	74
IV-12	Costos de producción (Estrato III, de más de 10 has).	75
IV-13	Presupuesto de ingresos (por cultivo y por hectárea).	77
IV-14	Presupuesto de ingresos (módulo de 15 has).	77
IV-15	Costos de producción (papa).	79
IV-16	Costos de producción (quinua).	80
IV-17	Costos de producción (cebada).	81
IV-18	Costos de producción (avena).	82
IV-19	Costos de producción (módulo de 15 has).	83
IV-20	Calendario de inversiones (módulo de 15 has).	84
IV-21	Presupuesto de ingresos	86
IV-22	Presupuesto de costos	86
IV-23	Balace económico	86
IV-24	Reducciones en los ingresos	87
IV-25	Incrementos en los costos	88
IV-26	Balace monetario	89
IV-27	Plan financiero	90
IV-28	Inversiones privadas	91
IV-29	Costos de producción de quinua	93
IV-30	Ingresos	93
IV-31	Rendimiento en procesamiento primario	95



## RESUMEN DEL ESTUDIO

El cultivo de la quinua tiene un gran potencial como producto complementario para aquellas unidades de producción que pueden utilizar eficientemente los recursos y la tecnología disponible acerca de la quinua en el Departamento de Puno, Perú.

Hasta el momento se observan buenas posibilidades de incrementar la producción a través de la incorporación de áreas disponibles actualmente en rotación con otros cultivos tradicionales de la zona. Se podría lograr un incremento de 5,000 a 10,000 has adicionales a las existentes actualmente en un plazo de 10 años. Al mismo tiempo se puede incrementar la producción incentivando a las grandes empresas a dedicarse al cultivo de la quinua, gracias a su rentabilidad como se demuestra en los cuadros del capítulo III.

El otro incremento posible podría ser a través de la productividad y se demuestra que los rendimientos se pueden llevar a un nivel de 1200 kg/ha con selección de variedades y aplicación de tecnología actualmente conocida. Dicha meta se lograría en unos cinco años; en 1973 se alcanzó un promedio de 300 kg/ha.

En el Anexo n°1 del Convenio celebrado por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y el Ministerio de Alimentación del Perú en julio de 1977 para la ejecución del Proyecto del Fondo Simón Bolívar "Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quinua en Puno", se especifica que se incentivará la producción tecnificada de la quinua en una superficie de 5000 has.

Esta posibilidad ha sido analizada detenidamente en el presente estudio de factibilidad, concluyendo en la recomendación de que para esta misma superficie se elabore un plan de acción del Gobierno Peruano para el fomento de la producción de quinua en el Departamento de Puno.

Las posibilidades de producción de la quinua se han venido estabilizando en alrededor de 5000 has. De éstas sólo eran atendidas unas 1000 has en forma directa al inicio del proyecto. Gracias al programa de asistencia técnica realizada por la Zona Agropocuario X del Ministerio de Agricultura y Alimentación, con el apoyo que ha venido prestando el Proyecto del Fondo Simón Bolívar "Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quinua", se ha podido atender hasta 4500 has. Se espera llegar hasta las 5000 has.

Con respecto a la tecnología utilizada, se ha avanzado sustancialmente en los aspectos relacionados con preparación del terreno, épocas de siembra, variedades utilizadas, sistemas de propagación, métodos de siembra, densidad, abonamiento.







### Siembra

Se recomienda de 10 a 12 kg/ha de semilla seleccionada, en un distanciamiento entre surcos de 40 a 45 cm. Profundidad de siembra de 2 a 3 cm, variándose de acuerdo a la humedad del suelo. El rango de época de siembra va de setiembre a noviembre. La Blanca de Juli y Kancolla tienen su óptimo en la primera quincena de setiembre.

### Fertilización

Se recomienda la fórmula 80-40-00 con indicaciones de:

- i. La aplicación del nitrógeno debe ser fraccionada en dos partes iguales, una (50%) a la siembra conjuntamente con todo el fósforo, y la otra (50%) en el primer deshierbo para evitar pérdidas por percolación.
- ii. La aplicación de abonos orgánicos (estiércol) también es beneficiosa, recomendándose usar de 5 a 10 TM. por ha. Sin embargo, la disponibilidad de esta fuente es muy limitada en la zona, usándose mayormente en el cultivo de la papa.

En el caso de abonos orgánicos se recomienda usar de 5 a 10 TM. por ha, aunque hay limitaciones de conseguir en la zona.

### Laboros culturales

Se tienen definidos el número de deshierbos y desahije.

### Control fitosanitario

Las plagas y enfermedades llegan a incidir hasta en un 30% de la producción. Se tienen informes que señalan un 80% de incidencia en algunos cultivos.

Entre las plagas aparecen el "gusano de tierra", las "polillas" y los pájaros.

Entre las enfermedades están el "mildiu", la "mancha bacteriana".

### Cosecha

Se realiza cuando las plantas presentan un amarillamiento total del follaje y los granos se encuentran casi duros a la presión de las uñas. Los meses más indicados son abril y mayo.

Se recomienda el segado o cortado y realizarla durante las horas de la mañana, ya que en ese período los glomérulos tienen consistencia húmeda.

Al mismo tiempo, ya se tienen prácticas bien definidas acerca del control fitosanitario de las plagas actualmente existentes así como las labores culturales necesarias durante el desarrollo del cultivo; por otro lado, en términos de la rotación de cultivos se tiene el conocimiento histórico de la experiencia utilizada por los campesinos, en especial de los pequeños productores y en la agricultura mediana y de empresas asociativas. Su comportamiento se viene registrando con posibilidades bastante halagadoras. Dichos productores vienen produciendo aunque en parcelas pequeñas, están utilizando semillas mejoradas y tecnología conocida y difundida por los técnicos de producción. La adopción de tecnología se viene notando por la creciente compra de semilla certificada de todos aquellos productores que no están dentro del grupo denominado área nucleada. Se debe mencionar que existe un programa de semilla certificada, la cual garantiza el abastecimiento de semilla seleccionada para un hectareaje de 5000 has. Dicho programa se realiza bajo la supervisión y conducción del Gobierno.

En la parte relacionada con asociación de cultivos, se viene produciendo algunos experimentos y registrándose la experiencia a nivel de campo.

En términos de los servicios de apoyo, el proyecto ha fortalecido las acciones relacionadas específicamente con la investigación técnica y aplicada y con los servicios especiales de extensión agrícola que son necesarias para incrementar la técnica del cultivo. En este sentido, el Ministerio de Agricultura y Alimentación ha designado siete especialistas de quinua, destacados en sus respectivas agencias y con responsabilidades específicas sobre la asistencia técnica. En el caso de la investigación se ha definido el trabajo en cuatro variedades: Sajama, Blanca de Juli, Kancolla y Choweca. Para ello se han venido realizando trabajos de investigación orientados a los siguientes aspectos: sistemas de producción, densidad de siembra por variedades, sistema de siembra tradicional, fertilización, épocas de deshierbo, épocas de siembra por variedad, comparativo de herbicidas, selección de variedades, conducción de semilleros oficializados, mantenimiento del banco de germoplasma y selección de panoja-surco, cuyos resultados han sido publicados por el Ministerio de Agricultura y Alimentación a través de una serie de separatas a disposición de los agricultores y empresas agrícolas.

Los avances logrados hasta la fecha son muy significativos (a nivel experimental se han logrado rendimientos hasta de 2500 kg/ha con variedades amargas; en semilleros oficializados bajo control técnico se han obtenido rendimientos hasta 1500 kg. En parcelas individuales de producción comercial se tienen reportes hasta de 1200 kg por ha durante la última cosecha 1978/79, lo cual abre la gran posibilidad técnica de incrementar paulatinamente el cultivo de quinua (hasta unas 15,000 has en forma comercial), siempre y cuando se tengan programas de desarrollo agrícola completamente integrados en

en términos de las decisiones dentro de las empresas como de las decisiones individuales de los pequeños productores.

La provisión de insumos se viene haciendo en forma normal y se cuenta con un apoyo por parte de las entidades del Estado tales como ENCI, Banco Agrario y Ministerio de Agricultura y Alimentación.

La estructura agraria en el área del estudio no representa un mayor obstáculo para el incremento de la producción gracias a la imagen y éxito que ha tenido la producción de la quinua. A partir de 1976 a raíz de la firma del Convenio, la Dirección Regional ha venido atendiendo en forma organizada y definida un hectaroaje de 5000 has correspondiente al área nucleada de las agencias de Yunguyo, Ilave, Puno, Juliaca, Huancané, Putina, Azángaro y Ayaviri. Durante la campaña 1976/77 se atendieron 3174 hectáreas, en 1977/78 fueron 4553 hectáreas y en la última campaña 1978/79 fueron de alrededor de 4700 hectáreas.

Los rendimientos promedio para la zona han variado durante el período en la siguiente forma:

campaña 75/76	rendimiento	615 kg/ha
campaña 76/77	rendimiento	450 kg/ha <sup>1/</sup>
campaña 77/78	rendimiento	850 kg/ha

Por otro lado, la tendencia del mercado con la quinua obtenida en forma comercial ha tenido una salida hacia los mercados locales y al consumo extra local. Los mercados de mayor importancia son Lima, Cuzco, Arequipa, Tacna. De acuerdo con las estimaciones realizadas hasta el momento, de continuarse la acción actual de incremento de la producción, se mantendría permanentemente un déficit de la demanda. Por otro lado, la producción que se ha logrado dentro del área comercial de la quinua tiene permanentemente una buena demanda por su producto, presentándose además un déficit estacional de abastecimiento a partir del tercer mes después de la cosecha.

La demanda insatisfecha se ha estimado en una cantidad de 2300 Tons anuales lo cual significaría el potencial del mercado hacia el cual puede tender el proyecto.

Lo anterior es un indicador del interés que puede representar para las empresas agrícolas el incorporar como parte de su sistema de producción al cultivo de la quinua.

<sup>1/</sup> Aquí se ve que el factor más importante en la productividad son las condiciones climáticas ya que el segundo año cuando se ha debido aplicar mejor técnica que en el primer año, se reduce la productividad en un 27%.

En este caso, como se desprende de los cuadros de inversión del capítulo III, las empresas de un determinado tamaño de explotación requieren considerar efectivamente que sus inversiones pueden ser fácilmente superadas si se tiene en cuenta la gran rentabilidad que para ellos representa si se cultivan más de 10 hectáreas. En estos últimos casos sería recomendable el poder realizar estudios especiales por unidades de producción para hacerles sus planes de cultivos, planes de explotación, su plan de crédito agrícola y amortizaciones, y su estudio económico, además de la asistencia técnica de unidades de explotación empresarial.

Se debe destacar que por el lado de la industrialización a nivel de materia prima se avanzó sustancialmente en el desarrollo de una máquina escarificadora de quinua, lográndose por este medio el poder competir en presentación de quinua perlada con la industria nacional que más vende de este producto en el país -INCASUR-. El desarrollo de esta máquina permite trabajar con las variedades amargas. Dichas variedades son utilizadas en un 75% por los agricultores y tienen la particularidad de ser más resistentes al fuerte clima de la zona, aunque su período vegetativo es un poco más largo al de las variedades dulces. La máquina escarificadora estará ubicada en Juliaca para el servicio de los agricultores, lo cual servirá de estímulo de inversión para aquellas empresas agrícolas que vean el posible beneficio de introducir dicha inversión en su respectiva empresa.

En el área de la comercialización se está proponiendo la organización de dos centros de acopio que fácilmente podrían canalizar el total de la producción con la gran ventaja de que promovería una mayor participación de los mismos productores e incrementar su poder de negociación dentro de la zona.

En el desarrollo del proyecto se ha podido notar que los programas de asistencia técnica y el uso de tecnología apropiada se puede realizar no sólo para la quinua sino para el resto de los productos que forman parte del sistema de producción en la zona.

En el estudio de mercado se puede observar que la quinua no encuentra mayor competencia en términos de consumo en lo concierne a su valor nutritivo y parece ser un producto sustituto de otros granos (tales como el arroz, maíz) y como una alternativa de reducir importaciones de algunos productos como trigo.

Dentro de los cultivos que de alguna manera puede considerarse como competitivos en el uso de los recursos de suelo se tiene principalmente a la papa, avena, cobada, cañihua y tarwi, los cuales requieren condiciones climáticas similares y que en buena cuenta son cultivados en la misma zona de influencia. Sin embargo, estos cultivos más que competitivos son complementarios y forman parte de la cédula de cultivos tradicional en la región.

En términos de la demanda la tendencia es a obtenerse un autoconsumo en la zona, mejorarse el consumo regional en la parte sur del país y el mercado de Lima metropolitana se constituya en el mercado potencial del proyecto. Ya se ha notado esta tendencia como respuesta a la propaganda utilizada.

Dentro del estudio se presentan proyecciones de la oferta y de la demanda las cuales justifican plenamente la anterior apreciación de existir un mercado potencial.

En el presente estudio se hace una proyección de la oferta teniendo en cuenta la incorporación de la productividad y una tasa de crecimiento de la producción a razón de 2.24% anual. Se asume que el Estado no haría ningún esfuerzo prioritario en el área productiva.

El proyecto se puede ver enfrentado a una serie de problemas tecnológicos y climáticos difíciles de prever pero que pueden ser reducidos si se hacen esfuerzos continuos en el área de la investigación, asistencia técnica y organización de los productores para la comercialización. Adicionalmente se debe tomar a la unidad de producción como un todo e incorporar a la producción de quinua como un producto complementario del sistema de producción, en especial en aquellas empresas asociativas de un tamaño mayor a las 20 hectáreas. En el caso de los pequeños productores, el análisis de mercado debe estar orientado a cumplir con aquellas aspiraciones que los diagnósticos de mercado y de situación del productor señalen como los prioritarios para sus pequeñas empresas. Según los datos de rentabilidad, las unidades empresariales menores a 5 has pueden tener niveles de rentabilidad significativas para el mejoramiento de los ingresos (alrededor de 49%) lo cual era uno de los objetivos del proyecto del Fondo Simón Bolívar. Esta rentabilidad medida como la relación utilidad/costos es de 44%.

En términos del estudio económico y siguiendo las recomendaciones del estudio tecnológico y del mercado se puede observar que a nivel de estratos de 2 a 10 has la rentabilidad de la quinua alcanza 49% por unidad de capital invertido. En aquellos estratos de más de 10 has se tomó un módulo de empresa de 15 has; en este caso las 15 has están distribuidas de la siguiente manera: papa (5 has), quinua (5 has), cebada (3 has) y avona forrajera (2 has).

Al realizarse el balance económico a nivel de empresa la relación utilidad/inversión subió al 71.8 % pero relación utilidad/costos llegó a 37.3 %.

La inversión privada total necesaria en activos fijos ascendería a la suma de 218 millones de soles. En estas inversiones no se han incluido las destinadas a los otros cultivos considerados en un módulo de 15 has, sino únicamente las destinadas a la quinua en su parte agrícola.

Los costos de producción ascienden a 253.59 millones de soles anuales.

Finalmente, en el capítulo IV dentro del análisis económico y financiero se ofrecen una serie de cuadros en los cuales se realizan y se presentan estimaciones necesarias para tomar decisiones en base a la unidad de producción típica de la zona.

Para realizarlo se ha elaborado un presupuesto de ingresos, por cultivo y por hectárea para unidades de producción con producción de papa, quinua, cebada, avena, siendo dicha situación la más típica de la zona.

Al tomarse una cédula de cultivos de 15 has con 5 has de papa, 5 has de quinua, 3 has de cebada y 2 has de avena los ingresos ascenderán a 2.3 millones de soles y los costos teniendo en cuenta los costos para cada producto, más los efectos de economías de escala y de combinación de gastos resultarían en 1.68 millones de soles; siendo las inversiones requeridas 873,700 soles la rentabilidad en este caso sería de 71.8% para toda la empresa como un todo. Debe destacarse que la quinua, en esta oportunidad ocupa un lugar importante en la generación de ingresos como para tenerse en cuenta en la toma de decisiones por parte de las empresas individuales y en la promoción del proyecto total como un todo.

Las necesidades de financiamiento para el cultivo de 5000 has de quinua serían:

-Crédito para inversiones en activos fijos	S/. 43.0 millones = US\$ 215,000
-Crédito para capital de trabajo anual (Avío)	S/. 201.2 millones = US\$ 1.0 millón

Lo anterior sirve entonces como un elemento fundamental para que las entidades de promoción, apoyo, investigación y financiamiento puedan tomar decisiones acerca de la promoción y fomento de la producción agroindustrial de la quinua en el departamento de Puno.

Las autoridades respectivas deben tomar las decisiones requeridas y profundizar aquellas investigaciones que sean requeridas para garantizar un adecuado nivel de inversiones y de decisiones a las empresas comprometidas en el desarrollo del cultivo de la quinua en el país.

De lo anterior se puede observar que el proyecto es factible si se incorporan las recomendaciones y resultados que se han logrado hasta el momento y si se cuenta con apoyo decidido por parte de las instituciones y de asistencia técnica trabajando dentro del área del proyecto así como aquellas que son necesarias a nivel nacional para garantizar el desarrollo de la actividad dentro del proyecto.

Del análisis de sensibilidad realizado para el módulo de 15 has. se obtienen los siguientes resultados:

1. Asumiendo reducciones en los ingresos debido a bajas en los precios de venta se encuentra que la empresa puede soportar una reducción máxima de 33% en los ingresos sin arrojar pérdida.

2. A nivel del cultivo, la quinua también puede soportar hasta el 33% de reducción en los ingresos sin mostrar pérdida.

3. Desde el punto de vista de los costos, el incremento máximo que toleraría la empresa sin sufrir pérdidas sería del 53%.

4. En el caso particular de la quinua, éste incremento de costos podría ser de un máximo de 55%.



## I. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

El sector agropecuario del Perú, a pesar de ser uno de los sectores económicos de mayor importancia en el país, por su participación en el Ingreso Bruto Nacional y ocupación de mano de obra, atraviesa por problemas tales como baja producción y productividad de productos alimenticios, baja tecnología productiva, deficiente abastecimiento de insumos y productos, falta de infraestructura física, lo que se ve reflejado en una marcada dependencia externa en el abastecimiento de alimentos e insumos.

Tal situación se presenta en mayor magnitud en las zonas andinas, en las cuales su desarrollo es incipiente y condicionado por las condiciones naturales de clima y suelo, lo cual ocasiona que los ingresos de sus pobladores sean relativamente más bajos respecto a otras regiones del país.

En este contexto se sitúa la problemática agrícola del Dpto. de Puno, en donde prima la actividad pecuaria extensiva y la actividad agrícola de autoconsumo, por desarrollarse éstas con tecnología mayormente tradicionales.

Por tal motivo, en los Planes de Desarrollo se plantea como objetivo básico, elevar los niveles alimenticios y nutricionales de la población, en función del aumento planificado de la producción nacional de productos agrícolas, pecuarios e industriales alimenticios; del aprovechamiento óptimo del potencial ecológico y de la reestructuración de los patrones de consumo, asegurando una real disponibilidad de alimentos a precios equitativos para productores y consumidores.

De allí que la política de consumo está orientada a elevar los niveles alimenticios y nutricionales de la población, creando una conciencia alimentaria que permita modificar los patrones de consumo y la incorporación de productos de origen nacional que complementen o sustituyan a los actualmente deficitarios para así reducir la dependencia externa. Para ello se espera obtener un mayor consumo de alimentos de alto valor nutricional y revalorar el consumo de alimentos nativos, principalmente de aquellos que han demostrado posibilidades de desarrollo en estos medios.

Una de estas alternativas lo constituye el cultivo de la quinua, cultivo que ha demostrado históricamente su potencialidad de desarrollo en Puno, de allí que se haya considerado como uno de los productos agrícolas prioritarios o estratégicos, por cuanto ofrece ventajas comparativas frente a otros de la misma región.

El incremento de la producción y consumo de la quinua se puede lograr siempre y cuando se ejecuten acciones coordinadas de producción y transformación, se le asegure la expansión del mercado tanto interno como externo y se intensifiquen las acciones requeridas de investigación agrícola y transferencia de tecnología.

En este sentido, se planteó la necesidad de realizar los estudios necesarios que permitan determinar en definitiva la viabilidad de incrementar la producción y productividad del cultivo de la quinua, así como de su transformación industrial, en beneficio de productores y consumidores.

Es así que el presente estudio se formula en respuesta a dicha necesidad y cuya elaboración final responde a aproximaciones sucesivas de otros estudios que se han venido realizando dentro del marco del Proyecto del Fondo Simón Bolívar-Puno para el "Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quinua en Puno", convenio que fuera aprobado mediante R.M. 0680-77-AL, y renovado recientemente por la importancia que reviste para el desarrollo de Puno.

## II. IDENTIFICACION DEL PROYECTO DEL FSB

### A. OBJETIVOS

#### 1. Del Proyecto del Fondo Simón Bolívar

##### a. Generales

- Colaborar con el Ministerio de Agricultura y Alimentación en la preparación de un estudio de factibilidad de la producción de quinua en el Dpto. de Puno.
- Apoyar al Ministerio de Agricultura y Alimentación en todas las acciones tendientes al fomento de la producción agroindustrial de la quinua.

##### b. Específicos

- Determinar la demanda y oferta actual y potencial de la quinua.
- Determinar los aspectos socio-económicos de la compra-venta de la quinua.
- Determinar la rentabilidad del cultivo en comparación con otros de la cédula de cultivo de la zona.
- Determinar y analizar los sistemas de producción vinculados con la producción de la quinua.
- Analizar la tecnología actual usada en la agroindustria e identificar la tecnología a utilizar en la agroindustria futura.
- Determinar los aspectos institucionales y de políticas que se requieren para el desarrollo del cultivo en sus fases de industrialización y comercialización.

#### 2. Del Estudio

- Determinar las posibilidades de incrementar la producción y productividad de la quinua y su transformación industrial, con el fin de aumentar los ingresos de los agricultores de Puno.
- Estudiar la posibilidad de creación de nuevas fuentes de empleo tanto en el área rural como urbana de Puno; y,
- Explorar la posibilidad de disponer de un producto alimenticio con cualidades nutritivas muy altas.

## **B. NATURALEZA DEL PROYECTO**

El proyecto en esencia busca sistematizar y apoyar los esfuerzos que viene realizando el Estado a través del Ministerio de Agricultura y Alimentación tendiente a acelerar el desarrollo rural de Puno, y se sustenta fundamentalmente en la utilización racional de los recursos existentes y en la intensificación del uso de una tecnología adoptada a las características socio-económicas del área.

## **C. ALCANCE DEL PROYECTO**

El estudio se formula a nivel de factibilidad y tiene un alcance regional circunscrito al ámbito geográfico de la Región Agraria X del Ministerio de Agricultura y Alimentación, en lo que compete a las actividades de promoción del cultivo, transformación primaria y organización de la comercialización, en beneficio directo de los agricultores de dicha área; y nacional, en cuanto a la promoción de su consumo se refiere, como una fuente alimenticia de gran valor proteico, en beneficio de los consumidores tanto urbanos como rurales.

Por lo tanto, comprende los aspectos de tecnología agrícola, procesamiento primario, mercado actual y potencial, y rentabilidad económica a nivel de cultivo y de empresa, así como las repercusiones socio-económicas sobre el ingreso, empleo y dieta alimentaria.

## **D. METAS DEL PROYECTO**

Al finalizar el proyecto, se espera alcanzar las siguientes metas:

1. Promover y organizar a los productores a través de núcleos en el área de influencia de la región agraria con su respectivo programa de asistencia técnica a todo el proceso productivo y comercial del cultivo.
2. Obtener un rendimiento promedio mínimo de 1200 kg/Ha a través del uso de una tecnología adaptada a las características del área.
3. Establecer un Programa de Semilleros Oficializados en 100 Has. de extensión, con participación directa de los agricultores tanto en su reproducción como en el mantenimiento y distribución. Para ello se instalará además, dos plantas de procesamiento de semillas.
4. Organizar, por lo menos, dos centros de acopio en el área rural para la preparación, conservación, procesamiento, almacenamiento y distribución de la quinua, bajo esquemas de organización que beneficien directamente a los agricultores vinculados al proyecto.
5. Proponer y establecer la normatividad respectiva de comercialización en cuanto a reglamentos, política de precios e información de mercados.

6. Diseñar y establecer una campaña publicitaria para incentivar el consumo de la quinua bajo diversas formas de consumo, con el fin de asegurar el mercado y el cumplimiento de los objetivos de incremento de consumo de productos autóctonos de alto valor nutritivo; y,
7. Orientar la investigación agrícola sobre quinua e influenciar en la de otros cultivos andinos que puedan mejorar el componente global del ingreso de los agricultores.

#### E. ACTIVIDADES

Las actividades que se han venido desarrollando hasta la fecha y que deben continuarse para asegurar el éxito del proyecto, se agrupan en 4 sub-proyectos o áreas específicas, las mismas que deberán ser ejecutadas simultáneamente.

En el campo de la producción, se organizará y desarrollará un Programa de Transferencia de Tecnología, para lo cual se diseñará el marco conceptual, estrategia y metodología necesarias, así como se elaborarán y divulgarán los materiales básicos para la implementación de este Programa.

Paralelamente y en apoyo a la producción, se organizará y conducirá el Programa de Semilleros Oficializados.

En el campo de la Investigación, se ejecutarán las acciones orientadas a lograr el mejoramiento genético, conduciéndose el Banco de Germoplasma, realizándose las hibridaciones y los experimentos de fertilización con diferentes dosis y fuentes. Asimismo, se desarrollará un Programa de Sanidad Vegetal orientado a establecer el método de control fitosanitario.

