

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN



Facultad de Ingeniería Agroindustrial

*Estudio Técnico-Económico para la Instalación de una Planta de Pilado y Clasificado de Arroz en el Distrito de Soritor*

Tesis para optar el Título Profesional de:  
**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

Presentado por:  
**JUAN DIAZ QUIROZ**



**TARAPOTO - 1998**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

"ESTUDIO TECNICO - ECONOMICO PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA DE  
PILADO Y CLASIFICADO DE ARROZ EN EL DISTRITO DE SORITOR"

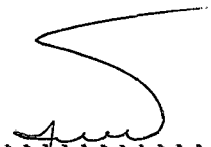
TESIS PRESENTADO POR:

JUAN DIAZ QUIROZ

SUSTENTADO Y APROBADO EL DIA SEIS DE NOVIEMBRE DE MIL NOVECIENTOS  
NOVENTA Y OCHO, ANTE EL SIGUIENTE JURADO:



.....  
Ing. RICARDO CASTANEDA CABANILLAS  
PRESIDENTE



.....  
Ing. ABNER OBREGON LUJERIO  
SECRETARIO



.....  
Ing. JAVIER RODRIGUEZ GIL  
MIEMBRO



.....  
Ing. RENIGER SOUSA FERNANDEZ  
ASESOR

A mi madre: EPIFANIA, y a  
la memoria de mi padre:  
SANTOS; quienes con su  
esfuerzo hicieron posible  
terminar mi carrera  
profesional.

A mis hermanos: TEODOCIO  
e HIDILFONSO, como  
muestra de gratitud por  
su constante apoyo.

## INDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN DEL PROYECTO.....	1
I. INTRODUCCION, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS.....	3
1.1. INTRODUCCION.....	3
1.1.1. Generalidades.....	4
1.1.1.1. Denominación.....	4
1.1.1.2. Ubicación geográfica.....	5
1.1.1.3. Naturaleza del proyecto.....	5
1.1.1.4. Alcance y finalidad del proyecto.....	6
1.1.1.5. Area del proyecto.....	8
1.1.1.6. Ejecutor del proyecto.....	9
1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	9
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	11
1.3.1. Objetivo general.....	11
1.3.2. Objetivos específicos del proyecto.....	11
II. ESTUDIO DEL MERCADO.....	12
2.1. MATERIA PRIMA.....	12
2.1.1. Especificaciones.....	12
2.1.2. Oferta.....	14
2.1.2.1. Zonas productoras.....	14
2.1.2.2. Zona de estudio para el proyecto.....	16
2.1.2.3. Producción histórica de arroz en cáscara	16
2.1.2.4. Estacionalidad de la producción.....	19
2.1.2.5. Proyecciones de la oferta de arroz en cáscara.....	22
2.1.3. Demanda.....	25

2.1.3.1.	Proyecciones de la demanda.....	27
2.1.4.	Balance oferta-demanda de arroz cáscara.	28
2.1.5.	Comercialización de arroz cáscara.....	31
2.1.5.1.	Precios.....	33
2.2.	PRODUCTO FINAL.....	35
2.2.1.	Especificaciones.....	35
2.2.2.	Oferta.....	41
2.2.3.	DEMANDA.....	44
2.2.3.1.	Demanda regional.....	44
2.2.3.2.	Demanda local.....	45
2.2.4.	BALANCE OFERTA-DEMANDA DE ARROZ PILADO..	47
2.3.	ANALISIS DE LOS SERVICIOS DE MOLINERIA.....	49
2.3.1.	Ubicación de molinos importantes en la zona del Alto Mayo.....	51
2.3.2.	Balance oferta - demanda de molinos.....	52
2.4.	EL PROYECTO.....	54
2.4.1.	Mercado a ser cubierto por el proyecto..	55
2.4.2.	Comercialización de los servicios del proyecto.....	55
2.4.2.1.	Servicios de maquila.....	55
2.4.2.2.	Servicios de comercialización.....	56
2.4.2.3.	Estrategias de mercado para la propia marca.....	57
2.4.2.4.	Promoción y publicidad.....	61
2.5.	CONCLUSIONES.....	62

III. TAMAÑO Y LOCALIZACION.....	64
3.1. TAMAÑO.....	64
3.2. LOCALIZACIÓN.....	67
3.2.1. Factores cualitativos.....	68
3.2.2. Factores cuantitativos.....	71
3.2.3. Análisis de factores locacionales.....	72
3.2.4. Localización propuesta.....	72
3.3. CONCLUSIONES.....	73
IV. INGENIERIA DEL PROYECTO.....	74
4.1. DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	74
4.1.1. Etapas.....	74
4.1.2. Diagrama de flujo.....	80
4.1.3. Tecnología adoptada.....	82
4.1.4. Control de calidad.....	83
4.2. SURTIDO DE PRODUCTOS Y BALANCE DE MATERIA....	84
4.2.1. Selección y fundamentación.....	84
4.2.2. Balance de materia prima.....	85
4.2.3. Cálculos en el Secado.....	87
4.3. INSTALACIONES, MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	88
4.3.1. Terreno.....	88
4.3.2. Disposición Interna de Planta.....	88
4.3.3. Maquinaria y equipo.....	89
4.3.3.1. Para pilado, clasificado y envasado.....	89
4.3.3.2. Secadora.....	90
4.3.3.3. Casa Fuerza.....	90
4.3.3.4. Laboratorio.....	90

4.3.3.5.	Almacén.....	91
4.3.3.6.	Taller.....	91
4.3.3.7.	Oficina.....	91
4.3.4.	Vida útil de obras, maquinaria y equipos..	91
4.3.4.1.	Vida útil de obras.....	91
4.3.4.2.	Vida útil de maquinarias y equipos.....	92
4.3.4.3.	Vida útil de la casa fuerza (transformador).....	92
4.3.5.	Capacidad Instalada y Operativa.....	92
4.3.5.1.	Molino.....	92
4.3.5.2.	Secadora.....	93
4.3.5.3.	Almacenamiento.....	93
4.4.	PLAN DE PRODUCCION DE SERVICIOS.....	93
4.4.1.	Recepción de Arroz Cáscara.....	93
4.4.2.	Almacenamiento de Arroz Cáscara.....	96
4.4.3.	Secado.....	97
4.4.4.	Procesamiento.....	98
4.4.5.	Programa de producción.....	100
4.5.	Requerimiento de insumos, materiales y suministros.....	106
4.6.	Requerimiento de personal.....	107
4.7.	Requerimiento de energía eléctrica, agua y aire comprimido.....	108
4.8.	Asistencia técnica y capacitación.....	112
4.9.	CONCLUSION.....	112

<b>V. INVERSIONES DEL PROYECTO</b> .....	113
5.1. COMPOSICION DE LAS INVERSIONES.....	113
5.1.1. Inversión fija.....	113
5.1.2. Capital de trabajo.....	114