En cuanto a la Industrialización, el programa a desarrollar consiste en el diseño del prototipo, instalación y funcionamiento de una oscarificadora de quinua como un instrumento para darle un mayor valor agregado al producto.

Finalmente, en el área de la Comercialización, se formulará e implementará el Programa de Abastecimiento de Quinua y se promoverá la organización de los productores para que éstos asuman directamente la gestión de la comercialización de la producción de quinua. Aspecto fundamental será la ejecución de un programa de capacitación tanto a nivel de técnicos del Ministerio como de grupos campesinos, sobre todo de aquellos involucrados directamente al proyecto.

### III. DIAGNOSTICO

#### A. ASPECTOS NATURALES

##### 1. Características Geográficas y Políticas

El Dpto. de Puno se halla situado en el extremo Sur Oriente del país, enmarcado en los paralelos 13° 00' y 17° 18' de latitud Sur y los meridianos 68° 50' y 71° 00' de longitud Oeste de Greenwich. Tiene una extensión total de 67,386.16 Km<sup>2</sup> (6'738,616 Has.), sin incluir los 4,996.78 Km<sup>2</sup>, correspondientes a la parte peruana del Lago Titicaca.

Presenta la altiplanicie más amplia del país, situada cerca de los 4,000 metros sobre el nivel del mar y encerrada entre las cordilleras Occidental y Oriental de los Andes.

Tiene como límites geográficos a los Dptos. de Madre de Dios y Cuzco (Norte), Arequipa, Moquegua y Tacna (Oeste) y a la República de Bolivia (Sur y Este).

Pertenece al ámbito de acción de la Región Agraria X del Ministerio de Agricultura y Alimentación (Antes Zona de Alimentación XII-Puno del ex-Ministerio de Alimentación).

##### 2. Ecología y Clima

Existen 17 formaciones ecológicas, 6 de las cuales son las más importantes; por cuanto representan en conjunto aproximadamente el 60% de la superficie total del departamento, tal como se observa en el cuadro III-1.

El clima en general es semi-seco y frío, típico de la región andina, presentando características adversas para la actividad agrícola, debido a sus grandes fluctuaciones diarias y anuales.

La temperatura media anual es de 8.3°C, presentándose variaciones de temperaturas bastantes marcadas, siendo 16.1°C y 1.5°C la máxima y mínima respectivamente, tal como se observa en el cuadro III-2. En él se puede apreciar que las temperaturas más bajas se presentan entre los meses de mayo a setiembre.

La precipitación total anual promedio es del orden de los 630.5 mm., con un máximo de 134.0 mm. en enero y un mínimo de 1.5 mm. en junio, lo que refleja un régimen de lluvias notoriamente marcado, siendo su mayor incidencia entre los meses de diciembre y marzo, período en el que ocurre aproximadamente el 60% de las precipitaciones pluviales (cuadro III-2).

Durante el año agrícola (setiembre a abril), la temperatura oscila entre 2.0°C y 16.1°C como mínima y máxima respectivamente, con una media de 9.2°C.

Cuadro III-1

Principales formaciones ecológicas de la Región de Puno

Formación	Superficie Km <sup>2</sup>	Porcen taje <u>1/</u>
Páramo muy húmedo sub-alpino y Tundra pluvial alpino	12,309	17.0
Bosque húmedo montano	9,251	13.0
Páramo húmedo sub-alpino y Tundra muy húmeda alpina	8,325	12.0
Estepa montano	4,353	6.0
Maleza desértica sub-alpina y Tundra húmeda alpina	3,954	6.0
Bosque húmedo sub-tropical	2,789	4.0
<b>Total</b>	<b>40,996</b>	<b>58.0</b>

1/ Con relación a la superficie de la región

Fuente: Holdridge & Tosti. Formaciones ecológicas.

Cuadro III-2

Climatología del Dpto. de Puno por meses

Meses	Temperatura (°C)			Precipitación (mm.)	
	Máxima	Mínima	Media	Total	No.días
enero	14.8	5.0	9.9	134.0	21
febrero	14.3	3.1	9.7	126.0	19
marzo	14.2	4.8	9.5	126.4	20
abril	14.4	3.4	8.9	39.8	9
mayo	13.8	1.1	7.4	10.4	4
junio	13.4	-1.0	6.2	1.5	1
julio	13.2	-1.5	5.8	2.7	1
agosto	14.0	0.2	7.1	6.1	2
septiembre	14.6	2.0	8.0	22.0	6
octubre	15.9	3.3	9.6	28.0	6
noviembre	16.1	4.3	10.2	45.9	11
diciembre	15.2	4.5	9.8	67.7	16
Anual	14.5	2.6	8.6	630.5	118

Fuente: SENAMHI-UNTA. Resumen climatológico de la Estación CP-No. 708-Puno (1964-1973)

La humedad relativa promedio es de 52%, característica de zonas de clima desérticos, siendo el mayor índice de 61.0% y el menor de 39.0% en la época seco-fría.

Una característica fundamental del clima es su monoperiodicidad anual, lo cual es limitante para una mayor producción derivada de rotaciones o asociaciones continuadas en el tiempo durante una misma campaña agrícola.

Aspecto fundamental por constituir factores adversos o limitantes de la producción agrícola del área, lo constituye las sequías y heladas que normalmente se presentan en la región, aún cuando difieren en su grado de intensidad año a año. Las sequías se producen generalmente entre junio y agosto y las heladas entre mayo y agosto, períodos que condicionan la actividad agrícola respecto a las épocas de siembra y cosecha.

### 3. Suelos y Topografía

Buena parte de los suelos en la cuenca del lago, en especial las partes centro y sur corresponden a los andosoles vítricos, desarrollados en consecuencia, a partir de materiales volcánicos.

De acuerdo a los estudios de evaluación realizados por ONERN, los suelos en general responden a las clases III, IV, V, VI, VII y VIII, caracterizándose la mayor parte de ellos por presentar cierta limitación para su uso agrícola en forma intensiva, aún cuando éstas difieren según sea el tipo de suelo en forma creciente.

Así los suelos de las clases III y IV se consideran como tierras aparentes para cultivos arables propio de altura (papa, quinua, cebada forrajera, etc.), teniendo como principal limitación la dificultad de aplicar y mantener técnicas de manejo y conservación.

Los de las clases V, VI y VII, no son apropiados para cultivos intensivos, pero sí aparentes para cultivos permanentes (pasturas) y para el desarrollo de la actividad pecuaria intensiva, presentando limitaciones de clima y drenaje en forma asociada.

Los suelos de la clase VIII son inapropiados para uso agropecuario por su gran pendiente y factores climáticos.

Aún cuando dichos estudios no abarcan la superficie total del Dpto. de Puno, se estima que 180,320.4 Has. (12.8% de la superficie evaluada) corresponden a las clases III y IV; 753,380.6 Has (53.5%) a las clases V, VI y VII; y 453,777.0 Has. (32.3%) a la clase VIII.

Estos estudios muestran cierto grado de validez y representatividad dado que tienen una cobertura del orden del 20.9% de la superficie total del departamento y corresponden a las áreas con suelos con aptitud agrícola y donde mayormente se viene desarrollando el cultivo de la quinua y otros productos, tales como papa, cebada, avena, cebolla, etc.

En el cuadro III-3 se presenta la superficie y porcentaje de los suelos por su capacidad de uso.

La topografía de los suelos es variable según sea la clase, estimándose que en promedio tenga una pendiente del 15-25%.

Común denominador de los suelos de la zona próxima al Lago Titicaca lo constituye el mal drenaje convirtiéndose en uno de los factores limitantes para su uso agrícola, debido a la presencia de una capa freática relativamente alta, que impide el desarrollo de una agricultura en condiciones adecuadas.

Los suelos en el área utilizada para sembrar quinua, muestran generalmente una textura franca, con variantes hacia franco-arenosa y franco-arcillosa. Los contenidos de materia orgánica y nitrógeno total son casi siempre bajos a muy bajos, lo mismo que el fósforo, mientras que el potasio presenta cantidades un tanto erráticas, si bien el contenido medio puede ser aceptable en determinadas ocasiones. La reacción del suelo tiene un rango que va de pH 5.3 a 7.3. El calcio y magnesio dan contenidos irregulares tendiendo a ser bajos.

#### 4. Recursos Hídricos

El sistema hidrográfico de Puno está constituido por los ríos de la cuenca del Lago Titicaca: Ramis, Azángaro, Pucará, Huancané, Coata, Ilave y Suches, y cuya descarga total anual equivale a 4,421'141,000 m<sup>3</sup> que ocasionalmente podrían ser utilizados para irrigar un total de 483,000 Has. (Ministerio de Agricultura).

Sin embargo, no se cuenta con estudios que demuestren la conveniencia de utilizar el agua para irrigación en relación con el desequilibrio que traería consigo la baja paulatina del caudal del Lago Titicaca.

En cuanto a los recursos subterráneos, actualmente existen numerosos pozos en explotación en toda el área del Altiplano. Si bien estos son casi exclusivamente domésticos, su cantidad y operatividad indican alguna posibilidad de su explotación en gran escala, aunque puede correrse el riesgo anteriormente señalado respecto al nivel del vaso del lago.

## B. ASPECTOS SOCIALES

### 1. Demografía

La población total del Dpto. de Puno se estima que para 1976 era del orden de los 804,756 habitantes, de los cuales 609,443, que representa el 75.7% corresponden a la población rural, y 195,313 habitantes (24.3%) a la urbana, composición que demuestra su característica ocupacional agropecuaria en cuanto a actividad principal.

Cuadro III-3

Superficie y porcentaje de los suelos por capacidad de uso en el Dpto. de Puno

Clase	Superficie		Pendiente %	Tipo de Agricultura
	Has.	%		
I	1,150.4	0.08	± Planos	Agricultura intensiva y otros usos
II	4,543.2	0.32	2 - 7%	
III	71,378.4	5.08	7 - 15%	
IV	103,248.4	7.34	15 - 25%	
V	153,770.6	10.94	± Planos	Agricultura permanente (incluye pastoreo y silvicultura)
VI	80,434.0	5.72	25 - 50%	
VII	519,176.0	36.92	50 - 75%	
VIII	453,777.0	32.27	75%	No apto para actividad agropecuaria
Ríos, lagunas	18,641.0	1.33	—	
1'406,119.0		100.0		

Fuente: ONERN. Inventario de Estudios de Suelos del Perú. Comprende las Provincias de Puno, Juliaca, Azángaro, Ayaviri, Ilave y Melgar.

1. La población económica activa (PEA)-(ORDESUR 1971), era del orden de los 306,300 habitantes que representa el 50.3% del total, de los cuales 204,500 (66.6%) se ubican en el sector agropecuario, estimándose que el 80% de ésta, se encuentra en condiciones de sub-empleo la mayor parte del año, por la marcada estacionalidad de la actividad agropecuaria y la insuficiencia de fuentes de empleo que posibiliten la captación de la fuerza de trabajo disponible. En el cuadro III-4 se presenta la composición del PEA por sectores económicos.

El movimiento migratorio en Puno, presenta una balanza negativa del orden de los 77,903 individuos, presentando un índice de inmigración de 1.5% y un índice de emigración de 11.6%, siendo la ciudad de Arequipa la que se presenta como el principal foco de atracción del poblador de Puno, es decir, es la zona de mayor influencia respecto a las migraciones. En el cuadro III-5 se presenta la población migrante de Puno por ciudades.

## 2. Nivel Cultural y Educativo

La tasa de escolaridad de la población rural de Puno, es baja dentro del nivel nacional, por cuanto los actuales programas escolarizados abarcan mayormente a la población comprendida entre los 6 y 14 años de edad, y no llega a cubrir al 100% de este estrato poblacional. Además de ello, este bajo grado de escolaridad, en muchos casos se relaciona con la necesidad del campesino de utilizar la fuerza de trabajo familiar (esposa e hijos menores) para realizar tareas agrícolas y/o cuidado de ganado.

La población rural mayor de 18 años, queda prácticamente al margen del sistema de servicios educativos, aún cuando en el área del proyecto se cuenta con la Universidad Nacional Técnica del Altiplano (UNTA). Esto por su reducida capacidad instalada que no le permite atender la creciente demanda de la población en el campo educativo.

## C. ASPECTOS AGRICOLAS

### 1. Definición de la Quinoa

La quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) es una quenopodiácea que se cultiva, desde tiempos inmemoriales, en las regiones altoandinas de Perú y Bolivia principalmente. Se utiliza como fuente proteínica y energética en la alimentación de amplios sectores de la población. La composición promedio de la quinoa cultivada en el Altiplano de Puno da valores de 14% de proteína, 4.5% de grasa y 63% de carbohidratos.

## 2. Uso Actual de la Tierra

En función de la clasificación de suelos, el uso de la tierra para fines agrícolas es muy reducido, ya que del área agrícola aprovechable, sólo son cultivadas anualmente unas 123,000 Has. que representan el 1.3% de la superficie total. Los pastos naturales ocupan la mayor extensión, alcanzando unas 4'000,000 de Has., es decir, casi el 60%. En el cuadro III-6 se presenta el uso actual de la tierra en el Departamento de Puno.

La mayor parte del área donde se cultiva quinua corresponde ecológicamente al bosque húmedo montano-subtropical (ONERN, Mapa ecológico del país).

Por otro lado y dentro del área cultivada, la cédula de cultivo durante la campaña 1976-77 presentó la siguiente distribución :

Papa	44,444.0	36.4%
Quinua	15,872.0	13.0%
Forrajes	19,834.0	16.2%
Café y otros industriales	10,333.0	8.9%
Frutales	2,505.0	2.0%
Hortalizas	252.0	0.2%
Otros granos	<u>28,431.0</u>	<u>23.3%</u>
Total:	<u>122,221.0</u>	<u>100.0%</u>

Del total del área cultivada, se estima que aproximadamente 109,000 Has. es bajo secano (89%) y sólo 13,000 Has. (11%) bajo riego, lo que demuestra una marcada dependencia respecto a las condiciones naturales.

En lo que respecta al uso de la tierra en el área reformada, se puede resaltar que aproximadamente el 90% de la superficie perteneciente a las empresas asociativas está destinada o cubierta con pastos naturales, y el resto en forma compartida a diversos cultivos, predominando la avena y cobada forrajera y la papa, lo que demuestra su mayor aptitud ganadera.

En el cuadro III-7 se presenta las superficies de producción en el área reformada por sectores y cultivos principales.

Cuadro III-4

Población económicamente activa (PEA) de Puno, por sectores económicos

Sectores Económicos	Total PEA	Ocupados			Desocupados
		Total	Adecuad. emplead.	Subocupados	
1. Agropecuario	204,500	203,980	40,796	163,184	520
2. No agrícola	97,000	94,379	55,165	39,214	2,621
Minería	5,055	5,055	2,843	2,212	--
Industria	29,364	27,965	14,707	13,258	1,399
Construcción	6,034	5,975	3,679	2,296	59
Comercio	23,887	23,366	12,295	11,071	521
Servicios	32,660	32,018	21,641	10,377	642
3. No especificados	3,800	633	--	633	3,167
4. Aspirantes a trabajo	1,500	--	--	--	1,500
<b>Total</b>	<b>306,800</b>	<b>298,992</b>	<b>55,165</b>	<b>39,847</b>	<b>7,808</b>

Fuente: CRDESUR 1971.

Cuadro III-5  
Población migrante de Puno

Dpto.	Inmigración	Emigración	Saldo neto
Arequipa	4,445	40,154	(35,709)
Cuzco	4,018	14,197	(10,179)
Tacna	401	14,152	(13,751)
Lima	859	14,076	(13,217)
Moquegua	294	5,027	(4,733)
Apurímac	428	258	140
Madre de Dios	32	486	(454)
<b>Total</b>	<b>10,477</b>	<b>88,380</b>	<b>(77,903)</b>

Fuente: ONEG 1961

Cuadro III-6

Uso actual de la tierra en el Departamento de Puno

Uso de la tierra	Superficie			
	Ha.	Ha.	%	%
Area con pastos naturales		4'000,000		59.4
Area con bosques		1'719,616		25.5
Area cultivable		219,000		3.2
Cultivada	123.000		1.8	
En descanso	93.000		1.4	
Tierras inaptas para agricultura		800,000		11.9
<b>Total</b>		<b>6'738,616</b>		<b>100.0</b>

Fuente: Ministerio de Alimentación. Zona de Alimentación XII-Puno. 1977.

Cuadro III-7

Superficie de producción en el área reformada de Puno por sectores y cultivos  
Campesina 1978-79 en Has.

Sectores	Area total adjudicada	Pastos naturales	Pastos cultiv.	Fornajes	Papa	Quinoa	Otros <sup>1/</sup>
Yunguyo	17,308	16,080		5	50	30	20
Ilave	31,940	27,789	7	--	36	36	6
Puno	220,301	215,636	24	124	65	41	18
Juliaca	471,028	374,651	123	1,126	450	208	158
Huancané	170,737	165,575	--	167	81	37	13
Azángaro	101,463	89,240	--	430	182	123	59
Crucero	61,293	59,312	--	40	10	--	--
Ayaviri	146,491	136,630	--	548	237	205	82
Putina	177,126	168,635	--	262	123	198	10
<b>Total</b>	<b>1'413,655</b>	<b>1'267,164</b>	<b>207</b>	<b>2,704</b>	<b>1,253</b>	<b>753</b>	<b>396</b>

1/ Conformado por cañihus, colza, oca, etc.

Fuente: Ministerio de Alimentación. Zona XII-Puno

### 3. Tecnología Utilizada

La tecnología utilizada para el cultivo de la quinua y en general para los demás cultivos, es mayormente tradicional aún cuando se aprecia un aumento progresivo en el uso de una mediana tecnología.

Las características principales de la tecnología son las siguientes:

#### a. Preparación del terreno

Se realiza entre los meses de junio y agosto y consiste en el arado y volteo del terreno para facilitar la descomposición de los residuos del cultivo anterior, aprovechando cierta humedad del suelo y mejorando su aireación. Antes de la siembra se realiza el mullido o desterronamiento, y el surcado, labor que es efectuada ya sea manualmente, con yunta o mecanizada según sea el tamaño de la explotación y la tecnología utilizada (tradicional o mediana).

#### b. Epoocas de siembra y cosecha

El calendario de siembras y cosechas es muy rígido de acuerdo a las características del clima y a los requerimientos del cultivo. La siembra se realiza mayormente entre los meses de setiembre y octubre, dependiendo ello por un lado de las variedades utilizadas en relación a su período vegetativo (preoces y tardías) y su grado de susceptibilidad a las condiciones de clima (susceptibles y resistentes) y por otro a la existencia de micro climas favorables, pudiendo extenderse en algunos casos hasta la primera quincena de noviembre.

Si bien hay diferencias entre ciclos vegetativos, el comportamiento de las diferentes variedades probadas durante el "Proyecto", demuestra que la mejor época es setiembre, lo cual se refleja en la producción de manera altamente significativa cuando se compara con los otros meses también acostumbrados para la siembra (octubre, noviembre).

La cosecha se efectúa de abril a junio.

#### c. Variedades utilizadas

Las variedades empleadas son: Kancolla, Chowoca, Blanca de Juli y Sajama; se diferencian en función a su mayor o menor contenido de saponinas.

Las variedades más representativas son la Sajama, Blanca de Juli, Vitulla, Kancolla, Chavaca y Blanca de Chucuito, no disponiéndose de información estadística respecto al volumen por cada una de ellas, sin embargo, se puede afirmar que las más usadas son la Kancolla y Blanca de Juli.

d. Sistema de propagación

La propagación del cultivo de la quinua se realiza por medio de semilla botánica. En este aspecto cabe resaltar que predomina el uso de semilla sin seleccionar, por cuanto los agricultores, sobretudo los pequeños y medianos, retienen una parte de su producción para ser utilizadas como tal en la próxima campaña. Ultimamente se viene promocionando el uso de semilla seleccionada obtenida de semilleros oficializados, sobre todo a nivel de empresas asociativas y algunos productores medianos, y cuyos resultados son halagadores.

e. Métodos de siembra

La siembra se realiza fundamentalmente en forma manual, diferenciando según sea el tamaño de la unidad de producción. Así en el caso de pequeños agricultores, ésta se realiza al voleo, mientras que en las empresas asociativas y algunos medianos productores, ésta es en líneas o por surcos.

Es de destacar que se está promocionando la siembra mecanizada, para lo cual se viene adoptando la maquinaria existente sobre todo a nivel de empresas asociativas.

f. Densidad de siembra

La densidad de siembra varía según sea el método y la tecnología utilizada, siendo un promedio de 10 a 12 kg/Ha. cuando se usa semilla seleccionada y por líneas, y de 15 a 20 Kg/Ha. en áreas con tecnología tradicional.

La investigación realizada para determinar la densidad y el distanciamiento entre surcos indica que la mejor producción se dió utilizando 13 kilos de semilla por hectárea, con un distanciamiento de 50 cms. entre los surcos.

g. Abonamiento

La fertilización química no es una práctica corriente en el cultivo de la quinua a nivel de pequeños agricultores. Ellos en el mejor de los casos emplean como fuente el guano de corral, siendo lo más común la incorporación de los rastrojos del cultivo de la campaña anterior.

Las empresas asociativas y semilleras, vienen utilizando fertilizantes químicos nitrogenados (50% a la siembra y 50% en el desarrollo) y fosfatados (100% a la siembra), lo que va redundando en una mayor productividad.

Las fuentes más utilizadas son el nitrato de amonio al 33%, el superfosfato triple de calcio al 46%, el superfosfato simple de calcio al 18-20% y el fosfato diamónico al 18% de N y 46% de P.

La relación media N : P : K en una planta total de quinua es 7,3 : 1 : 12,8. En consonancia con lo anterior, los resultados de campo han demostrado que la dosis más adecuada de fósforo es 20 Kg/Ha, mientras que el nitrógeno oscila alrededor de los 100 Kg/Ha. En cuanto al potasio debe tenerse en cuenta que buena parte de los suelos dedicados al cultivo en el Altiplano de Puno, tienen capacidad de suministrarlo en condiciones adecuadas. Una fórmula comercial recomendable puede ser 100 - 20 - 0. No se encontró diferencia entre las aplicaciones al voleo o en surco. La quinua aparece como una planta poco exigente en fósforo.

#### h. Control fito-sanitario

Práctica utilizada únicamente por las empresas asociativas y semilleras, con fines preventivos para el control del mildiu e insectos picadores, cortadores y barrenadores. Para ello utilizan fungicidas a base de cobre o insecticidas fosforados respectivamente.

Se estudió el control de la "Kcona-Kcona", (Scrobipalpula sp.), lepidóptero que constituye una de las plagas más importantes de la quinua. De los distintos insecticidas probados, el Nuvacron 400 CE, al 2%, fue el más efectivo, con rendimientos de producción más altos y costos del insumo más bajos. En segundo lugar puede recomendarse el Metacido 50 CE al 2%. Las diferencias con el testigo fueron altamente significativas.

En cuanto al control del Mildiu causado por el hongo Peronospora offusa, todos los fungicidas se comportaron similarmente entre sí, a la vez que eran significativos con relación al testigo. Pueden recomendarse el Poliram Combi y el Antracol.

i. Labores culturales

Orientada a la realización de operaciones manuales de deshierbo y deshierbo, las mismas que se lloran a cabo tanto a nivel de productores individuales (pequeños y medianos) como de empresas asociativas. En el primer caso se emplea fundamentalmente mano de obra familiar o comunal y en los dos restantes, mano de obra asalariada, ya sea mediante el pago de jornales o la provisión de víveros equivalente al mismo. Estas operaciones se realizan entre los meses de diciembre y febrero, es decir a los 40-45 días de la siembra.

Es un aspecto que resultó fundamental para la producción. El análisis estadístico demostró que los deshierbos realizados entre los 50-60 días después de la siembra son los más aconsejables, ya que las diferencias en producción con los otros tratamientos empleados (Intervalos de 10 días entre 50 y 90 días después de la siembra), y el testigo, fueron altamente significativas.

j. Rotación de cultivos

Práctica común en la zona que sirve para evitar mayor incidencia del ataque de plagas y enfermedades al eliminarse hospedados específicos, y en otros casos, para controlar el empobrecimiento del suelo por mayores requerimientos y preferencias nutricionales de las distintas especies vegetales de la cédula de cultivo y como una práctica de abonamiento complementaria de los suelos.

En el caso de los pequeños productores, esta rotación es anual y en ella intervienen la papa, quinua, habas, ocas, avena y otros, dejando siempre un área en descanso. En la agricultura mediana y empresas asociativas se observa el mismo comportamiento respecto a la papa y a la quinua, seguidas de una forrajera (cebada o avena) y una leguminosa.

k. Asociación de cultivos

Otra práctica común es sembrar conjuntamente algunos de los cultivos utilizados en rotación, con el fin de prevenir, sobre todo, el riesgo de las heladas. La asociación permite ciertas posibilidades de que, al menos, uno de esos cultivos se salvo y, así, el campesino pueda atender a su subsistencia.

1. Fitomejoramiento

El "Proyecto" ha conseguido establecer un banco de germoplasma que supera los 1.500 ecotipos. Entre los diferentes trabajos realizados destaca la búsqueda de ecotipos resistentes a holadas, habiéndose encontrado 20 de ellos con alta tolerancia, estando relacionado esta característica con la pigmentación roja. Otro estudio interesante es la búsqueda de ecotipos resistentes al ataque de Scrobipalpus sp., y por el momento se conoce que la presencia de saponina no tiene significancia en la prevención del ataque, el cual es menor en panojas de colores claros.

4. Servicios de Apoyo

a. Investigación y extensión agrícola

En la zona del proyecto, existen organismos públicos que vienen desarrollando trabajos de investigación y extensión agrícola en áreas perfectamente delimitadas, y que en conjunto permiten afrontar la problemática de este campo.

Así la Estación Experimental Agraria de Puno, dependencia del Ministerio de Agricultura y Alimentación (Instituto Nacional de Investigación Agraria) ha orientado sus acciones a la ejecución de una serie de experimentos sobre fuentes y dosis de abonamiento, densidades de siembra, variedades mejoradas, etc., para lo cual cuenta con personal técnico y administrativo adecuado así como campos experimentales.

Por otro lado, la Universidad Técnica del Altiplano (UNTA), a través de su Programa Académico de Ingeniería Agronómica, desarrolla investigación orientada principalmente al mejoramiento genético y agronómico (sistemas de siembra, variedades, densidad de siembra y nivel de fertilización) en forma comparativa.

En relación a la extensión agrícola, ésta viene siendo realizada por la Zona Agraria X-Puno, a través de sus dependencias internas, como parte de su programa de trabajo enmarcado en el sistema de producción agropocuario (D.L.21169) contando para tal fin con personal técnico distribuido en sus diferentes agencias agrarias. La implantación del mencionado sistema, en lo que respecta al cultivo de la quinua, data de la campaña 1976-1977.

Es de resaltar que los avances logrados hasta la fecha son muy significativos, lo que muestra una gran posibilidad técnica de desarrollar el cultivo de la quinua en dicha zona.

b. Provisión de Insumos

En el área del proyecto, la Empresa Nacional de Comercialización de Insumos (ENCI), es la encargada de proveer los fertilizantes químicos, principalmente nitrato de amonio, fosfato diamónico, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio. Para ello cuenta con una oficina de ventas y dos almacenes de distribución (Funo y Juliaca) así como un promotor de ventas y 13 agentes privados autorizados.

c. Crédito agrícola

El crédito agrícola es otorgado básicamente por dos fuentes, una estatal a través del Banco Agrario (Agencia Funo) y otra particular, generalmente de comerciantes intermediarios.

El Banco Agrario, durante la campaña 1976-77 otorgó 1,376 préstamos por un monto total de S/. 67'414,180 que permitió atender un total de 6,714 Has. destinadas a diferentes cultivos.

De dicha superficie aviada, 2,144 Has. correspondió al cultivo de la avena forrajera (31.9%), 1928 Has. a la papa (28.7%) y sólo 413 Has. a la quinua (6.2%).

d. Maquinaria agrícola

De acuerdo a la información procesada por la Dirección General de Informática y Estadística del ex-Ministerio de Alimentación, en la zona del proyecto en 1977 se contó con 229 tractores, de los cuales un 72% se encontraba en estado operativo; 2 cosechadoras autopropulsadas para cereales y 4 trilladores, además de los siguientes implementos: 190 arados de disco; 154 rastras de disco, 33 sembradoras, 29 cultivadoras, 3 pulverizadoras, 25 cosechadoras de forrajes, 31 surcadoras y 9 motores estacionales.

Del total de dicha maquinaria, los organismos públicos (Ministerio de Agricultura, UNTA, Ministerio de Educación) cuentan con un pool conformado por 36 tractores (8 del Ministerio de Agricultura), 30 arados de disco, 7 sembradoras, 8 cultivadoras, 4 cosechadoras, 1 surcadora, 3 motores estacionarios y 3 trilladoras para quinua (2 de 600 Kg/hora y 1 de 500 Kg/hora de capacidad).

e. Vías de comunicación

La infraestructura vial del área del proyecto, cuenta con un eje principal entre las ciudades de Funo y Juliaca, además de carreteras, caminos secundarios, trochas carrozables, ferrocarril, puerto lacustre y aeropuerto, que permite la intercomunicación con los principales centros poblados urbanos y rurales.

En lo referente a las vías terrestres, se tiene aproximadamente 4,120 Km clasificados en : carreteras

asfaltadas con 41 Km (1%), carreteras afirmadas con 1,219 Km (30%), carreteras sin afirmar con 860 Km (21%) y trochas carrozables con 2,000 Km (48%).

La red ferroviaria parte del Ferrocarril del Sur del Perú, que es de propiedad estatal administrada por ENAFER PERU. Esta red une a las ciudades de Puno y Juliaca con las de Arequipa y Cuzco, con una extensión total de 1,004 Km., de los cuales 347 Km. se encuentran dentro del Departamento de Puno.

El transporte acuático se realiza a través del Lago Titicaca, que muestra condiciones aptas para la navegación y que permite unir económicamente los puertos de Puno con el de Bolivia con un recorrido de 209 Km.

En cuanto al transporte aéreo, esta se da por intermedio de la línea nacional AEROPERU, que tiene una frecuencia de vuelos de 5 por semana, uniendo las ciudades de Lima y Arequipa con Juliaca, en donde se encuentra localizado el aeropuerto.

#### f. Instalaciones físicas

La infraestructura física de comercialización existente y que se encuentra en condiciones aptas para ser utilizadas con fines del proyecto, está compuesta por almacenes-silos de acopio, con una capacidad total aproximada de 3,700 TM, ubicadas en las localidades de Yunguyo (200 TM), Ilave (200 TM), Huancané (200 TM) y Juliaca (3,100 TM). Estos se vienen utilizando para almacenar principalmente papa aún cuando en determinadas oportunidades se emplea para quinua sea para consumo y semilla. Asimismo, se cuenta con un almacén de distribución ubicado en Puno, y que tiene una capacidad estática de 3,500 TM utilizándose principalmente para arroz. Todas estas son de propiedad del Ministerio de Agricultura y Alimentación.

### D. ESTRUCTURA AGRARIA

#### 1. Tenencia de la Tierra

La estructura agraria de Puno, en términos de tenencia de la tierra, se caracteriza por presentar tres grandes estratos, constituidos por pequeños productores individuales (parceleros y comunidades); medianos productores y empresas asociativas (Cooperativas Agrarias y SAIS), predominando en el área un fuerte minifundio.

De las 6'738,616 Has de extensión de Puno, a 1976, aproximadamente 1'413,655 Has que representa el 21%, se encuentran adjudicadas a empresas asociativas emergentes del proceso de reforma agraria, beneficiando a un 27% de la población rural.

## 2. Organización de los Productores

En el área de Puno, en total existen 36 empresas asociativas distribuidas de acuerdo a su modalidad de adjudicación en 11 Cooperativas Agrarias de Producción (CAPs), 19 Sociedades Agrícolas de Interés Social (SAIS), 4 Comunidades Campesinas y 2 Grupos Campesinos. En el cuadro III-8 se presenta la relación de las Empresas Asociativas de Puno por tipo, ubicación y superficie adjudicada a 1975, en el que se puede apreciar que el 61.4% de la superficie total adjudicada es a través de la modalidad de SAIS y el 36.5% de CAPs.

## E. ASPECTOS ECONOMICOS

### 1. Producción

#### a. Superficie cultivada

El cultivo de la quinua en el Perú, en un 70-75% se encuentra concentrado en el Departamento de Puno, tal como se puede apreciar en el cuadro III-8a que muestra la serie histórica 1970-1976.

Por otro lado, es de destacar que aún cuando en tal período se ha producido una disminución en el área total del cultivo, debido posiblemente a la falta de incentivos para la producción en términos de asistencia técnica y precios de garantía, en el área del proyecto, se nota que en las dos últimas campañas (1976-78), se ha producido un incremento sustancial que hace vislumbrar las posibilidades de expansión del cultivo mientras se brinde al agricultor la asistencia técnica e incentivos necesarios, tal como se viene realizando mediante la aplicación del Sistema de Producción Agropecuaria.

Así, entre las campañas 1975-76 y 1976-77 se nota un incremento del orden de 54.8%. En el cuadro III-9 se presenta las superficies sembradas para las campañas mencionadas, por Agencias de Alimentación. En él se aprecia que la agencia donde se cultiva en mayor superficie la quinua, es la de Ilave con un 27% del total, siguiéndole en orden de importancia la de Yunguyo y Huancané con un 18% ambas, porcentajes referidos a la campaña 1976-77. Asimismo, el incremento de la superficie cultivada se presenta más notoriamente en las agencias de Ilave, Juliaca, Huancané y Azángaro, donde se aprecia crecimientos del orden del 55.0%, 107.5%, 229.2% y 176.6% respectivamente, respecto a la campaña anterior.

Se estima que el 30% de la superficie total cultivada; es conducida bajo el sistema con tecnología media y el 70% restante, con tecnología tradicional.

Cuadro III-8

Relación de Empresas Asociativas de Puno por modalidad, ubicación y superficie adjudicada 1975

Modalidad	Provincia	Distrito	Superficie Ha.	Año de Adjud.
<b>CAPs:</b>			<b>457,457</b>	
1. Pocosoni N° 72	Azángaro	Asillo	4,675	1971
2. Putina N° 36	Azángaro	Putina	2,979	1968
3. Ramón Castilla N° 30	Chucuito	Juli	2,321	1968
4. Tupala N° 360	Chucuito	Pisacoma	17,245	1963
5. Cornubco N° 99	Huancané	Inchupalla	4,038	1968
6. Micaela Bastidas N° 137	Lampa	Cabenilla	63,419	1972
7. Manco Capac N° 202	Lampa	Lampa	44,131	1972
8. Gigante N° 173	Lampa	Santa Lucía	207,107	1972
9. Huaycho N° 44	Melgar	Muñía	12,676	1971
10. Carumas N° 43	Puno	Acora	25,019	1967
11. Santa Lucía N° 179	San Román	Cabana	73,847	1972
<b>SAIS:</b>			<b>768,936</b>	
1. Illariy N° 48	Azángaro	Azángaro	27,107	1974
2. Macaya N° 49	Azángaro	Arapa	31,314	1974
3. Picotani N° 4	Azángaro	Muñani	69,991	1970
4. Huayna Capac N° 43	Azángaro	Muñani	44,595	1974
5. Sollocota N° 5	Azángaro	San José	30,347	1970
6. Churura N° 44	Huancané	Huatasani	55,265	1970
7. San Pedro N° 42	Huancané	Moho	30,446	1974
8. Rosaspata N° 35	Huancané	Rosaspata	58,502	1973
9. Yanarico N° 2	Puno Lampa	Vilque	30,048	1970
10. Buenavista N° 23	Puno Lampa	Capachica	48,002	1972
11. Puno N° 27	Puno Lampa	Chucuito	58,007	1973
12. Río Grande N° 28	Puno Lampa	Platería	22,693	1973
13. Mañazo N° 30	Puno Lampa	Mañazo	35,461	1973
14. Vilque N° 32	Puno Lampa	Tiquillaca	21,873	1973
15. Yacará N° 3	San Román	Juliaca	9,421	1970
16. Cerro Grande N° 36	Sandia	Sina	81,342	1973
17. San José N° 52	Azángaro	San José	26,921	1971-75
18. Kenamari N° 46	Melgar	Antanta	27,637	1975
19. Aricomá N° 57	Azángaro	San Antón	60,016	1975
<b>GRUPOS CAMPESINOS</b>			<b>24,795</b>	
1. Gilatamarca	Puno	Acora	18,456	1967
2. Limache	Puno	Acora	6,339	1967
<b>COMUNID. DE CAMPESINAS</b>			<b>1,102</b>	
1. San José	Azángaro	San José	428	1971
2. Chucasuyo-Kajje	Chucuito	Juli	308	1969
3. Santa Cruz Orurillo	Melgar	Orurillo	226	1967
4. Molloco	Puno	Acora	140	1967

Cuadro III-8a  
Serie histórica del cultivo de quinua  
1970-76

Campaña	Superficie Cultivada Has.		
	Total Nacional	Total Puno	Porcentaje
1970-71	16,370	12,640	77.2 %
1971-72	15,035	11,615	77.3 %
1972-73	16,000*	10,836	67.8 %
1973-74	15,500*	11,987	77.3 %
1974-75	15,600 *	10,987	70.5 %
1975-76	15,000 *	10,253	68.4 %

\* Cifras estimadas de acuerdo a proyecciones

Fuente: Estudio de Pre-Inversión: Fomento de la Producción  
Agroindustrial de la quinua. FSB-IICA. 1977.

Cuadro III-9

Superficie sembrada y cosechada de quinua en el Departamento de Puno por Agencias

Período 1975-1977

Agencias	Superficie sembrada (Has)		Superficie cosechada (Has)	
	1975-1976	1976-1977	1975-1976	1976-1977
Yunguyo	2,370	2,794	2,333	2,794
Ilave	2,378	4,245	2,619	4,245
Puno	1,627	1,144	1,605	1,124
Juliaca	849	1,781	998	1,598
Huancané	872	2,870	537	2,456
Putina	378	578	375	578
Azángaro	688	1,903	554	1,849
Ayaviri	731	551	731	561
Crucero	--	13	--	18
<b>Total</b>	<b>10,253</b>	<b>15,372</b>	<b>9,750</b>	<b>15,221</b>

Fuente: Estudio de Pre-Inversión; Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quinua. FSB-IICA. 1977.

En lo que se refiere a la superficie nucleada (Sistema de Producción Agropecuaria), ésta representa el 20% y 23% del total para las campañas 1976-77 y 1977-78 respectivamente. Es de resaltar que tal superficie se ha incrementado en un 43.6% para la presente campaña, debido fundamentalmente al mayor apoyo y atención que se viene brindando al cultivo de la quinua por parte del Ministerio de Agricultura y Alimentación.

En el cuadro III-10, se presenta la superficie nucleada por agencias para las campañas 1976-77 y 1977-78. En él se puede apreciar que aproximadamente el 23% representa a las empresas asociativas y el 77% a productores individuales.

Asimismo, de él se puede deducir que el 6.4% de la superficie total dedicada a quinua se encuentra en las empresas asociativas y el 93.6% en los productores individuales, dado que el 100% de la superficie cultivada en las empresas asociativas se encuentra nucleada.

#### b. Rendimientos

Los rendimientos del cultivo de la quinua en Puno varían según se trate de la localidad, variedad o tipo de conducción de la unidad de producción.

Durante la campaña 1976-77, el rendimiento promedio registrado en nueve agencias fue de 450 Kg/Ha., inferior en 27% al promedio registrado en ocho agencias en la campaña 1975/76.

Así, en el cuadro III-11, se presentan los rendimientos por agencias para las campañas 1975-76 y 1976-77, en donde se observa que las agencias con mayores rendimientos promedio son las de Yunguyo, Puno y Jiltaca para la primera campaña, y de Ayaviri y Putina para la segunda campaña. Asimismo, es de observar en el mismo cuadro la disminución de los rendimientos promedios debido principalmente a las sequías y heladas que se presentaron en la campaña 1976-77.

En un análisis de los porcentajes de disminución, se nota que las más afectadas son aquellas agencias localizadas en la parte sur del área del proyecto. Ello se puede deber a las variedades que en ellas se cultiva, las que posiblemente presenten menor adaptabilidad a las condiciones climáticas que se generaron en dicha campaña.

Por otro lado, en los semilleros oficializados se obtuvieron rendimientos promedio superiores a los registrados en el área comercial del cultivo, debido principalmente a la tecnología empleada en ellos, por cuanto se conducen con tecnología media, vale decir que

Cuadro III-10

Superficie nucleada de quinua por agencias y tipo de conducción  
Campañas 1976-77 y 1977-78 en Has.

Agencias	Total Nucleada		Empresas Asoc.		Productores Indiv.	
	1976-77	1977-78	1976-77	1977-78	1976-77	1977-78
Yunguyo	642	758	*	35	*	723
Ilave	524	750	*	25	*	725
Puno	246	430	*	61	*	369
Juliaca	377	600	*	327	*	273
Huancané	172	760	*	61	*	699
Putina	385	310	*	205	*	105
Azángaro	428	501	*	225	*	278
Ayaviri	400	449	*	91	*	358
<b>Total:</b>	<b>3,174</b>	<b>4,558</b>	<b>997</b>	<b>1,030</b>	<b>2,177</b>	<b>3,528</b>

Nota: (\*) Sin información desagregada.

Fuente: Estudio de Pre-Inversión; Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quinua. FSS-IICA. 1977.

Cuadro III-11

Rendimiento del cultivo de la quinua en Puno por agencias  
Campañas 1975-76 y 1976-77

Agencias	Rendimiento en Kg/Ha.		
	1975-76	1976-77	% de Variación
Yunguyo	683	312	-55
Ilave	612	392	-35
Puno	664	479	-28
Juliaca	620	416	-33
Huancané	540	401	-26
Putina	600	533	-11
Azángaro	587	475	-19
Ayaviri	616	533	-13
Crucero	--	500	--
<b>Promedio Total (sin crucero)</b>	<b>615</b>	<b>450</b>	<b>-27</b>

Fuente: Estudio de Pre-Inversión; Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quinua. FSS-IICA. 1977

implica una adecuada preparación del terreno, se abona con fertilizantes químicos y se realizan las prácticas culturales recomendadas y en las épocas oportunas, al margen de la asistencia técnica que brinda el Ministerio de Agricultura y Alimentación a través de su personal técnico.

En el cuadro III-12, se presentan los rendimientos obtenidos en los semilleros durante la campaña 1976-77, por agencias y variedades. En dicho cuadro se observa que los rendimientos promedio de las variedades Blanca de Juli, Kancolla y Sajama son muy similares, sin embargo, si se excluye el caso de un semillero de Ilave que tuvo un rendimiento anormalmente bajo (100 Kg/Ha), la variedad Blanca de Juli presenta rendimientos superiores.

Se puede afirmar que el rendimiento promedio de las cuatro variedades de los semilleros, fue de 1100 Kg/Ha, notándose que las agencias con mayores rendimientos para todas las variedades fueron Juliaca con 1514 Kg/Ha, Zángaro con 1000 Kg/Ha (una sola observación) e Ilave con 377 Kg/Ha. Los mayores rendimientos de Juliaca, aparentemente se explican porque son tierras circunla-custres y fueron conducidos en terrenos de Empresas Asociativas en donde las labores de control fueron más eficientes.

En lo referente al tipo de semillero oficializado, en términos de ser conducidos por Empresas Asociativas o Productores Individuales, es de notar que aquellos semilleros manejados por las Empresas Asociativas aparecen con mayores rendimientos que los de los Productores Individuales, tal como se muestra en el cuadro III-13.

En él se puede apreciar que en todas las variedades las Empresas Asociativas obtuvieron rendimientos superiores que los Productores Individuales, y que tales empresas obtuvieron su mayor rendimiento con la variedad Blanca de Juli, mientras que los Productores Individuales lo hicieron con la variedad Kancolla. Asimismo, es de notar que la mayor diferencia en rendimientos obtenidos por las Empresas Asociativas y los Productores Individuales, se presentó con la variedad Blanca de Juli.

En cuanto a los rendimientos experimentales obtenidos mediante un comparativo de variedades, realizados en terrenos de la SAIS Puno (Fundo Aziruni), se observa que estos son mayores a los de los semilleros oficializados.

En el cuadro III-14 se presentan los resultados de dichos experimentos.

Cuadro III-12

Rendimientos (Kg/Ha) de los semilleros oficializados de quinua por variedades y por agencias, campaña 1976-1977

Agencia	Blanca de Juli		Kancolla		Sajama		Cheweca	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango
Juitaca	1633	1200-2000	1367	--	1242	300-1800	--	--
Puno	--	--	850	700-1000	300	800-1000	--	--
Ilave	700	100-1200	1200	--	1030	800-2000	--	--
Yunguyo	--	--	--	--	900	800-1000	--	--
Ayaviri	--	--	750	--	--	--	775	750-800
Azángaro	--	--	--	--	1000	--	--	--
Total:	1167 1487(1)	--	1117	--	1040	--	--	--

(1) Excluyendo un rendimiento de 100 Kg/Ha obtenido en Ilave por el productor Aurelia Atencio y que es muy bajo.

Nota.- La campaña 1976-77 tuvo problemas de sequías y heladas.

Fuente: Estudio de Pre-Inversión; Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quinua. FSB-IICA. 1977.

Cuadro III-13

Rendimientos promedio de quinua en semilleros oficializados, por variedades y tipo de conducción para la campaña 1976-77 En Kg/Ha.

Variedad	Empresa Asociativa	Productor Individual
Sajama	1034 Kg/Ha.	945 Kg/Ha.
Blanca de Juli	1333 Kg/Ha.	700 Kg/Ha.
Kancolla	1073 Kg/Ha.	1000 Kg/Ha.
Cheveca	300 Kg/Ha.	750 Kg/Ha.
<b>Promedio total:</b>	<b>1143 Kg/Ha.</b>	<b>849 Kg/Ha.</b>

Fuente: Estudio de Pre-Inversión; Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quinua. FSB-IICA, 1977.

Cuadro III-14

Rendimientos obtenidos experimentalmente, por variedades

Variedad	Rendim. Promedio por parcela en Kg.	Rendim. Promedio por Ha en Kg
Sajama	1.03	1717
Blanca de Juli	1.00	1667
Kancolla	0.93	1600
Cheveca	0.94	1536
Blanca de Chucuito	0.94	1566
Testigo Local (Blanca)	0.85	1416
Blanca Real Boliviana	0.49	817

Fuente: Estudio de Pre-Inversión; Fomento de la Producción Agroindustrial de la Quinua. FSB-IICA, 1977.

c. Producción

La producción de quinua en el Departamento de Puno, durante la campaña 1976-77 fue del orden de las 3,374 TM, volumen que representa aproximadamente el 75% de la producción nacional.

Es menester resaltar que aún cuando se ha incrementado la superficie total del cultivo en dicha zona en las últimas campañas, la producción no ha respondido en igual magnitud debido fundamentalmente a las condiciones climáticas adversas que se presentaron en dicha campaña.

De otro lado, es necesario recalcar que la marcada estacionalidad de la producción, reviste suma importancia para los efectos de analizar las posibilidades del desarrollo del cultivo, en términos de disponibilidad de insumos para producir (maquinaria agrícola, mano de obra, etc.) no sólo en cantidad, sino en oportunidad, y de colocación en el mercado de consumo a precios más o menos estables o uniformes.

Estimados de volúmenes de cosecha mensuales, permiten manifestar que durante el mes de abril se obtiene aproximadamente el 10% de la producción total, en mayo el 35%, en junio el 40%, en julio el 15% restante, hecho que demuestra la necesidad ya sea de montar infraestructura física de almacenamiento o instalar plantas de procesamiento a lo largo de todo el año.

2. Comercialización<sup>1/</sup>

a. Sistemas

La comercialización de la quinua, y en general de todos los productos agropecuarios en el área del proyecto, se realiza básicamente siguiendo sistemas tradicionales y peculiares, caracterizándose por el predominio de las llamadas "Ferias" o "Cabus" y la acción de un gran número de intermediarios.

Las ferias constituyen el eje del sistema por cuanto son los principales centros de mercadeo rurales, en donde se realizan las transacciones comerciales entre los productores y los diferentes agentes de comercio tanto rurales como urbanos, facilitando el intercambio de productos y servicios, al margen de servir de mecanismos de intercambio socio-cultural.

<sup>1/</sup> Egoavil, M., Reinoso, J & Torres, H. "Costos y márgenes de la quinua". FSB-IICA.

Ramos, J., Reinoso, J. & Torres, H. "Organización de centros de acopio de quinua en Puno". FSB-IICA. Publicación Miscelánea no. 217. 1979.

Es allí donde los productores y pobladores en general de una determinada área adquieren los productos y servicios que no los obtienen en el interior de su comunidad de origen, convirtiéndose por lo tanto en el eje organizado para el proceso de intercambio socio-económico.

En general siguen un calendario determinado y en fechas con alguna importancia socio-cultural, y operan como un elemento que sirve de regulación de precios, de centros de almacenamiento esporádico o temporal, como medio de formas crediticias, concentración de productos agrícolas y no agrícolas, y de diversas actividades no económicas, sino sociales.

Actualmente, en el Departamento de Puno existen unas 90 ferias, cuyo crecimiento se debe fundamentalmente al incremento poblacional y por consiguiente de las necesidades de la misma. Estas se llevan a cabo en las principales plazas públicas de los centros poblados sin requerir de infraestructura físicas acondicionadas especialmente. Su programación natural, permite su accesibilidad de la población o por lo menos dos de ellas en una misma región.

Entre las principales ferias, en orden de importancia se tienen a las de Juliaca, Taraco, Ilave, Desaguadero, Puno, Yunguyo, Huancané, Pomata, Azángaro, Ayaviri, Asillo, Chucuito, Juli y otras.

La periodicidad del sistema ferial, da oportunidad al acopiador de feria para concentrar la demanda y la oferta del producto, dado que éste opera en dos o más ferias simultáneamente a través de familiares o representantes.

De acuerdo a su importancia económica, se presentan dos tipos de ferias, las "periféricas o locales" y las "centrales o regionales" diferenciándose ambas por la periodicidad de su realización (semanal, quincenal o mensual), ubicación (comunidades o parcialidades y capitales de provincia o distrito), variedad de productos (agrícolas y otros de primera necesidad) y tipo de agente que interviene (local, zonal y extrazonal), siendo las más importantes las regionales por su mayor envergadura comercial.

Las ferias periféricas sirven de punto de partida del proceso comercial hacia el mercado regional y extra-regional, y en sentido inverso son el punto final del movimiento comercial de los agentes económicos.

Como complemento al sistema ferial, operan los mercados urbanos de Juliaca y Puno, aún cuando no constituyen una integración económica vertebrada. Estos se convierten en los ejes donde terminan las cadenas departamentales y en donde se inician otras cadenas a nivel extra-departamental, ya que es allí donde operan fundamentalmente los agentes intermediarios mayoristas propiamente tales.

b. Canales y agentes

Los canales de comercialización así como los agentes que intervienen, varían según se trate del mercado hacia el cual fluye el producto, presentándose tres tipos de canales para el caso de la quinua.

Uno denominado "Canal Rural Tradicional en un Area Específica", caracterizado por ser la feria el elemento de mayor dinámica en el flujo de productos y en donde participan en mayor grado los pequeños productores y algunos medianos. Como agentes comerciales intervienen las "Chalieras", "Chateras", "Trukasilis" y "Alakipas", además del molinero rural y los acopiadores de ferias, quienes también compran a los medianos productores y empresas asociativas.

El segundo canal es el denominado "Canal Rural Tradicional entre Areas", que es de mayor envergadura que el anterior y en donde la feria se presenta como uno de los elementos importantes para el flujo de productos. En él intervienen además de los anteriores otros agentes de comercio, tales como el acopiador industrial, el intermediario mayorista de Juliaca y EPSA. A través de este tipo de canal se moviliza gran parte de los volúmenes destinados a la compra-venta de la quinua en el departamento a nivel interno. La movilización de los productores se lleva a cabo en las principales localidades y conjunciona en su área de influencia al anterior canal.

Como tercero y último canal, se tiene el denominado "Canal Interdepartamental" que corresponde a la comercialización de la quinua extrazonal en los mercados de Lima, Cuzco, Arequipa y otros. Este se inicia fundamentalmente en la ciudad de Juliaca a través de intermediarios mayoristas de esa localidad y el acopiador industrial. El destino final del producto son los mercados de las ciudades mencionadas, pasando o no por un procesamiento previo.

En los gráficos III-1, III-2 y III-3, se muestran los canales de comercialización descritos.

c. Flujos y mercados

De acuerdo a las características de la producción de la quinua, en cuanto se trata de un cultivo de autoconsumo principalmente, se estima que la producción total obtenida se orienta a los diferentes mercados en los siguientes porcentajes:

- Autoconsumo rural	45.0%
- Semilla	5.0%
- Consumo local urbano	10.0%
- Mercados extra-locales	40.0%



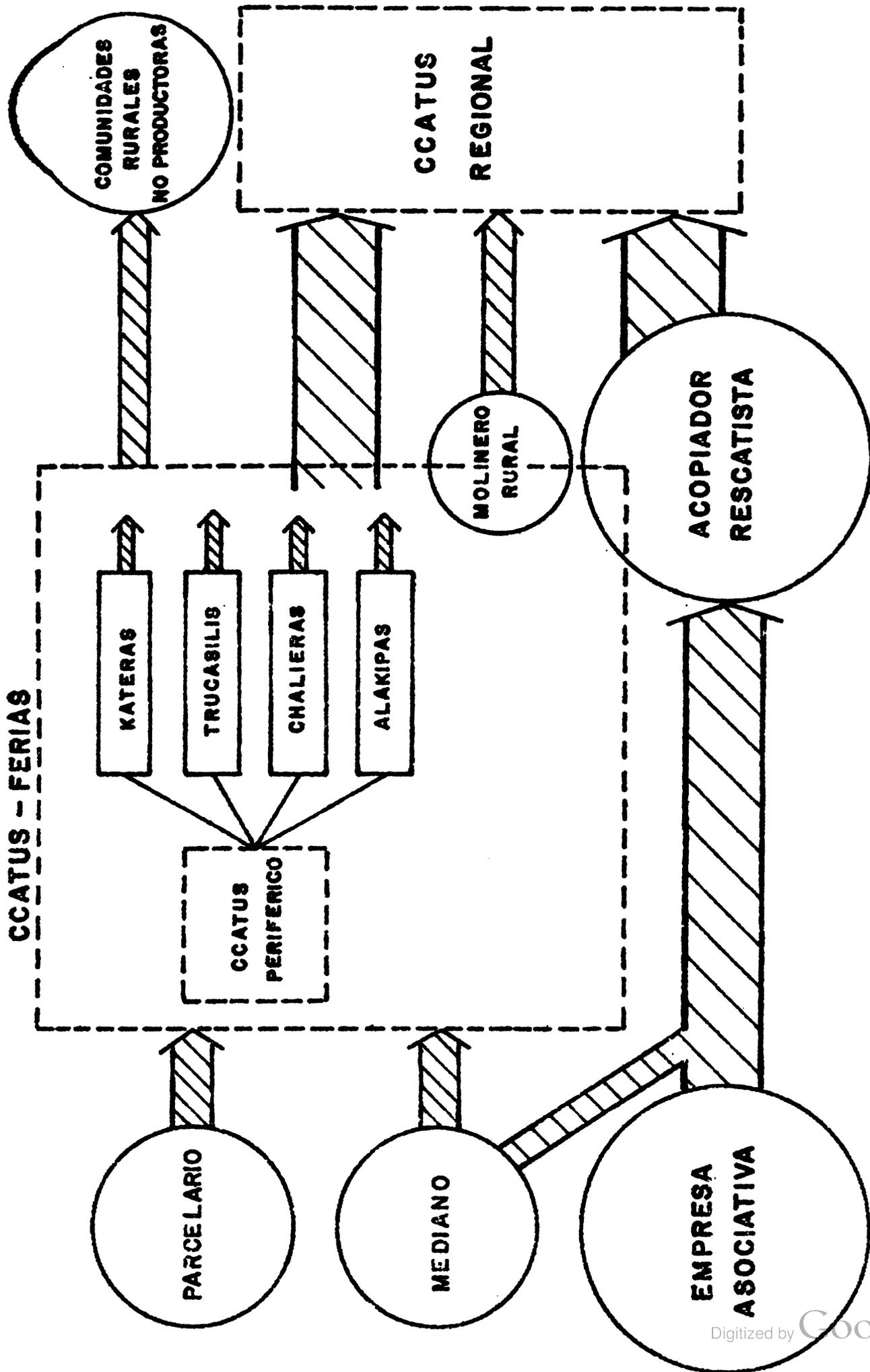


FIG. 1. CANAL RURAL TRADICIONAL EN UN AREA ESPECIFICA DE PUNO



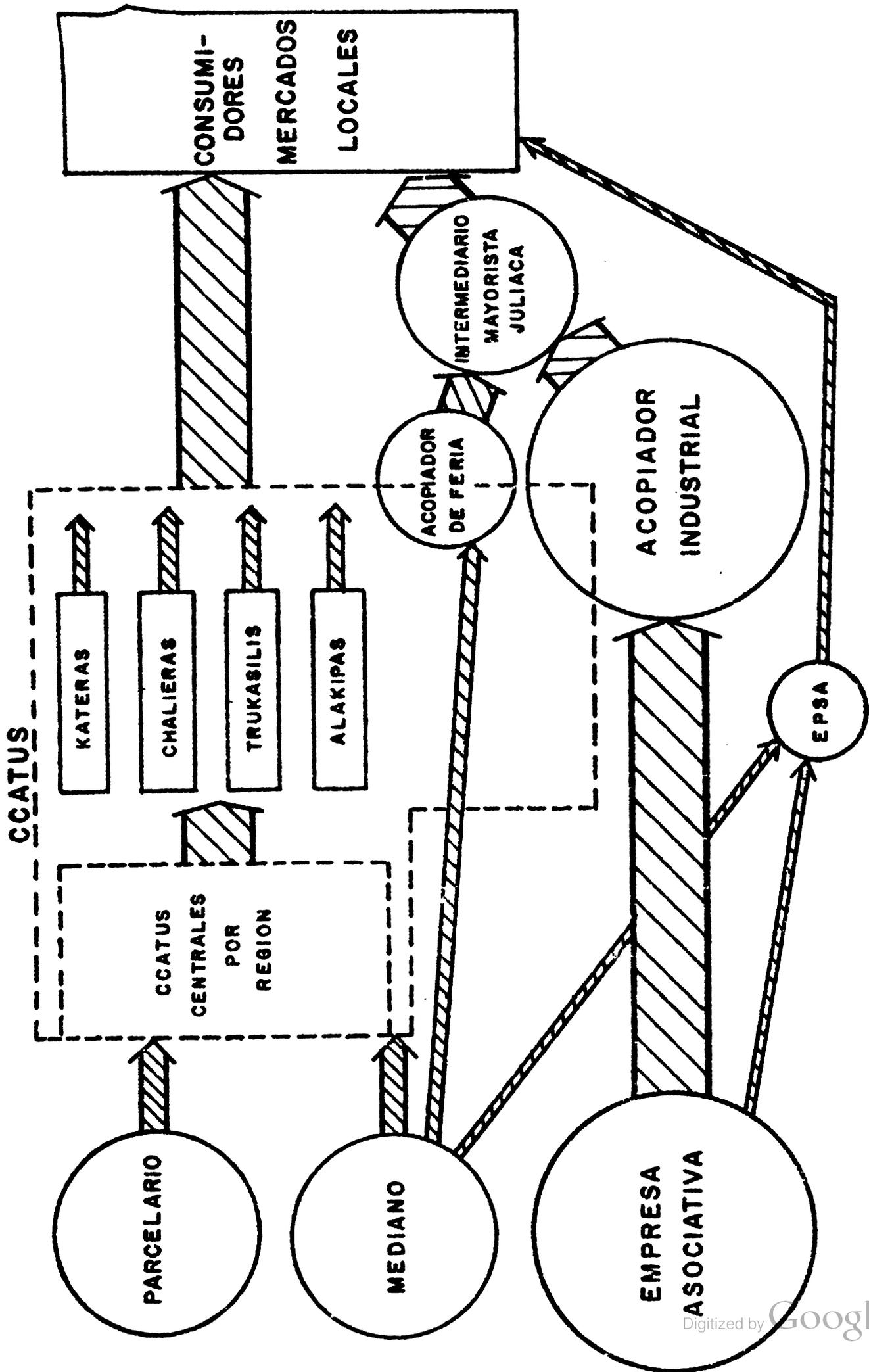


FIG. 2. CANAL RURAL TRADICIONAL ENTRE AREAS DE PUNO



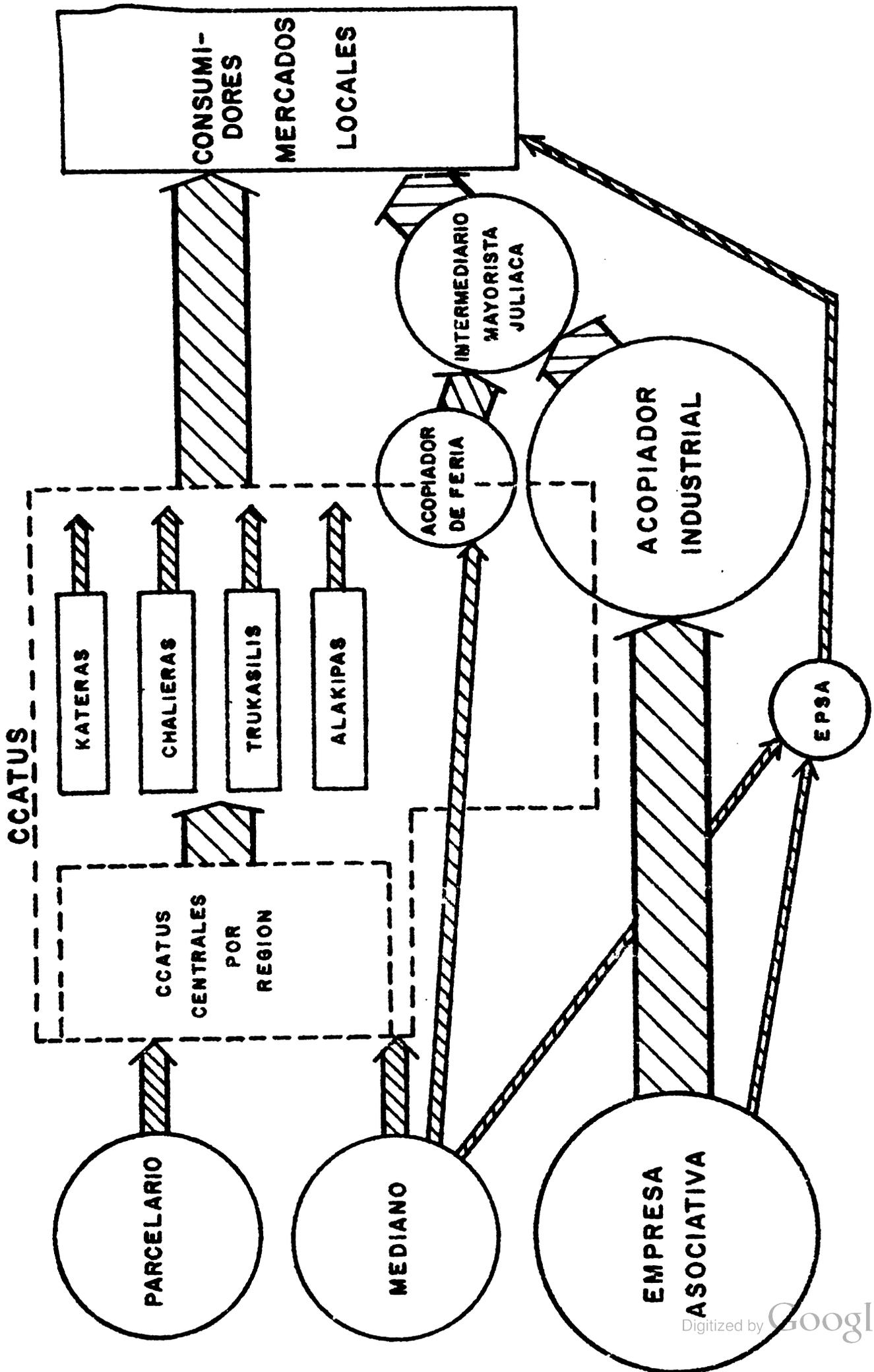


FIG. 2. CANAL RURAL TRADICIONAL ENTRE AREAS DE PUNO



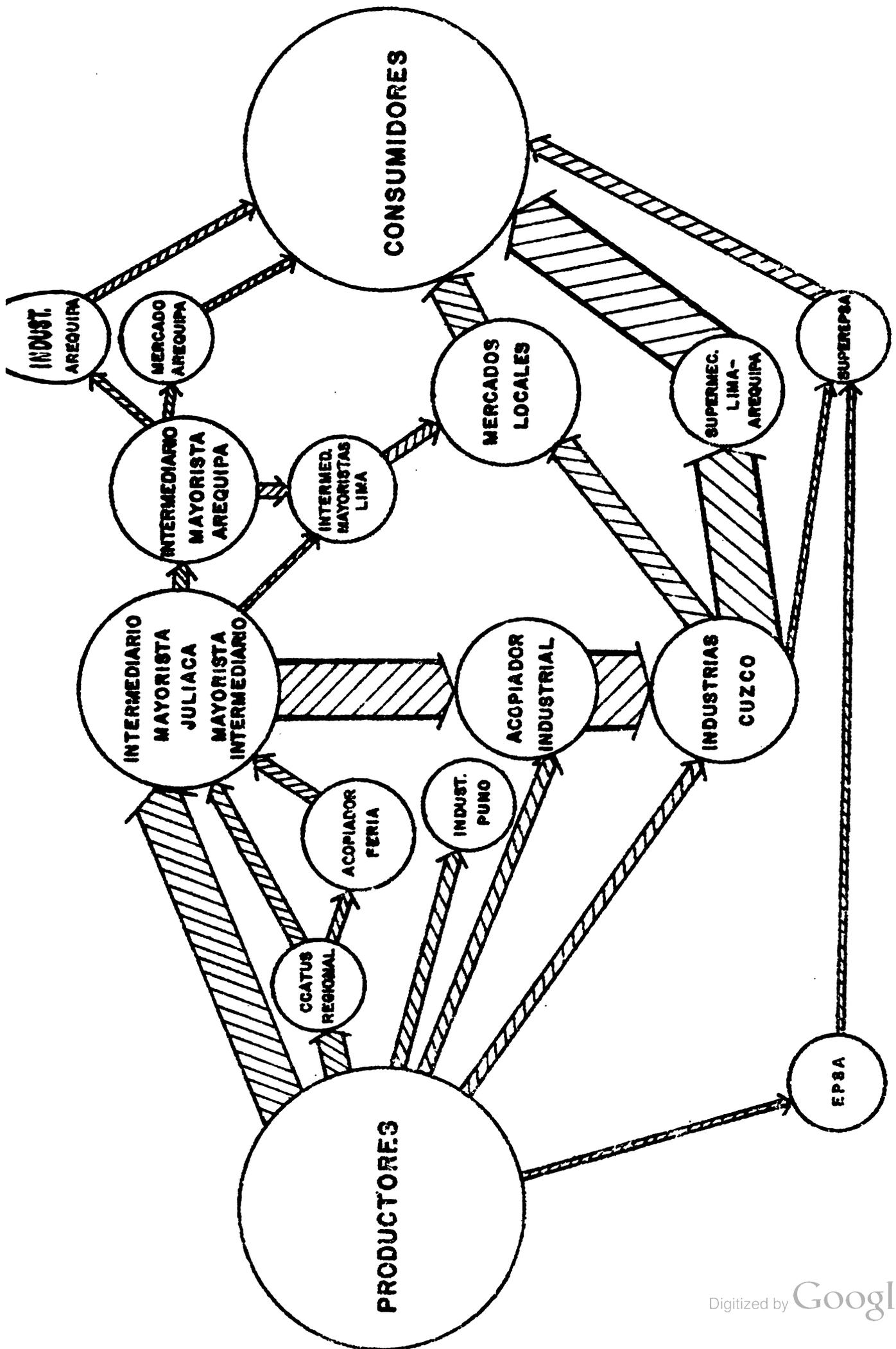


FIG. 3. CANAL INTERDEPARTAMENTAL



Dentro de los mercados urbanos extra-locales, el de Lima se constituye en el principal, por cuanto capta el 75.0% siguiéndole en orden de importancia el de Cuzco con un 14.0% y Arequipa con 11.0%.

d. Funciones y servicios

En la comercialización de la quinua en Puno, se dan una serie de funciones y servicios, aún cuando éstas son en la mayoría de los casos en forma rudimentaria.

Primera: mente a nivel productor se efectúa el secado del producto una vez cosechado y trillado, para luego ser envasado en costalillos de 5 a 15 Kg de capacidad. A nivel de agente de comercio de feria y acopiador, el envasado es en sacos de yute o polipropileno con mayor capacidad llegando en algunos casos a los 100 Kg.

El transporte de los centros de producción a las ferias es variable, dependiendo de las distancias, capacidad económica del productor y accesibilidad a las vías de comunicación, de allí que esta función se realiza a pie, en acémilas o vehículos de transporte mixto (carga y pasajeros). El transporte a las ferias regionales y/o mercados locales, es mayormente en vehículos de carga, dado los mayores volúmenes de operación.

En algunos casos se llega a la clasificación tanto a nivel de productor como agente comercial, siguiéndose patrones tradicionales no tipificados, y que van de primera a tercera calidad.

La compra-venta en las ferias, sobre todo entre productor y agente de feria, es fundamentalmente bajo el mecanismo del trueque, intercambio que se realiza mayormente sin mediar palabra alguna entre el productor (vendedor) y el agente.

Existe un procesamiento primario, consistente en la eliminación del contenido de saponinas que le da el sabor amargo a la quinua, función que es realizada principalmente por los comerciantes urbanos y los industriales rurales y urbanos. Esto se efectúa ya sea por medios húmedos (lavado del grano en agua) o por medios secos o mecánicos (descascarado o escarificado del grano).

e. Costos y márgenes

Dado la complejidad del proceso de comercialización de la quinua en el Departamento de Puno, por la existencia de canales diferenciales y la presencia de la gama de intermediarios, los costos son sumamente variables, según sea el canal de comercialización y el mercado de destino. En función a ello, para los fines del presente estudio, se analiza los costos de

comercialización de los canales Rural Tradicional entre Áreas e Interdepartamentales, por cuanto son los más representativos porque los volúmenes que se movilizan a los centros de consumo, en su mayoría fluyen por estos.

Dentro de la estructura de costos en el canal rural tradicional entre áreas, el mayor peso porcentual lo constituye los gastos personales (movilidad y alimentación) que representa en promedio el 32%, siguiéndole en orden de importancia el de transporte con un 22%, y los otros costos (embalaje, mano de obra, conducción del puesto, mermas y depreciación), constituyen el 15% restante. En el cuadro III-15 se presenta los costos de comercialización del acopiador de feria en las diferentes ferias.

Los márgenes de comercialización varían de S/.6.00 a S/.4.00 por Kg según sea la localidad de la feria, siendo el promedio de S/.5.13 por Kg, dentro del cual el costo representa en promedio el 45.2%. En el cuadro III-16 se presenta los márgenes de comercialización del acopiador de feria.

En lo que respecta al canal interdepartamental, la mayor incidencia del costo lo constituye el transporte, que es del orden del 66% al 77% según sea el mercado final (Lima-Cuzco), siguiéndole en orden de importancia el embalaje, mano de obra, gastos personales, mermas e imprevistos. En el cuadro III-17 se presenta los costos de comercialización de los intermediarios mayoristas de Juliaca por mercado de destino.

Los márgenes de comercialización promedio son de S/.8.55 por Kg para Lima, S/.8.49 por Kg para Cuzco y S/.5.00 por Kg para Arequipa, en donde el costo representa el 70%, 34% y 55% para Lima, Cuzco y Arequipa, respectivamente. En el cuadro III-18 se muestra los márgenes de comercialización de los intermediarios mayoristas de Juliaca por mercados de destino.

Los precios de venta promedio registrados en los diferentes niveles de la comercialización para la campaña 1977-78 fueron de S/.15.70/Kg en chacra, S/.16.77/Kg en feria y S/.21.90/Kg en Juliaca.

Cuadro III-15

Costos de comercialización de quinua del acopiador de feria a Juliaca  
En soles por kilogramo

Concepto	ACOPIADESA A JULIACA DE						Promedio	
	Desaguadero	Yunguyo	Pomata	Ilave	Taraco			
	S/. %	S/. %	S/. %	S/. %	S/. %	S/. %	S/. %	S/. %
Gastos Personales	2.34 63.2	1.65 48.9	1.40 42.2	0.91 60.7	0.92 69.7	1.45 62.5		
Transporte	0.85 22.9	0.70 25.0	0.45 20.0	0.30 20.0	0.15 11.3	0.49 21.1		
Conducción de puesto	0.04 1.1	0.04 1.4	0.05 2.2	0.05 3.3	0.08 6.1	0.05 2.2		
Mano de obra	0.04 1.1	0.03 1.1	0.04 1.3	0.04 2.7	0.03 2.3	0.04 1.7		
Miarmas	0.25 6.3	0.25 3.3	0.20 8.3	0.13 8.7	0.08 6.1	0.18 7.8		
Depreciación y embalaje	0.13 4.9	0.13 4.7	0.11 4.9	0.07 4.6	0.06 4.5	0.11 4.7		
<b>Total</b>	<b>3.70 100.0</b>	<b>2.80 100.0</b>	<b>2.25 100.0</b>	<b>1.50 100.0</b>	<b>1.32 100.0</b>	<b>2.32 100.0</b>		

Fuente: Costos y márgenes de comercialización de la quinua. FSB-IICA.

Cuadro III-16  
Márgenes de comercialización de quinua del acopiador de ferta a Juliaca  
En soles por kilogramo

A Juliaca de	Precio de compra		Precio venta en Juliaca(1)		Margen de comercialización						
	S/. x Kg	%	S/. x Kg	%	Total	Costo	Utilidad	S/. x Kg	%	S/. x Kg	%
Desaguadero	16.32		23.00	100.0	6.03	3.70	60.8	2.38	39.2		
Yunguyo	17.82		23.57	100.0	5.75	2.80	48.7	2.95	51.3		
Pomata	16.00		21.73	100.0	5.73	2.25	39.2	5.48	60.8		
Ilave	16.50		20.50	100.0	4.00	1.50	37.5	2.50	32.5		
Taraco	16.60		20.61	100.0	4.01	1.32	32.9	2.69	37.1		
Promedio	16.77		21.90	100.0	5.13	2.32	45.2	2.81	54.8		

(1) Al intermediario mayorista de Juliaca

Fuente: Costos y márgenes de comercialización de la quinua. FSB-IICA.

Cuadro III-17

Costos de comercialización del intermediario mayorista de Juitaca  
En soles por kilogramo

Concepto	Juitaca-Lima		Juitaca-Cuzco		Juitaca-Arequipa	
	S/. x Kg	%	S/. x Kg	%	S/. x Kg	%
Transporte	4.00	66.1	2.25	77.6	2.00	73.3
Embalaje	0.61	10.1	0.01	0.3	0.01	0.4
Mano de obra	0.16	2.7	0.08	2.8	0.14	5.1
Gastos personales	0.57	9.4	0.14	4.8	0.14	5.1
Merma	0.43	7.1	0.29	10.0	0.31	11.3
Otros (1)	0.23	4.3	0.13	4.5	0.13	4.8
<b>Total</b>	<b>5.05</b>	<b>100.0</b>	<b>2.30</b>	<b>100.0</b>	<b>2.73</b>	<b>100.0</b>

(1) Gafas de transporte, depreciaciones, peaje, etc.

Fuente: Costos y márgenes de comercialización de la quinua. FSB-IICA.

Cuadro III-18

Márgenes de comercialización de quinua del intermediario mayorista de Juliaca  
En soles por kilogramo

Flujo	Precio de compra (1)		Precio de venta		Margen de comercialización					
	S/. x Kg	S/. x Kg	S/. x Kg	S/. x Kg	Total		Costo		Utilidad	
					S/. x Kg	%	S/. x Kg	%	S/. x Kg	%
Juliaca-Lima	21.45	30.00	8.55	100.0	6.05	70.7	2.50	29.3		
Juliaca-Cuzco	19.51	28.00	8.49	100.0	2.90	34.1	5.59	65.9		
Juliaca-Arequipa	21.00	26.00	5.00	100.0	2.73	54.6	2.27	45.4		

14

(1) Precio promedio (incluye compras en chacra y otros agentes)

Fuente: Costos y márgenes de comercialización de la quinua. ICB-ILCA.

### 3. Rentabilidad

La rentabilidad obtenida en el cultivo de la quinua antes de la realización del proyecto se puede deducir en base al análisis económico efectuado en tres diferentes estratos.

#### a. Estrato I (menos de 2 Has)

En el estrato I (menos de 2 Has), hay una alta concentración de productores minifundistas que trabajan con una tecnología rudimentaria tradicional en la región.

Esta tecnología se caracteriza por la carencia del uso de ciertos insumos como fertilizantes y pesticidas, lo cual trae como consecuencia la obtención de muy bajos rendimientos.

Debido a que estas explotaciones son conducidas y trabajadas directamente por sus propietarios y su grupo familiar, la mayor parte de los costos de producción son costos imputados; es decir, que la totalidad del pago por mano de obra, preparación de la tierra y administración lo percibe el propio grupo familiar y los pagos a terceros en ciertos casos se reducen al transporte; estos productores prácticamente no tienen acceso al crédito institucional y ellos mismos se financian sus actividades productivas.

#### i. Inversiones

Las inversiones que se efectúan en este estrato se concretan básicamente al valor de la tierra, envases y ciertos utensilios como segadoras y jaukañas.

Las inversiones totales por hectárea se estiman para estos activos en 50,700 soles; a la tierra se le ha imputado un valor de 35,000 soles por hectárea que es el que fue considerado en estimaciones recientes basadas en el precio de alquiler de tierra prevaleciente en la zona. El cuadro III-19 muestra el detalle de estas inversiones.

#### ii. Costos de producción

Los principales rubros de costos de producción en este estrato son los de mano de obra y depreciaciones de envases y utensilios que, como ya se explicó, son costos imputados. El detalle de estos costos aparece en el cuadro III-20.

Para efectos de comparación con otros estratos se han considerado todos los rubros normales de costos de producción como administración, mano de obra y depreciaciones, aún cuando se sabe que los dos primeros son efectuados directamente por el propietario y su grupo familiar.

El total de costos estimados por hectárea es de 12,186 soles.

iii. Ingresos

Aún cuando se sabe que la mayor parte de la producción de quinua en este estrato se destina al auto-consumo y regalías, se ha valorizado toda la producción a precios de mercado con el objeto de tener el margen de comparación ya citado. El valor total de la producción se estima en 13,000 soles como aparece en el cuadro III-21.

iv. Utilidad

En base a los datos anteriores, se encuentra que en este estrato el cultivo de la quinua arroja una utilidad económica de 314 soles por Ha/año, equivalente al 1.6% anual de rentabilidad sobre la inversión total. La relación utilidad/costo es de 6.7%. Sin embargo, cabe mencionar que esta actividad básicamente paga el trabajo familiar y gastos de consumo que son considerados como un ingreso extra para los agricultores y estos viven de la venta de su fuerza de trabajo a otras explotaciones agrícolas manejadas con tecnologías menos rudimentarias.

Ingresos	S/.	13,000
Costos		<u>12,186</u>
Utilidad		<u>814</u>
Inversiones		<u>50,700</u>
Rentabilidad $(\frac{U}{I}) = 1.6\%$		
$(\frac{U}{C}) = 6.7\%$		

b. Estrato II (de 2 a 10 Has)

En este estrato se encuentran también concentrados gran cantidad de pequeños productores minifundistas con parcelas separadas que al sumar todas las pequeñas parcelas de su propiedad caben en el rango de 2 a 10 Has. Sin embargo, aún cuando también son minifundistas, ya tienen en cierta forma un concepto semi-empresarial que los permite trabajar con una tecnología un poco superior al estrato de menos de 2 hectáreas.

Las inversiones en este estrato son prácticamente las mismas que las del anteriormente detallado y su monto estimado asciende a 50,700 soles por hectárea (cuadro III-22).

Las utilidades y rentabilidad son las siguientes (cuadros III-23 y III-24) :

Cuadro III-19

Quinua  
Inversiones  
(Estrato de menos de 2 Has)

Cant.	Detalle	Costo unitario	Valor inicial	Vida Útil	Depreciación anual
1	Tierra (Ha)	50,000	50,000		
10	Envases	70	700	4	175
10	Segadoras	700	10,500	5	2,100
10	Jaucañas	460	4,500	4	1,125
Total			50,700		3,400

Cuadro III-20

Quinua  
Diagnóstico  
Costos de Producción  
(Por Has)  
Estrato de menos de 2 Has.

Detalle	Unidad de medida	Cant.	Costo Unitario	Total
<u>Costos Directos</u>				<u>8136</u>
<u>1 Preparación de la tierra</u>				1400
Surqueo	días/yunta	4	350	1400
<u>2 Siembra</u>				528
Semilla	Kilogramo	16	33	528
<u>3 Transporte</u>				558
Semillas	Kilogramo	16	0.5	3
Producto (grano)	Kilogramo	300	0.5	150
Brosa	Kilogramo	1000	0.5	500
<u>4 Mano de obra</u>				5550
Siembra	Jornales	4	150	300
Labores culturales	Jornales	3	150	450
Cosecha	Jornales	30	150	4500
<u>Costos Indirectos</u>				<u>4050</u>
<u>5 Administración</u>				350
3% sobre costos directos				650
Depreccaciones				3400
Total				12,186

Cuadro III-21

Quinua Ingresos  
(Estrato de menos de 2 Has)

Detalle	Unidad de medida	cantidad	Costo unitario	Total
Grano	Kg	300	40	12,000
Brosa	Kg	1000	1	1,000
<b>Total</b>				<b>13,000</b>

Cuadro III-22

Quinua Inversiones  
(Estrato de 2 a 10 Has)

Detalle	Unidad	Cant.	Precio	Valor	Vida Util	Deprec. Anual
Tierra	Ha.	1	35,000	35,000		
Envases	Saco	10	70	700	4	175
Segadoras	c/u	15	700	10,500	5	2,100
Jaukafas	c/u	10	450	4,500	4	1,125
<b>Total</b>				<b>50,700</b>		<b>3,400</b>

Cuadro III-23

Quinua Ingresos  
(Estrato de 2 a 10 Has)

Detalle	Kg	Precio	Valor
Grano	300	40	12,000
Brosa	1,000	1	1,000
<b>Total</b>			<b>13,000</b>

Cuadro III-24

Diagnóstico  
Costos de Producción  
(Por Ha.)

Quinua

Estrato de  
2 a 10 Has.

Detalle	Unidad de medida	Cant.	Precio Unitario	Valor
<u>Costos Directos</u>				<u>7358</u>
1 <u>Preparación de la tierra</u>				1500
Roturación	Yuntas	5	150	750
Rastrado	Yuntas	3	150	450
Surqueo	Yuntas	2	150	300
2 <u>Siembra</u>				561
Semilla	Kilo	17	33	561
3 <u>Transporte</u>				159
Semilla	Kilo	17	0.5	9
Producto	Kilo	300	0.5	150
4. <u>Mano de obra</u>	Jornales	34.25	150	5138
Siembra	Jornales	2	150	300
Labores culturales	Jornales	3	150	450
Cosecha		29.25	150	4388
<u>Costos Indirectos</u>				<u>3989</u>
5 <u>Administración</u>				589
8% sobre costos directos				
6 <u>Depreciaciones</u>				3400
<u>Gastos Financieros</u>				<u>1550</u>
7 Interés 26% sobre capital operac. durante 9 meses				
<b>Total</b>				<b>12,897</b>

Ingresos	S/. 13,000
Costos	<u>12,897</u>
Utilidad	<u>103</u>

Inversiones	<u>50,700</u>
-------------	---------------

$$\text{Rentabilidad : } \left(\frac{U}{I}\right) = 0.2\%$$

$$\left(\frac{U}{C}\right) = 0.8\%$$

Aún cuando en este estrato la rentabilidad es muy baja, si se toma en cuenta que la mayor parte de las labores de la cosecha se realizan con mano de obra del grupo familiar y que en la mayoría de los casos tienen sus propios animales de trabajo y que además no tienen gastos financieros, se llega a la conclusión que la disponibilidad monetaria por hectárea que les deja el cultivo es bastante significativa.

c. Estrato III (de más de 10 Has)

En este estrato están especialmente las empresas asociativas y se trabaja con mayor tecnología que en los anteriores; la preparación de la tierra se hace con tractor y es más generalizado el uso de fertilizantes, pesticidas y semilla seleccionada, lo cual se traduce en mayores rendimientos por unidad de superficie.

Las inversiones en este estrato no son mayores por hectárea que en los anteriormente descritos ya que en la mayoría de los casos se trabaja con maquinaria alquilada.

El total de inversiones es de 51,400 soles (cuadro III-25).

El detalle de los ingresos aparece en el cuadro III-26 y asciende a la suma de 32,560 soles por hectárea. Las utilidades y rentabilidad resultante son las siguientes:

Ingresos (por Ha) -	S/. 32,560
Costos (cuadro III-27)	<u>24,471</u>
Utilidades	<u>8,089</u>

Inversiones	<u>51,400</u>
-------------	---------------

$$\text{Rentabilidad } \left(\frac{U}{I}\right) = 15.7\%$$

$$\left(\frac{U}{C}\right) = 33.1\%$$

Cuadro III-25

Quinua  
Inversiones  
(Estrato de 10 y más Has)

Detalle	Unidad	Cantidad	Precio	Valor
Tierra	Ha.	1	35,000	35,000
Envases	saco	20	70	1,400
Segadoras	c/u	15	700	10,500
Jaucañas	c/u	10	450	4,500
Total				51,400

Cuadro III-26

Quinua  
Ingresos  
(Estrato de 10 y más Has)

Detalle	Unidad	Cantidad	Precio	Valor
Grano:	Kg	300		30580
Ventas	Kg	340	40	25300
Auto-consumo	Kg	150	31	4960
Erosa	Kg	2000	1	2000
Total				32560

**Cuadro III-27**  
**Diagnóstico**  
**Costos de Producción**  
**(Por Ha)**

**Estrato de**  
**10 y más Has.**

Detalle	Unidad de medida	Cant.	Costo unitario	Valor	
<u>Costos Directos</u>				<u>16,191</u>	
<b>1</b>	<u>Preparación de la tierra</u>			<u>2750</u>	
	Roturación	Hrs/Maq.	2.5	500	1250
	Rastrado	Hrs/Maq.	2	500	1000
	Surqueo	Hrs/Maq.	1	500	500
<b>2</b>	<u>Siembra</u>			<u>585</u>	
	Semilla	Kilogramo	15	39	585
<b>3</b>	<u>Fertilizantes</u>			<u>2200</u>	
	Nitrato	Kilogramo	150	11	1650
	Super Fosfato	Kilogramo	50	11	550
<b>4</b>	<u>Transporte</u>			<u>508</u>	
	Semilla y Fertilizante	Kilogramo	215	0.50	108
	Producto	Kilogramo	800	0.50	400
<b>5</b>	<u>Pesticidas</u>			<u>1005</u>	
	Insecticida	Litro	1	580	580
	Fungicida	Kilogramo	1	300	300
	Adherentes	Litro	0.25	500	125
<b>6</b>	<u>Alquileres</u>			<u>300</u>	
	Moto-pulverizadora	Dfa	1	300	300
<b>7</b>	<u>Mano de Obra</u>			<u>6450</u>	
	Siembra	Jornales	5.5	150	825
	Labores culturales	Jornales	5	150	750
	Tratamiento fitosanit.	Jornales	1	150	150
	Cosecha	Jornales	31.5	150	4725
<b>8</b>	<u>Leyes Sociales</u>			<u>2393</u>	
	37.1%				
<u>Costos Indirectos</u>				<u>4870</u>	
<b>9</b>	<u>Administración</u>			<u>1295</u>	
	8% sobre costos directos				
<b>10</b>	<u>Depreciaciones</u>			<u>3575</u>	
<u>Gastos Financieros</u>				<u>3410</u>	
<b>11</b>	23% interés sobre capital operac. durante 9 meses			Digitized by Google	
<b>Total</b>				<b>24,471</b>	

## IV. EL PROYECTO

Como una respuesta concreta a las dificultades detectadas en la identificación del problema y específicamente en la elaboración del diagnóstico sobre las condiciones en que se desarrolla la producción y comercialización de la quinua en el Dpto. de Puno, se ha definido el presente proyecto que a nivel de factibilidad comprende tres tipos de estudios: a) Estudio Tecnológico, b) Estudio de Mercado y c) Estudio Económico.

Mediante estos tres estudios se presentarán los diferentes análisis sobre cada especialidad, a fin de que sirvan de pauta en las acciones posteriores de la etapa de ejecución. De cada uno de ellos se sacarán conclusiones y recomendaciones que permitan adoptar las medidas necesarias a fin de lograr los objetivos y metas que se han definido previamente, y para lo cual habrá necesidad de implementar una serie de actividades en las 4 áreas específicas esbozadas al inicio de este Estudio de Factibilidad.

### A. ESTUDIO TECNOLÓGICO

En el presente estudio se analizarán con detalle, las recomendaciones de carácter técnico que será necesario aplicar para lograr los rendimientos previstos para el proyecto; éstas están sustentadas en las investigaciones realizadas primeramente a nivel de estación experimental y posteriormente comprobadas a nivel de campo durante el período de preparación y elaboración del proyecto. Para una mejor comprensión se presentan agrupadas en rubros específicos.

#### 1. Investigación

La investigación agronómica realizada en campos experimentales por los diferentes organismos especializados existentes en el área del proyecto (CRIA y UNTA), como por profesionales en forma independiente, se ha centrado principalmente en aspectos de genética, protección vegetal, fertilización y algunas prácticas culturales.

Los resultados obtenidos, permiten vislumbrar posibilidades concretas de incrementar los rendimientos del cultivo de la quinua y por ende de la producción total, los mismos que han sido debidamente evaluados y verificados para efectos de incluirlos en el presente estudio, como parte de las recomendaciones tecnológicas. Esto por cuanto el proyecto busca aprovechar al máximo la experiencia de años, de tal forma que se minimicen los riesgos de recomendar y aplicar tecnologías adaptadas a la zona, ya que ello podría conllevar a obtenerse resultados negativos.

Como es natural, la investigación no debe darse por concluida; por el contrario, deberá intensificarse más, tanto a nivel de estación experimental como de investigación aplicada, a fin de que sus resultados puedan servir eventualmente para los beneficios previstos en el proyecto.

## 2. Tecnología Recomendada

### a. Variedades

En función a las condiciones naturales del área y a la adaptabilidad del cultivo, se recomienda el uso de las siguientes variedades:

Sajama, variedad precoz (140 días), alto rendimiento, grano blanco, grande y dulce (libre saponina soluble), relativamente resistente al granizo, buena adaptación a condiciones de la zona circunlacustre, prospera bien por encima de los 3,500 metros sobre el nivel del mar, susceptible al mildiu y ataque de pájaros, requiere de mayores cuidados (para cultivos con alta tecnología).

Kanccolla, variedad tardía (177 días), grano blanco y mediano, con alto contenido de saponina soluble, relativamente resistente a bajas temperaturas, granizo y mildiu.

Blanca de Juli, semi-tardía (174 días), buen rendimiento, grano blanco, muy pequeño y casi dulce, relativamente resistente al frío.

Cheweca, semi-tardía, regular rendimiento, grano pequeño y muy dulce, resistente al frío.

### b. Preparación del terreno

Esta operación debe ser la más eficiente posible, debiéndose arar o voltear el terreno a una profundidad de 20-30 cm. inmediatamente después de recogida la cosecha anterior (mayo-junio), para facilitar la descomposición de los residuos vegetales. Esta labor se ejecutará empleándose arados de discos o vertedera, o arados con junta en lugares de difícil acceso.

Posteriormente se efectúa el mullido o desterronamiento con rastras cruzadas, de tal manera que quede en condiciones de recibir y albergar a pequeñas semillas y facilitar su germinación y emergencia. En lo posible, es conveniente nivelar los campos con rieles o tablonas, para lograr uniformidad en la emergencia, desarrollo y crecimiento de la futura plantación y evitar el empozamiento del agua de lluvia que puede asfixiar a las plántulas germinadas o favorecer la propagación de enfermedades.

c. Siembra

Teniendo en cuenta el sistema de propagación del cultivo, el grano a utilizar como semilla, debe ser de tamaño grande por su mayor cantidad de reservas nutritivas, de tal forma que pueda soportar eventuales adversidades durante la germinación y emergencia, así como darle fortaleza a la plántula en sus primeros estadios.

La siembra puede ser manual a chorro continuo o mecanizada utilizando sembradora; en ambos con un distanciamiento entre surcos de 40 a 45 cm.

La densidad de siembra recomendada para todas las variedades, es de 10 a 12 Kg x Ha de semilla seleccionada, utilizándose la primera cuando se realiza en zonas circunlacustres y la segunda, cuando se está fuera de la influencia termoreguladora del lago. Si la siembra es mecánica, en ambos casos debe usarse 10 Kg x Ha.

La profundidad de siembra debe ser de 2 a 3 cm., variando esta en función a la humedad del suelo (a mayor humedad, menor profundidad). Si la siembra es más profunda, se corre el riesgo de que la plántula no emerja, y si es muy superficial, la semilla puede ser deteriorada en su embrión por el sol, de allí que no sea aconsejable la siembra al voleo.

Las épocas de siembra varían de acuerdo a la zona y a la variedad a usarse, como a la disponibilidad de humedad en el suelo. Se puede considerar como rango general, desde setiembre hasta mediados de noviembre, teniendo como límites la Blanca de Juli y la Kanccolla a mediados de octubre, siendo su óptimo en la primera quincena de setiembre. La Sajama soporta hasta noviembre, con un óptimo en octubre.

d. Fertilización

En términos generales se tiene que la fórmula más recomendable de NPK en cultivos comerciales, es de 80-40-00 dado que los suelos de Puno son pobres en nitrógeno, medianos en fósforo y ricos en potasio.

Dicha fórmula equivale a usar por hectárea:

- i. 240 Kg de nitrato de amonio al 33%  
88 Kg de superfosfato triple de calcio al 46% ó  
200 Kg de superfosfato simple de calcio al 18-20%
- ii. 88 Kg de fosfato diamónico al 18% de N. y 46% de P  
198 Kg de nitrato de amonio al 33%

La aplicación del nitrógeno debe ser fraccionada en dos partes iguales, una (50%) a la siembra conjuntamente con todo el fósforo y la (50%) otra en el primer deshierbo, para evitar pérdidas por percolación.

La aplicación de abonos orgánicos (estiércol) también es beneficiosa, recomendándose usar de 5 a 10 TM por hectárea. Sin embargo, la disponibilidad de esta fuente es muy limitada en la zona, usándose mayormente en el cultivo de la papa.

e. Labores culturales

Referida a los deshierbos y desahijes, ambas realizadas conjuntamente; las primeras a fin de liberar a la planta de la competencia de las malezas por los nutrientes, agua y luz; y las segundas, para evitar el ahilamiento y competencia de nutrientes entre las mismas plantas.

El número de deshierbos depende de la población de malezas existentes en el campo, recomendándose realizar el primer deshierbo cuando las plantas tengan aproximadamente 20 cm. de altura (40-45 días después de la siembra).

En el desahije, se deben eliminar las plántulas más pequeñas, raquíticas, débiles y enfermas, siendo lo ideal tener entre 10 a 12 plantas como máximo por metro lineal.

f. Control fito-sanitario

El cultivo de la quinua se ve afectado durante todo su ciclo vegetativo, por el ataque de una serie de plagas y enfermedades, que llegan a ocasionar pérdidas que en promedio se estiman sea entre el 20 y 30% de la producción, llegando en algunos casos a afectar hasta en un 30%.

Entre las principales plagas se tiene al "gusano de tierra" que lo ataca en la etapa de germinación, las "polillas" que lo afectan cuando el grano entra en maduración y los "pájaros" que ocasionan daños en los últimos períodos vegetativos de la planta. Para el control de los dos primeros, se recomienda el uso de insecticidas fosforados, y del último, procedimientos mecánicos (espantapájaros).

Las principales enfermedades son el "Mildiu" que inhibe la formación de la panoja y la "Mancha bacteriana" que ocasiona la podredumbre del tallo. El primero se puede controlar preventivamente con el uso de fungicidas, cúpricos, mientras que para el segundo, se recomienda eliminar las plantas enfermas o usar variedades resistentes.

g. Cosecha

Se debe realizar una vez que las plantas llegan a su madurez fisiológica, que se identifica cuando presentan un amarillamiento total del follaje y los granos se encuentran casi duros a la presión de la uña.

La época más apropiada es en los meses de abril y mayo, en los que ya no existan precipitaciones pluviales. Si se realiza un poco antes, se corre el riesgo de que se puedan presentar fermentaciones en las parvas, amarillándose el grano; y por el contrario, si se realiza un poco después, se desgrana demasiado.

Esta debe ser mediante el segado o cortado, no recomendándose el arrancado de las plantas, pues salen conjuntamente con raíces y tierra que pueda mezclarse con el grano, desmejorando su calidad. La hora más adecuada es en las mañanas cuando los glomérulos presentan una consistencia húmeda.

h. Rotaciones

Aún cuando no se cuenta con estudios que definan las rotaciones más apropiadas, parecería que la más recomendable por los resultados obtenidos a la fecha es, papa dulce al primer año, quinua al segundo, avena o cebada al tercero y una leguminosa de grano (tarwi) o forrajera al cuarto año.

Esto, para evitar una mayor incidencia del ataque de plagas y enfermedades al eliminarse huéspedes específicos y para controlar el empobrecimiento del suelo por mayores requerimientos y preferencias nutricionales de las distintas especies vegetales.

3. Zonificación

Hasta la fecha, las medidas correspondientes a las dos cosechas pasadas, demostraron una mayor producción en la zona norte del lago. Los suelos tienen mayor contenido de materia orgánica, y relativamente más elementos nutritivos que las zonas del centro y sur del lago.

El norte del lago tiene características de andepto húmico, mientras que el centro y sur responden al concepto de andepto vítrico.

Aparte de la génesis del suelo, la zona centro sur aparece más agotada por un uso intensivo a lo largo de centurias.

El área potencial del norte del lago no está bien definida. Sin embargo, en reconocimiento general de suelos (Mapa Mundial FAO-UNESCO), la clasificación de andeptos húmicos puede darse a unas 500,000 a 600,000 Has.

Aunque es todavía prematuro señalar zonas por cuanto faltarían mas años de observación y análisis, los promedios de producción obtenidos durante los 3 años del "Proyecto", tienden a confirmar que el área que circunda el Lago Titicaca es la mejor zona para sembrar quinua, por gozar de, relativamente, mejor clima y suelos. Sin embargo, dentro de dicho cinturón destacan el área de Ilave, y el Norte del Lago, donde sobresale la Península de Capachica y regiones aledañas. En ambos casos, aparecen suelos menos gastados (con mas contenido de materia orgánica), debido a sedimentaciones mas recientes y, también a una menor intensidad en su uso, lo cual se traduce en una mayor presencia de elementos nutritivos.

## B. ESTUDIO DE MERCADO

### 1. Usos y Formas de Consumo

La quinua es una de las principales fuentes de proteínas en la alimentación del poblador andino desde épocas ancestrales. Su alto valor nutritivo está dado por el balance de los aminoácidos esenciales que integran la proteína, y cuyo valor proteico en promedio es de 13.5%, cifra por encima de los demás cereales que conforman la canasta familiar (maíz, cebada, avena, arroz y trigo), al margen de su contenido significativo de carbohidratos y vitaminas.

En función a ello, la quinua es usada directamente en la alimentación humana y animal y como insumo en la industria alimenticia.

En el caso del consumo directo para la alimentación humana, ésta se usa en la preparación de sopas, guisos, dulces y bebidas, empleándose el grano lavado.

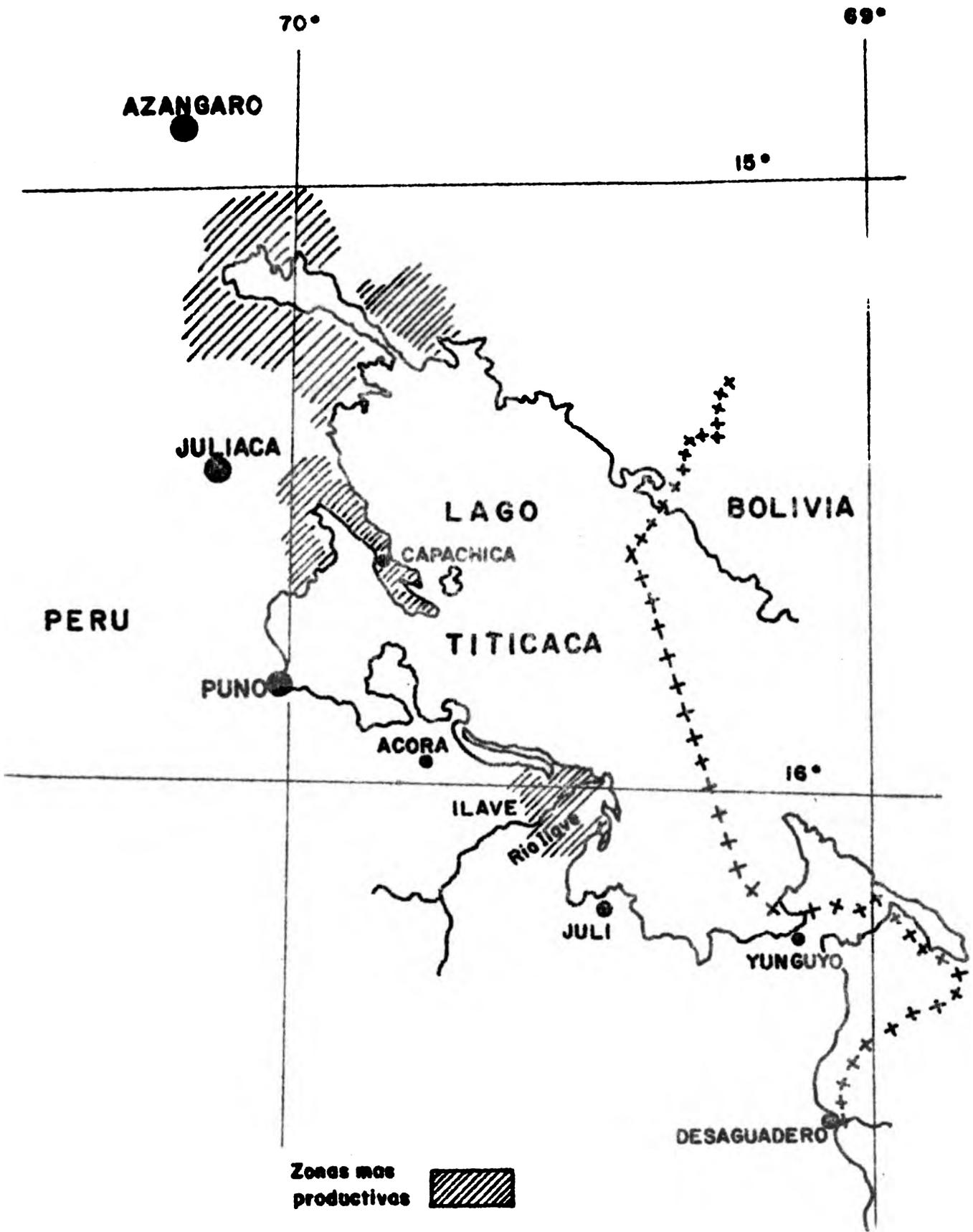
Como insumo industrial, se emplea para la elaboración de harina en la panificación, fidecería y galletoría; hojuelas de quinua, maná y quinua perlada; utilizándose también para la obtención del alcohol atílico.

En la alimentación animal se usa fundamentalmente los subproductos y follaje como forraje y también la quinua lavada, a nivel de explotación familiar.

Otros usos son los relacionados al aprovechamiento máximo de los subproductos y/o residuos, destacándose el empleo de las conizas para el lavado de ropa.

### 2. Productos Competitivos y/o Sucédáneos

Teniendo en cuenta que está ampliamente demostrado el mayor valor nutritivo de la quinua respecto a los otros productos alimenticios (cuadro IV-1), se estima que el mercado





Cuadro IV-1  
Composición de los principales granos alimenticios  
en porcentaje

Componente	Granos Alimenticios					
	Quinoa	Trigo	Mafz	Arroz	Cebada	Avena
Humedad	13.3	12.3	11.0	13.0	12.9	12.0
Ceniza	3.2	2.4	2.2	1.6	3.3	3.7
Proteína	13.5	11.6	9.8	7.7	10.0	9.8
Grasa	5.0	3.5	7.0	2.8	3.8	4.3
Carbohidrato	65.0	69.7	70.0	74.9	70.0	70.2
Lisina	0.39	0.36	0.22	—	0.18	0.36
Metronina	0.32	0.17	0.27	0.27	0.29	0.29
Triptofano	0.15	0.14	0.07	0.10	0.11	0.13

Fuente: Estudio de Calidad de Quinoa. Ministerio de Alimentación, 1977.

de consumo de la quinua no encuentra mayormente competencia, sobre todo en lo que concierne a su valor nutritivo.

Por el contrario, y especialmente en función de precios, podría eventualmente llegar a ser un producto sustituto de otros granos que el país se muestra insuficiente en su producción, tal como el trigo y el arroz, como una alternativa de disminuir las importaciones.

Por otra parte, cabe hacer un análisis de competitividad por el uso de la tierra con aquellos cultivos andinos que conforman la cédula de producción de la zona, aún cuando tal situación no se presenta por tratarse de cultivos de rotación. Dentro de los cultivos que de alguna manera pueden considerarse como competitivos en el uso de los recursos de suelo, se tiene principalmente a la papa, avana, cobada, cañihua y tarwi por requerir condiciones climáticas similares y que en buena cuenta son cultivados en la misma zona de influencia. En este sentido, se ha llegado a demostrar que el cultivo de la quinua presenta rendimientos que pueden mejorar con aplicación de mejor tecnología. Respecto a otros cultivos como la oca, olluco y mashua, el análisis histórico de producción demuestra que dichos cultivos se han estabilizado tanto en superficie como en rendimientos y producción frente a un incremento sostenido del cultivo de la quinua como una respuesta a su mayor repercusión en la economía y alimentación de la población andina, tal como se observa en el cuadro IV-2, en donde se señala la serie histórica 1974-78 de tales cultivos.

### 3. Análisis de la Oferta

#### a. Serie histórica de producción

La producción de quinua en Puno en los últimos 10 años ha mostrado una tasa de crecimiento promedio positiva aunque errática, sustentada fundamentalmente en el incremento de los rendimientos unitarios más que por el incremento de la superficie destinada a este cultivo.

Sin embargo, en las dos últimas campañas (1976-78) se ha observado un incremento sustancial en las superficies como consecuencia de la mayor promoción que se viene haciendo al cultivo de la quinua, a pesar de que por condiciones adversas de clima se tuvieron rendimientos menores que los obtenidos en campañas anteriores.

En el cuadro IV-3 se presenta la serie histórica de producción de quinua 1969-77, del cual se puede inferir que la producción creció a una tasa acumulada del orden del 2.24% anual.

Cuadro IV-2

Serie histórica de producción de principales cultivos andinos  
en el Departamento de Puno

Cultivos	1 9 7 4			1 9 7 5			1 9 7 6		
	Sup. Has.	Rdto. Kg/Ha.	Prod. TM	Sup. Has.	Rdto. Kg/Ha.	Prod. TM	Sup. Has.	Rdto. Kg/Ha.	Prod. TM
Quinua	10,400	441	4,582	10,695	580	6,203	12,000	530	3,364
Cañihua	5,180	401	2,075	4,545	450	2,045	4,540	450	2,043
Mashua	450	3,000	1,350	430	3,190	1,372	450	3,200	1,440
Oca	1,180	3,500	4,130	1,290	3,545	4,573	1,250	3,600	1,500
Olluco	610	4,200	2,562	485	3,100	1,504	480	3,200	1,516
Tarwi	150	450	58	335	680	228	350	650	228

Fuente: Anuarios Estadísticos Agropecuarios. Ministerio de Agricultura y Alimentación.

Cuadro IV-3

Serie histórica de producción de la quinua en el Dpto. de Puno  
1969-1977

Año	Superficie Ha.	Rendimiento Kg x Ha.	Producción T.M.
1969	13,315	390	5,274
1970	12,640	330	4,814
1971	11,615	370	4,279
1972	10,890	442	4,815
1973	11,050	501	5,535
1974	10,400	441	4,582
1975	10,695	580	6,203
1976	12,000	530	6,364
1977	15,865	397	6,295

Fuente: Estudio sobre organización de centros de acopio de quinua en Puno. FSB-IICA.

Cuadro IV-4

Proyecciones de la oferta de quinua en el Dpto. de Puno  
1978-1987  
(En TM)

Año	Producción T.M.
1978	5436
1979	5530
1980	5727
1981	5878
1982	7032
1983	7190
1984	7351
1985	7516
1986	7684
1987	7856

Fuente: Proyección estimada a una tasa acumulativa de crecimiento 2.24% anual.  
Oficina IICA-Perú.

b. Proyecciones

De acuerdo a la serie histórica de producción y a la posibilidad natural de expansión del cultivo, se estima que ésta tendrá una respuesta favorable. Para tal efecto se han efectuado los ajustes por medio de la tendencia histórica.

En función a ello, en el cuadro IV-4, se presenta las proyecciones de la oferta 1973-37, proyección que se estima deberá estabilizarse en dicha campaña final, por cuanto las perspectivas de crecimiento están circunscritas únicamente a recuperar el potencial productivo obtenido en años anteriores, si es que no se desarrollan acciones, especialmente en investigación, tendientes a incrementar la producción y productividad del cultivo de la quinua.

4. Análisis de la Demanda

a. Consumo actual

El consumo actual de la quinua para efectos del presente estudio, se calcula en base a los datos de la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos, ENCA, asumiéndose para ello que el gasto familiar es igual al consumo familiar dado que se trata de un producto que se consume mayormente sin mantener stocks por tiempo considerable.

Como quiera que tal información referida a 1972, las cifras se proyectan a 1977 en función a la variable de población, para lo cual se partió de los supuestos de que la estructura de consumo es la misma, es decir, los ingresos no varían y los hábitos de consumo no cambian; y que la población seguirá creciendo a la tasa acumulativa promedio anual determinada intercensalmente (1962-1972) para cada uno de los mercados consumidores.

El autoconsumo rural está representado por el autoconsumo humano propiamente tal y las reservas para semilla, no incluyéndose en este aspecto la porción dedicada a la alimentación animal, dado que mayormente se usan los subproductos o residuos y muy pocas veces el producto final, cuyo volumen es significativo. Así se tiene que para 1977 se estima que el autoconsumo rural en el área del proyecto fue del orden de las 5,973 TM, cifra que se refiere al volumen que debería estar consumiéndose en el área rural, sin que ello signifique necesariamente que es el volumen real consumido.

El consumo urbano local se refiere a las compras que el poblador urbano efectúa, volumen que para 1977 se estima en 664 TM, cifra que al igual que en el caso anterior refleja las necesidades de consumo de acuerdo a los índices de ENCA.

El consumo local total está representado por los volúmenes de autoconsumo y las compras, cifra que es importante tenerse en cuenta, por cuanto ello permitirá implementar de manera realista los mecanismos de comercialización capaz de satisfacer en primer lugar el mercado local y luego el regional y/o nacional. Esto para 1977 fue del orden de las 6,637 TM.

En cuanto al consumo extra-local, aún cuando no se disponen de cuantificación de los volúmenes que fluyen a cada uno de dichos mercados, se estima que el de Lima metropolitana capta aproximadamente el 75% de la producción comercial de la zona. De allí que en el estudio se hace mayor incidencia a este mercado, sin dejarse por ello de considerar los de Cuzco y Arequipa en conjunto para los cuales se consigna únicamente el consumo de quinua proveniente de Puno. Así, se estima que en 1977 la demanda de estos fue de 1,316 TM y 630 TM para Lima y Regional Sur respectivamente.

b. Proyecciones de la demanda

Al igual que los estimados de consumo actual, la proyección de la demanda se realiza en base a los datos de ENCA, teniéndose en cuenta únicamente la variable población asumiéndose constante la estructura de consumo. Sin embargo, cabe resaltar que el consumo de quinua es afectado por las variaciones en los precios y por la variación de los ingresos, toda vez que la realidad peruana se enmarca dentro de una economía de mercado en la mayor parte del territorio nacional, hecho que debe tenerse en cuenta para establecer una adecuada política de precios en el proyecto.

En el cuadro IV-5 se presenta los estimados de consumo actual y proyectado (1977-1987), en el cual se puede apreciar que después del autoconsumo, el de Lima metropolitana se constituye en el mercado potencial del proyecto, teniendo cada componente tasas diferenciadas de crecimiento.

5. Balance Oferta-Demanda Proyectados

El análisis comparativo de la oferta y demanda proyectados, permite apreciar la existencia de una demanda insatisfecha a nivel nacional a lo largo del horizonte de proyección, aún cuando

Cuadro IV-5

Estimados de consumo de quinua actual y proyectado en mercados local y extra local (en TM)

Años	Consumo local T.M.			Consumo Extra-local T.M.			Total T.M.
	Auto-consumo <sup>1/</sup>	Urbano	Total	Lima metropolitana	Regional <sup>2/</sup>	Total	
1977	5,973	664	6,637	1,316	630	1,946	8,583
1978	6,029	674	6,703	1,419	646	2,065	8,768
1979	6,087	684	6,771	1,529	663	2,192	8,963
1980	6,144	695	6,839	1,649	680	2,329	9,168
1981	6,203	705	6,908	1,777	698	2,475	9,383
1982	6,262	716	6,978	1,915	716	2,632	9,610
1983	6,321	726	7,047	2,065	735	2,800	9,847
1984	6,381	737	7,117	2,226	754	2,980	10,097
1985	6,442	748	7,190	2,400	773	3,173	10,363
1986	6,503	759	7,262	2,587	793	3,380	10,642
1987	6,565	771	7,336	2,789	814	3,603	10,939

1/ Incluye auto-consumo humano y reserva para semillas

2/ Se considera a las provincias de Cuzco y Arequipa

Fuente: Elaborado en base a los datos ENCA, 1972.

el mercado local se muestra aparentemente satisfecho tanto a nivel de autoconsumo como de consumo urbano.

Tal comparación es importante tener en cuenta para efectos de establecer un adecuado programa de incremento de la producción y productividad de la quinua, ya que está ampliamente demostrada la existencia de un mercado de consumo, sobre todo a nivel extra-local, sin dejar de tener significación el local, en el cual se puede incrementar el consumo de la quinua mediante la promoción y sustitución de otros escasos o deficitarios en la zona, caso de arroz y harina de trigo.

En el cuadro IV-6 se muestra el balance proyectado 1978-1987, del cual se puede inferir que existe una demanda insatisfecha que supera las 2,000 TM anuales, volumen que puede incrementarse sustancialmente si es que se promueve el consumo de quinua a nivel nacional.

## 6. Análisis de la Comercialización

Del diagnóstico de la comercialización de la quinua en Puno, se desprende una necesidad marcada de introducir cambios sustanciales en su organización actual, de tal forma que permita por un lado reducir la gama de intermediación existente, y por otro, generar un valor agregado en beneficio directo de los productores, y que en definitiva permita asegurar el éxito del proyecto.

Ello sin necesidad de recurrir a la eliminación de las características tradicionales de las ferias, por cuanto tienen una significación tanto económica como socio-cultural, sobre todo para el caso del comercio rural.

Característica saltante, y en cierta forma, condicionante del sistema actual, lo constituye la estructura de producción, en donde existe un predominio del minifundio y fuerte autoconsumo rural, situación que da origen y sustento al sistema de comercialización vigente, y que no se vislumbra, al menos en el corto ni mediano plazo, síntomas de solución.

En este contexto se debe tener en cuenta fundamentalmente el comercio de la producción orientada al mercado de consumo propiamente tal, en el cual las localidades de Juliaca, Puno e Ilave juegan un papel preponderante, sobre todo la primera de ellas; dado que se constituye en el mercado de inicio para el abastecimiento extra-local y que por lo tanto, es el dominante o regulador del mercado local.

Esta configuración hace que los productores, en general no tengan una adecuada posición negociadora, en la medida que no se proyectan al mercado a través de organizaciones capaces de competir, en términos económicos similares, con los intermediarios mayoristas que operan en tales mercados.

## Cuadro IV-8

Balace proyectado de oferta-demanda de quinua  
en TM

Año	Oferta Total TM	Demanda en T.M.			Balance T.M.	
		Local	Extra Local	Total	<u>1/</u>	<u>2/</u>
1978	6436	6703	2065	8768	(267)	(2232)
1979	6580	6771	2192	8963	(191)	(2383)
1980	6727	6839	2328	9168	(112)	(2441)
1981	6878	6908	2475	9383	30	(2505)
1982	7032	6978	2632	9610	54	(2678)
1983	7190	7047	2800	9847	143	(2657)
1984	7351	7117	2980	10097	234	(2746)
1985	7516	7190	3173	10363	326	(2847)
1986	7634	7262	3330	10642	422	(2958)
1987	7853	7333	3503	10836	520	(3083)

1/ Respecto a la demanda local

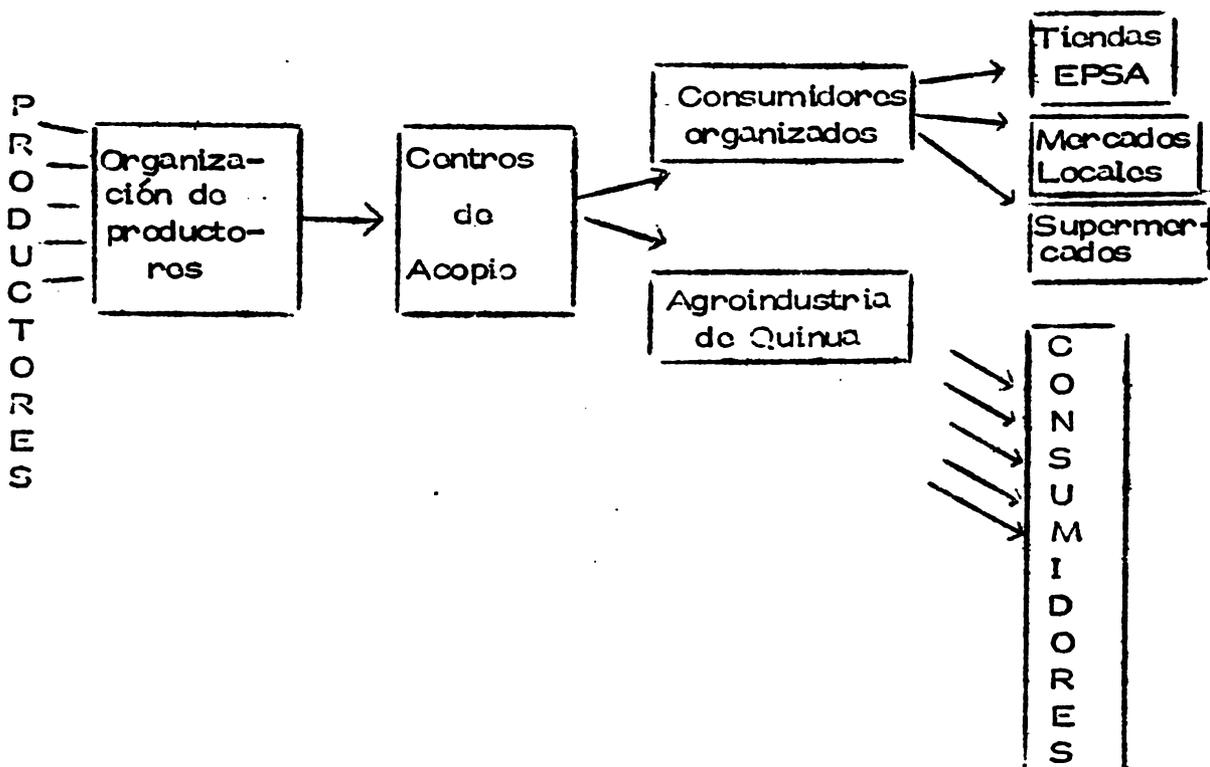
2/ Respecto a la demanda total

La tendencia de los precios se ve influenciada por los ajustes de la economía y de la relación existente entre costos de los insumos y productos competitivos y complementarios de los consumidores. La ampliación del mercado tradicional de quinua hacia mercados regionales involucra un mayor precio a nivel final repercutiendo en los precios a nivel agricultor.

Todo ello indudablemente tiende a elevar significativamente los costos del proceso con el consiguiente perjuicio de los consumidores finales, a quienes el producto llega a precios altos. Lo anterior origina que los consumidores se desmotiven a consumirlo, sobre todo en la población de menores ingresos, a pesar de que los precios recibidos por los productores son relativamente menores que otros de menor valor nutritivo.

Como resultado de lo anterior se viene promocionando la organización de dos centros de acopio con el fin de provocar un desplazamiento del centro de poder del grupo intermediario (mayorista e industria) hacia los productores y minoristas organizados. Estos centros estarían ubicados en Ilave y Juliaca por su característica de ser centros de comercialización de los mayores volúmenes del producto en el Departamento de Puno.

El Planteamiento de organización propuesta sería de la siguiente forma:



Los centros de acopio fomentarían la creación de un poder de oferta de los productores mediante la organización de ellos para la comercialización.

El Centro de Acopio, prestaría servicios de limpieza, clasificación, escarificación (quitar la saponina), onacado y servicios de compra-venta del producto. Las condiciones de organización del centro de acopio se analizarían directamente con las mismas empresas campesinas. La administración de los centros de acopio se haría a cargo de las organizaciones de productores de quinua de tal manera que logren una participación directa en los beneficios y gestión del centro de servicios de quinua.

## 7. Conclusiones del Estudio del Mercado

Se ha demostrado que el cultivo de la quinua actualmente presenta rendimientos bajos respecto a otros cultivos competitivos por el recurso tierra, como el de la papa dulce, avena, cebada, cañihua y papa amarga.

La producción de quinua, aún cuando muestra una tasa histórica positiva de crecimiento natural del orden del 2.4% anual en el período 1969-77, tiende a estabilizarse si no se desarrollan acciones de promoción de conducción del cultivo con mediana tecnología, que permita incrementar los rendimientos unitarios.

Actualmente existe una demanda insatisfecha del orden de las 2.253 TM anuales, volumen que demuestra el potencial del mercado a ser atendido por el proyecto.

En el campo nutritivo, la quinua tiene especial importancia por cuanto aporta un porcentaje bastante significativo de proteínas y carbohidratos, por lo que puede constituirse en un gran sustituto de otros productos deficitarios como el trigo y el arroz.

Es posible incrementar sustancialmente el consumo de la quinua, desarrollando acciones de promoción a nivel de consumidores y estableciendo adecuadas políticas de precios y comercialización.

La comercialización de la quinua se realiza dentro de un marco tradicional con predominio de una gama de intermediarios, que requiere ser modificado en su estructura en beneficio de productores y consumidores.

En relación a precios se ha tomado la tendencia actual de ellos y el comportamiento de la economía así como los reajustes económicos de los consumidores tradicionales y los de los mercados extra-regionales.

## C. ESTUDIO ECONOMICO

Este estudio económico tiene por objeto, mostrar la rentabilidad del cultivo de la quinua tanto a nivel de cultivo como a nivel empresa en rotación con otros cultivos propios del altiplano.

Si se observan las recomendaciones tanto del estudio tecnológico como el del mercado, esta rentabilidad puede alcanzar cifras muy atractivas como se demostrará en los análisis subsiguientes.

### 1. Tamaño y Localización

En base a los estudios efectuados, se estima que por medio del proyecto puede ampliarse la superficie cultivada de quinua en un total de 5000 hectáreas bajo asistencia técnica por parte del Ministerio de Agricultura y Alimentación. Tomando en cuenta que se estima poder alcanzar mediante la tecnología recomendada, un rendimiento promedio de 1200 Kg/Ha en los próximos 5 años en el área de influencia del proyecto, se infiere que la producción a lograrse en dicho período llegaría a los 6000 TM de grano.

Esta cantidad adicional sería fácilmente absorbida por el mercado nacional de acuerdo a las proyecciones de la demanda efectuadas en el estudio de mercado.

En función de las condiciones agronómicas de la región de Puno y de la ubicación de los centros comerciales tradicionales de la quinua, se estima que la ubicación del proyecto sería en la zona que se encuentra hacia la parte norte del lago, cuyas tierras son las menos doprodadas hasta el momento.

### 2. Estratos de Producción

Desde un punto de vista puramente técnico, y tomando en cuenta las posibilidades actuales y a corto plazo respecto a la adopción de la tecnología recomendada por el proyecto, requisito básico para alcanzar los objetivos y metas aquí previstos, se estima que los estratos que participarían en esta primera etapa del proyecto son los de agricultores que posean entre 2 a 10 hectáreas y los de más de 10 hectáreas.

Debe entenderse que esto no significa de manera alguna que deben abandonarse aquellos agricultores minifundistas que trabajan menos de 2 hectáreas de quinua, ya que se sobreentiende que serán atendidos por los servicios normales del Ministerio de Agricultura y Alimentación haciendo énfasis en una motivación intensiva para sensibilizarlos al cambio tecnológico a fin de que, en una segunda etapa, puedan ir incorporándose gradualmente hasta recibir los beneficios totales del proyecto.

También se sobreentiende que en esta primera etapa los minifundistas podrán beneficiarse de los servicios de procesamiento primario en los centros de acopio a establecerse, lo mismo que de los precios y servicios de comercialización que el proyecto logre alcanzar.

### 3. Nivel de Cultivo

#### a. Estrato II (De 2 a 10 Has)

Las inversiones consideradas para este estrato a nivel de 1 hectárea consisten en: tierra valorada a precios estimados en base a los alquileres prevalociontes en vista de que no se dispone de datos sobre valor comercial de ésta. Esta estimación es de 35,000 soles por hectárea. Los otros rubros incluídos en las inversiones son arvases y segadoras (cuadro IV-7). El monto de las inversiones por hectárea asciende a 48,300 soles.

En los ingresos se ha considerado la producción de grano y el subproducto brosa (cuadro IV-8). El total de ingresos se estima en 77,200 soles.

Respecto a los costos de producción, considerando que se trabajará con tecnología media, se ha considerado el uso de fertilizantes, pesticidas, alquiler de tractor, moto-pulverizadora y trilladora, lo cual reduce al mínimo los gastos en inversiones en activos fijos (cuadro IV-9). El total de costos por hectárea es de 53,510 soles.

Las utilidades y rentabilidad de este estrato son las siguientes:

Ingresos		S/. 77,200	
Costos		53,510	
Utilidades		23,690	
Inversiones		48,300	
Rentabilidad	{	$\frac{U}{I} \times 100 =$	<u>49%</u>
		$\frac{U}{C} \times 100 =$	<u>44%</u>

Cuadro IV-7

I Inversiones  
(Estrato II, de 2 a 10 hectáreas)

Quinua

Detalle	Unidad	Cantidad	Precio	Valor
Tierra	Ha	1	35,000	35,000
Envases	Saco	20	140	2,300
Segadoras	c/u	15	700	10,500
<b>Total</b>				<b>48,300</b>

Cuadro IV-8

Ingresos  
(Estrato II, de 2 a 10 hectáreas)

Quinua

Detalle		Cantidad	Precio	Valor
Grano		Kg	1200	73,200
Venta		Kg	930	65,400
Auto-Consumo <sup>1/</sup>		Kg	240	<u>10,300</u>
Brosa		Kg	4000	4,000
<b>Total</b>				<b>77,200</b>

1/ 20% de la producción total se destina al auto-consumo y regalías valoradas al costo de producción.

**Cuadro IV-9**  
**Costos de producción**  
**(Estrato II, de 2 a 10 Has)**

Quinua

Detalle	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unitario	Valor
<b><u>Costos Directos</u></b>				<b><u>37255</u></b>
<b>1 <u>Preparación de la tierra</u></b>				
Roturación	hrs m.	3	1000	3000
Rastrado	hrs m.	2	1000	2000
Surqueo	hrs m.	1	1000	<u>1000</u>
<b>2 <u>Siembra</u></b>				650
Semilla	Kg	10	65	<u>650</u>
<b>3 <u>Fertilizantes</u></b>				7216
Nitrato de Amonio	Kg	240	22	5280
Superfosfato	Kg	88	22	<u>1936</u>
<b>4 <u>Transporte</u></b>				1943
Semilla y fertilizante	Kg	333	1.20	406
Producto	Kg	1200	1.20	<u>1440</u>
<b>5 <u>Pesticidas</u></b>				4129
Insecticida	Litro	1	364	964
Fungicida	Kg	5	510	2550
Adherente	Litro	0.75	320	<u>615</u>
<b>6 <u>Alquileres</u></b>				1450
Moto-pulverizadora	días	1.5	300	450
Trilladora	días	1	1000	<u>1000</u>
<b>7 <u>Mano de obra</u></b>				9180
Siembra	Jnls.	5.5	255	1402
Labores culturales		7	255	1785
Tratam. fitosanitario		1.5	255	383
Cosecha		22	255	<u>5610</u>
<b>8 <u>Leyes Sociales</u></b>				3406
37.1 %				<u>3406</u>
<b>9 <u>Imprevistos</u></b>				3388
10% sobre costos directos				<u>3388</u>
<b><u>Costos Indirectos</u></b>				<b><u>5781</u></b>
<b>10 <u>Administración</u></b>				2981
8% sobre costos directos				<u>2981</u>
<b>11 <u>Depreciaciones</u></b>				2800
				<u>2800</u>
<b><u>Gastos Financieros</u></b>				<b><u>10454</u></b>
33% anual sobre capital de operaciones durante 9 meses (-25%)				<u>10454</u>
<b>TOTAL</b>				<b>53510</b>

b. Estrato III (más de 10 Has)

En este estrato se trabajará con tecnología similar a la del Estrato II y la diferencia fundamental entre ambos consiste en el porcentaje del grano que cada uno destina al auto-consumo y al mercado.

Como consecuencia de lo expuesto, las inversiones alcanzan un total de 77,200 soles (cuadro IV-10) y también se han reducido al mínimo.

Los ingresos consisten en venta de grano (90% del total), auto-consumo (10%) y brosa. El valor total de los ingresos es de 79,800 soles (cuadro IV-11).

En la tabla siguiente se puede apreciar el balance económico de este estrato a nivel de 1 hectárea:

Ingresos	79,800
Costos (detalle en el cuadro IV-12)	<u>53,510</u>
Utilidades	<u>26,090</u>
 Inversiones	 <u>48,300</u>
 Rentabilidad $\frac{U}{I} \times 100$	 <u>54%</u>
$\frac{U}{C} \times 100$	<u>49%</u>

Cuadro IV-10

Inversiones

(Estrato III, de más de 10 Has)

Quinua

Detalle	Unidad	Cant.	Precio	Valor
Tierra	Ha.	1	35,000	35,000
Envases	Saco	20	140	2,800
Segadoras	c/u	15	700	10,500
<b>Total</b>				<b>48,300</b>

Cuadro IV-11

Ingresos

(Estrato III, de más de 10 Has)

Quinua

Detalle	Cantidad	Precio	Valor
Grano	Kg 1200		75000
Venta	Kg 1080	65	70200
Auto-consumo <sup>1/</sup>	<u>Kg 120</u>	45	<u>5400</u>
Broza	Kg 4000	1	4000
<b>Total</b>			<b>79800</b>

<sup>1/</sup> El autoconsumo es menor en estos estratos (10% del total) y se ha valorado al costo de producción.

Cuadro IV-12  
Costos de producción  
(Estrato III, 10 y más Has)

Quinua

Detalle	Unidad de Medida	Cant.	Costo Unit.	Valor
<b>Costos Directos</b>				<b>37265</b>
<b>1</b>	<b>Preparación de la tierra</b>			<b>6000</b>
	Roturación	hrs m.	3	1000
	Rastrado	hrs m.	2	1000
	Surqueo	hrs m.	1	1000
<b>2</b>	<b>Siembra</b>			<b>660</b>
	Semilla	Kg	10	66
<b>3</b>	<b>Fertilizantes</b>			<b>7216</b>
	Nitrato de amonio	Kg	240	22
	Superfosfato	Kg	88	22
<b>4</b>	<b>Transporte</b>			<b>1846</b>
	Semilla y fertilizante	Kg	338	1,20
	Producto	Kg	1200	1,20
<b>5</b>	<b>Pesticidas</b>			<b>4129</b>
	Insecticida	Litro	1	964
	Fungicida	Kg	5	510
	Adherentes	Litro	0,75	820
<b>6</b>	<b>Alquileres</b>			<b>1450</b>
	Moto-pulverizadora	Días	1,5	300
	Trilladora	Días	1	1000
<b>7</b>	<b>Mano de obra</b>			<b>9130</b>
	Siembra	Jnls.	5,5	255
	Labores culturales	Jnls.	7	255
	Tratam. fitosanitario	Jnls.	1,8	255
	Cosecha	Jnls.	22	255
<b>8</b>	<b>Leyes Sociales</b>			<b>3406</b>
	37,1 %			3406
<b>9</b>	<b>Imprevistos</b>			<b>3388</b>
	10% sobre costos directos			3388
<b>Costos Indirectos</b>				<b>5781</b>
<b>10</b>	<b>Administración</b>			<b>2981</b>
	8% sobre costos directos			2981
<b>11</b>	<b>Depreciaciones</b>			<b>2800</b>
<b>Gastos Financieros</b>				<b>10464</b>
	33% anual sobre capital de operaciones durante 9 meses			10464
<b>Total</b>				<b>53510</b>

#### 4. Nivel de Empresa

Las empresas agrícolas existentes en el área del proyecto y que percibirían los beneficios consignados en éste, normalmente efectúan una rotación de cultivos que, en términos generales, incluye a la quinua como cultivo rotativo después de la papa.

Además, muchas de las inversiones necesarias para el cultivo de la quinua son compartidas con otros cultivos, por lo cual el costo por depreciación que se debe cargar a la quinua se reduce sustancialmente.

Por estas razones se ha considerado conveniente efectuar un análisis económico a nivel de empresa a fin de determinar los montos globales de inversiones, ingresos y costos de producción de la empresa en su conjunto, así como su rentabilidad.

Con este objetivo, se ha seleccionado dentro del estrato III que incluye explotaciones de más de 10 hectáreas, un módulo de empresa de 15 hectáreas cuya cédula de cultivos se distribuye de la manera siguiente:

Papa	5 Has.
Quinua	5 Has.
Cebada	3 Has.
Avena forrajera	<u>2 Has.</u>
Total:	<u>15 Has.</u>

##### a. Ingresos

En el cuadro IV-13 se describen los ingresos para cada uno de estos cultivos a nivel de una hectárea, presentándose posteriormente un resumen de los ingresos para toda la empresa (cuadro IV-14)

Como puede observarse en los cuadros mencionados, a nivel de cultivo y para 1 hectárea, la papa es la que proporciona mayores ingresos siguiéndole en su orden avena, quinua y cebada. Vale destacar que la avena se destina prioritariamente al consumo de los animales de la propia empresa pero se ha valorado a precio de mercado en lugar del costo de producción como se ha hecho en los otros cultivos que se destinan al auto consumo, debido a que en el módulo no se ha considerado la parte pecuaria en la cual se registrarían los beneficios (venta de carne y lana) derivados del consumo de la avena forrajera. Se estima que el 25% del total de la avena va a la venta.

Como se supone que éste módulo de 15 hectáreas corresponde a una empresa de propiedad individual, al separar la producción según su destino, es decir, la que va al mercado y la destinada al auto-consumo, se ha hecho una estimación de la cantidad promedio que la familia consumiría anualmente del producto en su totalidad. El auto-consumo se ha valorado al costo de producción a efecto de ser más realista en el cálculo de rentabilidad.

Cuadro IV-13

Presupuesto de ingresos  
(por cultivo y por hectárea)  
En soles

Detalle	Ventas	Auto consumo 1/	Erosa y/o paja	Total
<u>Papa</u>				
Kg	6900	500		
Precio	40	33		
Valor	276000	16500		<u>292500</u>
<u>Quinoa</u>				
Kg	960	240	2000	
Precio	65	46	1	
Valor	62400	11040	2000	<u>75440</u>
<u>Cebada</u>				
Kg	1030	120	1800	
Precio	39	37	5	
Valor	42120	4440	9000	<u>55560</u>
<u>Avena</u>				
Kg	7500		22500	
Precio	5		5	
Valor	37500		112500	<u>150000</u>

1/ Valorado al costo de producción

Cuadro IV-14  
Presupuesto de ingresos  
(módulo de 15 Has) 1/  
(en soles)

	Papa	Quinoa	Cebada	Avena	Total
Ventas	1380000	312000	126360	75000	1893360
Auto-consumo	82500	55200	13320	—	151020
Brosa y/o paja	—	10000	27000	225000	262000
<b>Total</b>	<b>1462500</b>	<b>377200</b>	<b>166680</b>	<b>300000</b>	<b>2306380</b>

1/ La cédula de cultivos comprende:

Papa	5 Has
Quinoa	5 Has
Cebada	3 Has
Avena	2 Has
<u>Total</u>	<u>15 Has.</u>

b. Costos de producción

De manera similar se ha procedido con los costos de producción; primero se presenta un detalle por hectárea para cada cultivo (cuadro IV-15 al IV-18) y posteriormente un resumen a nivel de empresa para todos los cultivos incluidos en el módulo (cuadro IV-19).

En este estrato ya se trabaja con mayor tecnología y cierto grado de mecanización que se consideran indispensables para alcanzar los rendimientos previstos. Sin embargo, en esta primera etapa se prevé únicamente maquinaria alquilada cuyo valor de alquiler aparece en los costos de producción.

Aún cuando parte de la mano de obra que se utilizará será aportada por el grupo familiar, se ha calculado leyes sociales para el total de jornales, lo cual significa que en la medida que esta mano de obra familiar sea mayor, en esa medida aumentará la rentabilidad de la empresa.

El detalle de los costos puede observarse en el cuadro referido.

c. Inversiones

En vista de la dificultad de separar las inversiones correspondientes a cada cultivo y a cada hectárea porque ésto dependería de apreciaciones con un alto grado de subjetividad, el cálculo de inversiones en activos fijos ha sido realizado para la empresa en su conjunto y solamente en los costos por depreciación de activos se han hecho cálculos individuales a nivel de hectárea y para cada cultivo para determinar el costo total para cada uno de ellos. El cuadro IV-20 consigna el resumen de las inversiones.

La tierra ha sido valorada en 35,000 soles por hectárea partiendo de los precios normales que se cobran en la zona por arrendamiento (10,000 soles por hectárea en 3 años), estimándose que el arrendamiento por año representa aproximadamente un 10% del valor de la tierra. Se ha optado por esta forma de valoración en vista de que no existen transacciones comerciales en la zona para este activo.

No habrá inversiones en maquinaria para el módulo en esta etapa en vista de que su uso se efectuará en base a alquiler tal como se está haciendo hasta la fecha. Cabe suponer que el eventual uso de maquinaria propia reduciría los costos de producción en preparación de la tierra y otras labores culturales y consecuentemente haría aumentar las utilidades.

**Cuadro IV-15**  
**Costos de Producción**  
**Papa**  
**(en soles por Ha)**

**Estrato III (15 has)**  
**Papa: 5 has**

Detalle	Unidad medida	Cant.	Costo Unit.	Valor
<b>A. Costos Directos</b>				<b>167087</b>
<b>1 Preparación de la tierra</b>				<b>12000</b>
Roturación	h/maq	6	1000	6000
Rastrado	h/maq	4	1000	4000
Surqueo	h/maq	2	1000	2000
<b>2 Siembra</b>				<b>43420</b>
Semilla	Kg	1200	40	48000
Desinfectante	Kg	1	420	420
<b>3 Fertilizantes</b>				<b>14900</b>
Nitrato de amonio	Kg	250	22	5500
Superfosfato	Kg	200	22	4400
Guano de corral	Kg	2500	1.5	3750
Sulfato de Potasio	Kg	50	25	1250
<b>4 Pesticidas</b>				<b>15744</b>
Aldrin	Kg	46	89.3	4062
Metasitox	Lit	1	2109	2109
Savín Polvo Mojable	Kg	3	1650	4950
Poligram Comby	Kg	2	984	1968
Cupravit	Kg	4	510	2040
Adherente	Lit	0.75	820	615
<b>5 Transporte</b>				<b>10988</b>
Semilla	Kg	1200	1.20	1440
Fertilizantes	Kg	500	1.20	600
Pesticidas	Kg	56.75	1.2	68
Productos	Kg	7400	1.2	8880
<b>6 Alquileres</b>				<b>900</b>
Motopulverizadora	Ds.	3	300	900
<b>7 Mano de obra</b>		<b>140</b>		<b>35700</b>
Siembra	Jrnl	8	255	2040
Desterronamiento	Jrnl	1	255	255
Labores culturales	Jrnl	33	255	8415
Tratam. fitosanitario	Jrnl	10	255	2550
Abonamiento	Jrnl	5	255	1275
Escarbe	Jrnl	55	255	14025
Cosecha, selecc y clasif	Jrnl	20	255	5100
Otros	Jrnl	3	255	2040
<b>8 Leyes Sociales</b>				<b>13245</b>
37.1 %	% Jrnl			13245
<b>9 Imprevistos</b>				<b>15190</b>
10% s/ costos directos				15190
<b>B. Costos Indirectos</b>				<b>27329</b>
<b>10 Gastos Administrativos</b>				<b>13367</b>
3% s/ costos directos				13367
<b>11 Depreciaciones</b>				<b>13962</b>
<b>C. Gastos Financieros</b>				<b>46918</b>
<b>12 Interés sobre cap. de operac.</b>				<b>46918</b>
33% anual durante 9 meses (=26%)				46918
<b>Costo Total</b>				<b>241334</b>

Cuadro IV -16  
Costos de Producción  
C. uinua  
(en soles por ha)

Estrato III (15 has)  
C. uinua; 5 has

Detalle	Unidad Medida	Cant.	Costo Unit.	Valor
<b>A. Costos Directos</b>				<b>37265</b>
<b>1 Preparación de la tierra</b>				<b>6000</b>
Roturación	h/maq	3	1000	3000
Rastrado	h/maq	2	1000	2000
Surqueo	h/maq	1	1000	1000
<b>2 Siembra</b>				<b>650</b>
Semilla	Kg	10	65	650
<b>3 Fertilizantes</b>				<b>7216</b>
Nitrato de Amonio	Kg	240	22	5280
Superfosfato	Kg	88	22	1936
<b>4 Pesticidas</b>				<b>4129</b>
Cupravit	Kg	5	510	2550
Metacide	Lit	1	964	964
Adherente	Lit	0.75	820	615
<b>5 Transporte</b>				<b>1846</b>
Semilla	Kg	10	1.2	12
Fertilizantes	Kg	328	1.2	394
Productos	Kg	1200	1.2	1440
<b>6 Alquileres</b>				<b>1450</b>
Moto-pulverizadora	días	1.5	300	450
Trilladora	días	1	1000	1000
<b>7 Mano de obra</b>				<b>9180</b>
Siembra	Jrnl	6.5	255	1402
Labores culturales	Jrnl	7	255	1785
Tratam fitosanitario	Jrnl	1.5	255	383
Cosecha, seleco y clasific	Jrnl	22	255	5610
<b>3 Leyes sociales</b>				<b>3406</b>
37.1%	% Jrnl			3406
<b>9 Imprevistos</b>				<b>3386</b>
10% s. costos directos				3386
<b>B. Costos Indirectos</b>				<b>6969</b>
<b>10 Gastos administrativos</b>				<b>2981</b>
8% s. costos directos				2981
<b>11 Depreciaciones</b>				<b>4006</b>
<b>C. Gastos Financieros</b>				<b>10464</b>
<b>12 Interés sobre cap. de operación</b>				<b>10464</b>
33% anual durante 9 meses (=26%)				10464
<b>Costo Total</b>				<b>54718</b>

Cuadro IV-17  
Costos de Producción  
Cebada  
(en soles por ha)

Estrato III (15 has)  
Cebada: 3 has

Detalle	Unidad Medida	Cant.	Costo Unit.	Valor
<b>A. <u>Costos Directos</u></b>				<b><u>30268</u></b>
1 <u>Preparación de la tierra</u>				<u>6000</u>
Roturación	h/maq	3	1000	3000
Rastrado	h/maq	2	1000	2000
Surqueo	h/maq	1	1000	1000
2 <u>Siembra</u>				<u>4200</u>
Semilla	Kg	120	35	4200
3 <u>Transporte</u>				<u>1584</u>
Semilla	Kg	120	1.2	144
Productos	Kg	1200	1.2	1440
4 <u>Mano de obra</u>		<u>45</u>		<u>11475</u>
Siembra	Jrnl	3	255	765
Labores culturales	Jrnl	4	255	1020
Cosecha, selecc y clasif	Jrnl	38	255	9690
5 <u>Leyes sociales</u>				<u>4257</u>
37.1%	% Jrnl			4257
6 <u>Imprevistos</u>				<u>2752</u>
10% s. costos directos				2752
<b>B. <u>Costos Indirectos</u></b>				<b><u>5149</u></b>
7 <u>Gastos administrativos</u>				<u>2421</u>
8% s. costos directos				2421
8 <u>Depreciaciones</u>				<u>2728</u>
<b>C. <u>Gastos Financieros</u></b>				<b><u>8499</u></b>
9 Interés sobre cap.de operación 33% anual durante 9 meses (=26%)				8499
<b>Costo Total</b>				<b>43916</b>

Cuadro IV-18  
Costos de Producción  
Avena  
(en soles por ha)

Estrato III (15 has)  
Avena: 2 has

Detalle	Unidad Medida	Cant.	Costo Unit.	Valor
<b>A. Gastos Directos</b>				<u>24112</u>
1	<u>Preparación de la tierra</u>			<u>5000</u>
	Roturación	h/maq	3	3000
	Rastrado	h/maq	2	2000
2	<u>Siembra</u>			<u>4800</u>
	Semilla	Kg	120	4800
3	<u>Fertilizantes</u>			<u>3300</u>
	Nitrato de Amonio	Kg	100	2200
	Superfosfato	Kg	50	1100
4	<u>Transporte</u>			<u>324</u>
	Semilla	Kg	120	144
	Fertilizantes	Kg	150	180
5	<u>Mano de obra</u>			<u>7550</u>
	Siembra	Jrnl	3	765
	Labores culturales	Jrnl	2	510
	Cosecha, selecc y clasif	Jrnl	5	1275
	Otros	Jrnl	5(1)	5000
6	<u>Leyes sociales</u>			<u>946</u>
	37.1%	% Jrnl		946
7	<u>Imprevistos</u>			<u>2192</u>
	10% s. costos directos			2192
<b>B. Costos Indirectos</b>				<u>2739</u>
8	<u>Gastos administrativos</u>			<u>1929</u>
	6% s. costos directos			1929
9	<u>Depreciaciones</u>			<u>810</u>
<b>C. Costos Financieros</b>				<u>6770</u>
10	Interés s. capital de operac. 33% anual durante 9 meses (=26%)			6770
<b>Costo Total</b>				<u>33621</u>

(1) Horas máquina para corte

**Cédula de cultivos**

Papa	5 Has
Quinua	5 Has
Cebada	3 Has
Avena	2 Has
<b>Total:</b>	<b>15 Has</b>

**Cuadro IV-19**  
**Costos de Producción**  
**(módulo de 15 Has)**  
**En soles**

Detalle	Papa	Quinua	Cebada	Avena	Total
<b>A. Costos Directos</b>	<u>835435</u>	<u>166925</u>	<u>90804</u>	<u>48224</u>	<u>1160788</u>
1 Preparación de la tierra	90000	30000	18000	10000	118000
2 Siembra	242100	3250	12600	9500	267650
3 Fertilizantes	74500	36080	--	8300	117180
4 Pesticidas	78720	20845	--	--	99565
5 Transporte	54940	9230	4752	848	69670
6 Alquileres	4500	7250	--	--	11750
7 Mano de obra	178500	45900	34425	15100	273825
8 Leyes sociales	68225	17030	12771	1392	97918
9 Imprevistos	75950	16940	8256	4334	105530
<b>B. Costos indirectos</b>	<u>105645</u>	<u>94315</u>	<u>15447</u>	<u>5473</u>	<u>192515</u>
10 Gastos administrativos	35335	14905	7263	3358	92861
11 Depreciaciones	59310	20040	8134	1620	99654
<b>C. Gastos financieros</b>	<u>234590</u>	<u>52320</u>	<u>25497</u>	<u>13540</u>	<u>325947</u>
Intereses					
<b>Total</b>	<b>1206670</b>	<b>273590</b>	<b>131748</b>	<b>57242</b>	<b>1679250</b>

Cuadro IV-20  
 Calendario de Inversiones  
 (módulo de 15 Has).  
 En soles

Cédula de Cultivos	
Papa	5 Has
Quinua	5 Has
Cebada	3 Has
Avena	2 Has
<u>Total:</u>	<u>15 Has</u>

Detalle	Unidad	Canti	Precio	Valor
Tierra	Ha	15	35000	525000
Almacén		1	300000	300000
Envases	c/u	130	140	18200
Segadoras	c/u	15	700	10500
Falax	c/u	10	1500	15000
Jaucañas	c/u	10	500	5000
<b>TOTAL</b>				<b>873700</b>

Rentabilidad  
 (módulo de 15 Has)  
 en soles

Ingresos	2306380
Costos	<u>1679250</u>
Utilidades	627130
Inversiones	873700
Rentabilidad	$\left[ \begin{array}{l} \frac{U}{I} \times 100 = \underline{\underline{71.8\%}} \\ \frac{U}{C} \times 100 = \underline{\underline{37.3\%}} \end{array} \right.$

El mayor porcentaje de las inversiones están representadas por el valor de la tierra (60%) y el almacén (34%); el resto lo constituyen herramientas y envases de un valor relativamente bajo.

d. Rentabilidad

Al efectuar el balance económico a nivel de empresas se obtienen los siguientes resultados:

Módulo de 15 Has  
(en solos)

Ingresos	2'306,380
Costos	1'679,250
Utilidades	627,130
Inversiones	873,700

Rentabilidad	$\left[ \begin{array}{l} U \\ I \end{array} \right]$	x 100 =	<u>71.8%</u>
			<u>37.3%</u>

e. Análisis de Sensibilidad

Tomando en cuenta que ocurren con mucha frecuencia variaciones en los precios de los productos, los insumos, jornales, alquileres de maquinaria y otros costos de producción, y que en la mayoría de los casos, las variaciones en los costos no son compensadas por las variaciones en los precios de venta o viceversa, se hace imperativo presentar un sistema que permita conocer de antemano en qué medida el proyecto puede verse afectado por alguno o algunos de estos cambios mencionados y hasta qué punto puede soportarlos sin revertir los resultados programados.

Esta situación puede prevorse en cierta medida mediante el análisis de sensibilidad.

En el presente estudio de factibilidad se ha elaborado un análisis de sensibilidad asumiendo variaciones, primero, en los ingresos y posteriormente en los costos de producción. Este análisis se ha efectuado a nivel de empresa para el módulo seleccionado de 15 Has., con la cédula de cultivos ya definida y a nivel de cultivo.

En los Cuadros IV-21, IV-22 y IV-23, se presenta el presupuesto de ingresos, presupuesto de costos y balance económico respectivamente, en las condiciones normales del proyecto, es decir, en la forma prevista en este estudio del módulo seleccionado.

La rentabilidad medida como la relación utilidad/costos resulta ser de 37.3%.

Cuadro IV-21

Presupuesto de Ingresos  
(miles de soles)

	Papa	Quinua	Cobada	Avena	Total
Ventas	1,380.0	312.0	126.4	75.0	1,893.4
Auto-consumo	82.5	55.2	13.3	-	151.0
<del>Costos y gastos</del>	<del>...</del>	<del>...</del>	<del>...</del>	<del>...</del>	<del>...</del>
<b>Total</b>	<b>1,462.5</b>	<b>377.2</b>	<b>166.7</b>	<b>300.0</b>	<b>2,306.4</b>

Cuadro IV-22

Presupuesto de Costos  
(miles de soles)

	Papa	Quinua	Cobada	Avena	Total
Costos Directos	835.4	186.3	90.8	48.2	1,160.8
Cost. Ind y Gastos Financieros	371.2	87.3	40.9	19.0	518.5
<b>Costo Total</b>	<b>1,206.7</b>	<b>273.6</b>	<b>131.7</b>	<b>67.2</b>	<b>1,679.3</b>

Cuadro IV-23

Balance Económico  
(miles de soles)

	Ingresos	Costos	Utilidades
Papa	1,462.5	1,206.7	255.8
Quinua	377.2	273.6	103.6
Cobada	166.7	131.7	34.9
Avena	300.0	67.2	232.8
<b>Total</b>	<b>2,306.4</b>	<b>1,679.3</b>	<b>627.1</b>

Relación Utilidad/Costo = 37.3%

Relación Utilidad/Ingresos = 27.2%

Nota: Los decimales de 0.5 ó mas se han aproximado.

Posteriormente, (Cuadro IV-24) se asumen reducciones en los ingresos originados por bajas en los precios de venta debido a que el resto de productos se destina al auto-consumo humano y a alimentación del ganado.

En la primera reducción del 15% en el precio de venta, la utilidad global se reduce en un 45% y la relación U/C resultante es de 20.4%. Si la reducción fuera del 25% en los precios de venta, la relación U/C bajaría a 9.2%, es decir, que el proyecto a ese nivel aún seguiría siendo rentable sin necesidad de introducirle sustanciales modificaciones.

La reducción máxima que puede soportar el proyecto sin arrojar pérdida es del orden del 33% en los precios de venta de los productos destinados al mercado.

A nivel de cultivo, la quinua puede soportar hasta un máximo de reducción en el precio de venta de 33%.

Cuadro IV-24  
Reducciones en los Ingresos  
(miles de soles).

	Papa	Quinua	Cebada	Avena	Total
Ventas (-15%)	1,173.0	265.2	107.4	63.8	1,609.4
Auto-consumo y otros	82.5	65.2	40.3	225.0	413.0
Ingreso Total	1,255.5	330.4	147.7	288.8	2,022.4
Costos	1,206.7	273.6	131.7	67.2	1,679.3
Utilidades	48.8	56.8	16.0	221.5	343.1
Relación U/C = 20.4%					
Ventas (-25%)	1,035.0	234.0	94.7	56.3	1,420.0
Auto-consumo y otros	82.5	65.2	40.3	225.0	413.0
Ingreso Total	1,117.5	299.2	135.1	281.3	1,833.0
Costos	1,206.7	273.6	131.7	67.2	1,679.3
Utilidades	- 89.2	25.6	3.3	214.0	153.8
Relación U/C = 9.2%					
Reducción máxima en el precio de venta = 33%					
Quinua = 33%					

Nota: Los decimales de 0.5 ó mas se han aproximado.

Analizado el proyecto desde el lado de los costos de producción, se ha asumido incrementos únicamente en los costos directos dado que éstos son los más expuestos a variaciones y además son los que en mayor grado afectan al costo total.

En primer lugar se asuma un incremento del 15 % en los costos directos (Cuadro IV-25); se calculan las utilidades para cada cultivo y para la empresa en su conjunto y la relación U/C resultante es de 24.4 %.

Luego se hace esta misma operación con incrementos del 30% y 45% en dichos costos y la relación U/C en cada caso es de 13.8% y 6.2%.

El incremento máximo en los costos directos que puede soportar la empresa en su conjunto sin arrojar pérdidas es de 53%. En el caso particular de la quinua, este incremento puede ser de un máximo de 55%.

Cuadro IV-25

Incrementos en los Costos  
(miles de soles)

	Papa	Quinua	Cebada	Avena	Total
Costos Directos (+ 15%)	960.8	214.3	104.4	55.5	1,334.9
Costos Ind y Gtos.Financ.	371.2	87.3	40.9	19.0	518.5
Costo Total	1,332.0	301.5	145.4	74.5	1,853.4
Ingresos	1,462.5	377.2	166.7	300.0	2,306.4
Utilidades	130.5	75.7	21.3	225.5	453.0
Relación U/C = 24.4 %					
Costos Directos (+ 30%)	1,086.1	242.2	118.0	62.7	1,509.0
Costos Ind y Gtos.Financ.	371.2	87.3	41.0	19.0	518.5
Costo Total	1,457.3	329.5	159.0	81.7	2,027.5
Ingresos	1,462.5	377.2	166.7	300.0	2,306.4
Utilidades	5.2	47.7	7.7	218.3	278.9
Relación U/C = 13.8 %					
Costos Directos (+ 45%)	1,211.4	270.2	131.7	69.9	1,683.1
Costos Ind y Gtos.Financ.	371.2	87.3	41.0	19.0	518.5
Costo Total	1,582.6	357.5	172.7	88.9	2,201.6
Ingresos	1,462.5	377.2	166.7	300.0	2,306.4
Utilidades	- 120.1	19.7	6.0	211.1	104.8
Relación U/C = 6.2 %					
Incremento máximo en los Costos Directos = 53%					
En Quinua = 55%.					

f. Análisis financiero

Los movimientos de ingresos y egresos de efectivo presupuestados en este estudio, permiten elaborar un Balance Monetario a nivel de empresa (Módulo de 15 has.) de la siguiente manera:

Cuadro IV-26  
Balance Monetario  
(miles de soles)

Ingresos Monetarios		1,930.4
Papa	1,380.0	
Quinua	322.0	
Cebada	153.4	
Avena	<u>75.0</u>	
Costos Monetarios		1,580.2
Papa	1,137.4	
Quinua	253.6	
Cebada	123.6	
Avena	<u>65.6</u>	
Disponibilidad Monetaria		350.2
Papa	242.6	
Quinua	68.4	
Cebada	29.8	
Avena	9.4	
Inversiones Monetarias		348.7

El cuadro anterior muestra que anualmente se obtiene un ingreso monetario global de 1.930.4 miles de soles que después de cubrir un costo monetario de 1,580.2 miles de soles deja una disponibilidad monetaria de 350.2 miles de soles.

Al analizar el calendario de inversiones elaborado para el módulo de 15 Has (Cuadro IV-27), se encuentra que si se asume que del total de inversiones, únicamente el valor de la tierra es aporte del agricultor y que consecuentemente el resto tiene que ser financiado mediante crédito, este financiamiento sería del orden de 348.7 miles de soles.

En base a los datos anteriores, se ha elaborado un Plan Financiero con las siguientes características:

- 1) Las necesidades de financiamiento (inversión monetaria) por empresa para el módulo de 15 Has. es de S/. 348.7.
- 2) Se ha considerado una tasa de interés del 33% anual al rebatir.
- 3) Del total de la Disponibilidad Monetaria Anual, el 80% se destinará al servicio del crédito.

Cuadro IV- 27

Plan Financiero  
(miles de soles)

Detalle	Años	
	1	2
Inversión Monetaria	348.7	-
Disponibilidad Monct. (80%)	280.2	280.2
Intereses (33%)	115.1	60.6
Amortización Capital	165.1	183.6
Monto a Pagar	280.2	244.2
Saldo Insol. Cap.	183.6	-
Disponibilidad Monct. Nota	-	36.0

Las conclusiones que se desprenden de este Plan Financiero son que después de cubrir los costos anuales de producción y dejando un 20% de la Disponibilidad Monetaria para gastos de vida de los agricultores, el crédito para cubrir las inversiones monetarias puede cancelarse en un plazo de 2 años sin necesidad de período de gracia.

5. Nivel de Proyecto

Tomando en consideración que el proyecto tiene como meta para los primeros 5 años, ampliar la superficie cultivada de quinua en 5000 Has adicionales, los resultados estimados a nivel de proyecto serían los siguientes:

Rendimiento promedio	1200 Kg/Ha
Producción en 5000 Has.	6000 TM

a. Inversiones privadas

En función de las estimaciones efectuadas tanto a nivel de empresa, resulta que la inversión privada total que sería necesaria para la ejecución del proyecto en activos fijos ascienda a la suma de 218 millones de soles equivalente a US\$ 1,09 millones al cambio de 200 soles por 1 US\$.

En estas inversiones fijas está comprendido el valor de la tierra el cual se supone que sería un aporte de los agricultores participantes del proyecto.

Como puede apreciarse en el cuadro IV-28, si se descuenta el valor de la tierra, las inversiones en activos fijos para el cultivo de las 5000 Has de quinua se reducen a la cifra de 43 millones de soles equivalente a US\$ 215.000.

Cuadro IV-28

Inversiones privadas  
(5000 Has-En milos de soles)

Tierra	175,000
Envasos	10,800
Sogadoras	17,500
Palas	15,000
<b>Total :</b>	<b>218,000</b>
<b>= US\$</b>	<b>1,090.000</b>

Vale aclarar que en estas inversiones no se incluyen las destinadas a los otros cultivos considerados en el módulo de 15 Has sino únicamente las destinadas a la quinua en su parte agrícola.

b. Costos de producción anuales

Los costos de producción a este nivel, ascienden a 273.59 millones de soles o sea US\$1.37 millones (cuadro IV-28). Con excepción del rubro de depreciaciones, todos los otros rubros de costos representan costos monetarios que requieren financiamiento.

Se estima que en esta primera etapa del proyecto, la asistencia técnica será aportada por el Estado a través de las agencias de producción del Ministerio de Agricultura y Alimentación en forma gratuita y organizada.

Al igual que a nivel de cultivo y a nivel de empresa, los intereses por el capital de operación necesario tanto para quinua como para el total de la cédula de cultivo, se ha calculado a las tasas normales prevaletentes a la fecha (33% anual), aún cuando se estima que son relativamente muy altas para este tipo de cultivos.

c. Ingresos anuales

Se espera que los participantes del proyecto percibirán anualmente en conjunto un total de 377.2 millones de soles, igual a US\$1.89 millones (cuadro IV-30). De este total, \$12 millones de soles, o sea aproximadamente un 3% (US\$1.56 millones) serán ingresos monetarios por la venta de quinua valorada a precios actuales y la tasa de cambio de 200 soles por cada US\$; el restante 17% se destinará al auto-consumo de la familia y la empresa.

d. Necesidades de financiamiento

El financiamiento a los participantes del proyecto que será necesario para efectuar el cultivo de las 5000 Has destinadas a quinua será de dos tipos; el primero para cubrir las necesidades de adquisición de activos fijos (Inversiones) y el segundo para capital de trabajo (costos de producción).

El crédito para inversiones sería del orden de 43 millones de soles (US\$215,000) y se concedería a mediano plazo para instrumentos de labranza como segadores, palas, etc. (cuadro IV-29), a un promedio estimado en 43,000 soles por empresa, de acuerdo al módulo de 15 Has seleccionado.

El crédito para capital de trabajo sería de aproximadamente 201.2 millones de soles anuales (US\$1.0 millones) como crédito de corto plazo (avío) (cuadro IV-29).

Cuadro IV-29

Costos de Producción de Quinua  
(5000 Has en miles de soles)

<b>Costos Directos</b>		<b>186,325</b>
Preparación de la tierra	30,000	
Siembrá	3,250	
Fertilizantes	33,030	
Pesticidas	20,345	
Transporte	9,230	
Alquileres	7,250	
Mano de obra	45,900	
Leyes sociales	17,030	
Imprevistos	<u>16,940</u>	
<b>Costos Indirectos</b>		<b>34,945</b>
Gastos administrativos	14,905	
Depreciaciones	<u>20,040</u>	
<b>Gastos Financieros</b>		<b>52,320</b>
Intereses	<u>52,320</u>	
<b>TOTAL:</b>		<b><u>273,590</u></b>
<b>= US\$</b>		<b><u>1,367,950</u></b>
<b>(1 US\$ = S/. 200)</b>		

Cuadro IV-30

Ingresos  
(5000 Has en miles de soles)

Ventas	312000
Auto-consumo	55200
Brosa	10000
<b>Total</b>	<b>377200</b>
<b>= US\$</b>	<b>1,886,000</b>

## 6. Procesamiento Primario

En el presente estudio se conceptualiza como procesamiento primario, a aquellas operaciones que se realizan posteriormente a la cosecha de la quinua, con el fin de obtener un producto apto para el consumo, y cuya ejecución permitirá obtener un mayor incremento en los ingresos de los productores y un producto uniforme y de mayor calidad a los consumidores.

En este sentido cabe destacar que, aún cuando en la evaluación económica del proyecto no se consideran los costos ni beneficios del procesamiento, su inclusión en el mismo reviste significativa importancia, por cuanto recoge y plasma los resultados de las diferentes pruebas experimentales realizadas y cuya sustentación económica se presenta en el estudio sobre "Organización de Centros de Acopio de Quinua en Puno", publicado por el IICA, Oficina Perú (Publicación Miscelánea No. 217).

### a. Clasificación

Esta labor consiste en la separación del grano en lotes homogéneos de acuerdo a características o patrones preestablecidos en cuanto a tamaño y configuración del grano. En este aspecto, el proyecto busca ofertar al mercado, la quinua clasificada en primera y segunda calidad a precios diferenciales.

De acuerdo a las características específicas de las variedades cultivadas y zonas de producción, los rendimientos por cada clase muestran cierta variación, siendo el promedio de 72% de primera calidad, 24% de segunda calidad, 2% de perigonio y 2% de desechos (cuadro IV-03).

La clasificación se realizará en forma mecanizada, usándose para tal efecto clasificadoras estacionarias adaptadas, ubicadas físicamente en las instalaciones de los centros de acopio de quinua, que se implementarán en número de dos. Las localizaciones de las mismas son precisadas en el estudio respectivo aludido anteriormente.

Actualmente se dispone de una clasificadora con una capacidad operativa de 200 Kg/hora que viene siendo utilizada con resultados altamente satisfactorios.

### b. Escarificación

Este procesamiento consiste en eliminar por proceso mecanizado el contenido de saponinas que forman parte de la composición de los granos de quinua, en mayor o menor proporción según sean las variedades.

Tradicionalmente el desaponificado se realiza mediante el lavado de los granos, procedimiento que origina no sólo mermas significativas en el rendimiento, al incrementarse su contenido de humedad, reduciendo

el tiempo de conservación, sino, incrementos en los costos al requerirse de un secado posterior, al margen de la desuniformidad del producto ofertado al mercaderio, con el consiguiente malestar de los consumidores finales.

Aún cuando no se tienen resultados a nivel comercial, los experimentos realizados han demostrado la conveniencia de efectuar dicha operación por medios mecánicos, mediante el uso de escarificadoras de rodillos. Ha sido construída y probada una escarificadora prototipo de 200 kg/hora de capacidad operativa, la cual ha demostrado su versatilidad, obteniéndose un rendimiento promedio de grano escarificado del orden del 95%, y en 5% de desechos para cada una de las clases.

En este sentido el proyecto contempla la instalación de dos escarificadoras estacionarias, ubicadas físicamente en las instalaciones de los centros de acopio (una por cada centro).

c. Costos y utilidades

El análisis económico efectuado en el Estudio "Organización de Centros de Acopio de Quinua en Puno" establece los costos de producción en el procesamiento primario de la quinua, es decir, clasificación y escarificación en un volumen de 1500 TM por año, resultando ser de 5 soles por kg; el precio de compra a los productores se ha estimado en 45 soles por kg.

Tomando en cuenta los rendimientos en la escarificación que de acuerdo a las pruebas realizadas es de alrededor del 95% y que en la clasificación se obtiene quinua de primera y segunda calidad, lo mismo que perigonio y desperdicios, se puede elaborar el cuadro siguiente:

Cuadro IV-81

Rendimientos en procesamiento primario

		Clasificación Kg	Rendim. en escarificac. (95%) Kg
Primera calidad	(72%)	720	684
Segunda calidad	(24%)	240	228
Perigonio	(2%)	20	
Desechos y otros	(2%)	20	
Total		1000	912

1/ Ramos, J., Reinoso, J. & Torres, H. "Organización de Centros de Acopio de Quinua en Puno". FSB-IICA. Publicación Miscelánea no. 217. 1979.

Tomando como base un precio moderado de 70 soles para quinua escarificada de primera calidad y 60 soles para la segunda calidad, y tomando en cuenta el análisis de costos de producción del estudio sobre Centros de Acopio ya mencionado, se tendría el siguiente resultado económico por TM de quinua:

Ingresos		61,430
Primera calidad	47,800	
Segunda calidad	<u>13,530</u>	
Costos		50,000
Materia prima	45,000	
Escarificación	<u>5,000</u>	
Utilidad bruta		16,480
$\frac{\text{Utilidad}}{\text{Costo}}$	=	<u>33%</u>

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

1. El cultivo de la quinua en el Perú tiene un gran potencial, especialmente bajo el sistema de rotación con otros cultivos del altiplano.
2. El área que presenta mayores posibilidades para la expansión geográfica del cultivo de la quinua en el país está ubicada en la región agraria correspondiente al departamento de Puno, especialmente en la zona norte del Lago Titicaca.
3. Se observan buenas posibilidades de incrementar la producción, en especial en base a la incorporación de unas 5000 has que actualmente están disponibles mediante el sistema de rotación con otros cultivos andinos.
4. Se estima que en un plazo de 10 años se podría lograr la incorporación de unas 10,000 has adicionales a las que actualmente se cultivan de quinua en la zona.
5. De acuerdo a los estudios efectuados, se estima que el proyecto podría lograr en los próximos cinco años, obtener un rendimiento promedio de 1200 kg/ha en las 5000 has del proyecto, siempre que se sigan las recomendaciones tecnológicas que en él se describen. En 1978 se obtuvieron rendimientos promedios de 800 kg/ha.
6. El limitante de mayor incidencia en el proyecto es la influencia del clima, lluvias, heladas, sequías.
7. Tomando en cuenta las condiciones naturales del área y la adaptabilidad del cultivo, se estima que las variedades más adecuadas para el área del proyecto son las siguientes: dos variedades dulces que son la Sajama y la Kanccolla, y dos amargas que son la de Juli y la Cheweca.
8. Por medio del programa de asistencia técnica de la Zona Agropecuaria X del Ministerio de Agricultura y Alimentación, con el apoyo del Proyecto del "Fondo Simón Bolívar", se han venido atendiendo en forma directa durante el período de elaboración del estudio de factibilidad, unas 4500 has.
9. Los agricultores atendidos bajo este programa, ya están utilizando semilla mejorada y cierto grado de tecnología recomendada por el proyecto.
10. Ya existe un programa de semilla certificada que garantiza el abastecimiento para una superficie de 5000 has. Este programa se realiza bajo la supervisión y conducción del Gobierno.

11. Los avances logrados a la fecha en rendimientos son muy significativos; a nivel experimental se han obtenido rendimientos hasta de 2500 kg/ha con variedades amargas; en semilleros oficializados bajo control técnico se han obtenido rendimientos hasta de 1500 kg/ha y en parcelas individuales para producción comercial en la cosecha 1978/79 se han alcanzado rendimientos de 1200 kg/ha.
12. Las proyecciones del consumo total de quinua, que incluyen auto-consumo, reserva para semilla, ventas para consumo en las provincias de Cuzco, Arequipa y el área de Lima metropolitana varían de un total de 8853 TM en 1977 a 10,939 TM para 1987.
13. El balance proyectado de oferta-demanda oscila entre un déficit de la oferta total de 2232 TM en 1973 y un déficit de 3083 TM en 1987.
14. La situación actual de la comercialización de la quinua en Puno, Juliaca e Ilave se caracteriza por la participación de una gran cantidad de intermediarios. Esta situación es en cierta forma producto del actual sistema de producción en donde predomina el minifundio y el alto autoconsumo rural. Si se mantienen estas condiciones, las posibilidades de mejora en el sistema de comercialización parecen ser muy remotas.
15. Se considera muy probable incrementar el consumo de la quinua mediante acciones promocionales a nivel de consumidores si se acompañan éstas con adecuadas políticas de precios y de comercialización.
16. Para obtener incrementos sustanciales a corto y mediano plazo en los rendimientos y al mismo tiempo permitir la racionalización del mercadeo de la quinua se estima conveniente que los estratos de producción que participen en esta primera etapa del proyecto sean los que destinan de 2 a 10 has y más de 10 has al cultivo de la quinua. En una segunda etapa se irían incluyendo gradualmente aquellos estratos de menos de 2 has.
17. En los estratos II y III (de 2 a 10 has y más de 10 has) la rentabilidad del capital invertido se estima en 49% y 54% respectivamente.
18. A nivel de una hectárea, la utilidad estimada para cada uno de estos estratos es de S/. 23,690 y S/. 26,090 anuales respectivamente.
19. Al efectuar el análisis económico a nivel de empresa (unidad de producción), se ha tomado como base un módulo de 15 has cuya cédula de cultivo en forma rotatoria se forma así:

papa	5 has
quinua	5 has
cebada	3 has
arena forrajera	2 has
	<u>15 has</u>

El balance económico anual a nivel de empresa arroja los siguientes resultados:

Módulo de 15 has

Ingresos		S/.	2,306,380
Costos			1,679,250
Utilidades			627,130
Inversiones			873,700
Rentabilidad	U/L x 100	=	<u>71.8 %</u>
	U/C x 100	=	<u>37.3 %</u>

20. A nivel de proyecto (5000 has como meta en los primeros cinco años) la inversión privada total que se requeriría para la adquisición de activos fijos sería del orden de los S/. 213 millones, que al cambio de S/. 200 por 1 US\$ representa un monto de US\$ 1.09 millones. Asumiendo que la tierra es propiedad de los agricultores y que éste sería su aporte al proyecto, la inversión privada se reduciría a S/. 48 millones equivalentes a US\$ 215,000.

21. Los ingresos anuales que se percibirían a nivel de proyecto en un plan de fomento, serían de aproximadamente S/. 377.2 millones en la parte puramente agrícola, lo que al cambio mencionado representa US\$ 1.89 millones.

22. El financiamiento necesario para el cultivo de las 5000 has de la primera etapa sería como sigue:

para inversiones en activos fijos	S/. 43 millones
para capital de operación anual	201.2 millones

23. Para obtener quinua como un producto apto para el consumo humano es necesario pasar el grano por un proceso de escarificación, muy especialmente en las variedades amargas. Este procesamiento requiere de una previa clasificación del grano.

Las investigaciones efectuadas en clasificación de quinua han permitido obtener los siguientes rendimientos promedios:

Primera calidad	72%
Segunda calidad	24%
Perigonio	2%
Desechos	2%

24. En el proceso de escarificación en forma mecanizada, el cual consiste en eliminar el contenido de saponinas que forman parte de la composición del grano, se ha obtenido un rendimiento del 95% en grano escarificado.

25. Las experiencias obtenidas en clasificación y escarificación con una escarificadora de rodillo diseñada y construida por el proyecto con una capacidad operativa de 200 kg/hora han demostrado la conveniencia de efectuar este procesamiento en forma mecanizada dada su gran versatilidad.

26. Un análisis económico preliminar efectuado sobre procesamiento primario en base a clasificación y escarificación mecanizadas en un total de 1000 TM por año, ha permitido llegar a los siguientes resultados que representan un incremento al resultado de la actividad puramente agrícola.

	<u>TM</u>	<u>Precio unitario</u>	<u>Valor</u>
Ingresos			61560
Primera calidad	684	70	47880
Segunda calidad	228	60	<u>13680</u>
Costos			50000
Materia prima	1000	45	45000
Escarificación	1000	5	<u>5000</u>
Utilidad bruta			<u>11560</u>
Relación Utilidad/Costo			<u>23%</u>

### RECOMENDACIONES

1. En vista de que el estudio de factibilidad ha sido elaborado siguiendo las acciones de producción, investigación, industrialización y mercadeo, con el fin de incorporarle información más realista, se recomienda que la Dirección Regional de Agricultura y Alimentación de ORDEPUNO tome este estudio como su plan de acción en esta área específica.

Para ello deben continuarse las acciones que se han venido desarrollando hasta la fecha, especialmente las siguientes:

- a. Programa de transferencia de tecnología de cultivos andinos.
- b. Programa de semilleros oficializados de quinua.
- c. Programa de investigación de mejoramiento genético y agronómico de la quinua.
- d. Programa de comercialización a través de la organización de dos (2) centros pilotos de industrialización primaria de la quinua.

2. Para que el proyecto logre alcanzar los objetivos y metas propuestas, se sugiere seguir las indicaciones técnicas de producción, investigación, de mercado y las económico-financieras descritas en el mismo.
3. La Dirección Regional Agraria de ORDEPUNO, a través de sus planes de acción en comercialización debe continuar dando su apoyo decidido a la organización y puesta en marcha de los dos centros de acopio (Juliaca e Ilave), con el fin de garantizar la comercialización de la quinua que provenga de las 5,000 has. que se promocionan con el Programa de Transferencia de Tecnología.
4. Debe continuarse la investigación aplicada en la parte tecnológica a fin de asegurar el cumplimiento de la meta de rendimientos, cuyos niveles es posible sobrepasarlos en base a los resultados de la investigación.
5. Deberá efectuarse una definición de política respecto al destino del grano de la quinua, ya sea en su orientación al mercado interno como alternativa de consumo a otros productos nacionales e importados o como producto de exportación.
6. ORDEPUNO, al tomar como suyos los planteamientos del presente estudio, deberá tomar las decisiones necesarias para la implementación de medidas de política que favorezcan la obtención de las metas propuestas en el presente estudio y al mismo tiempo señalar la organización institucional necesaria para su ejecución para lo cual se hace indispensable la colaboración del Ministerio de Agricultura y Alimentación.





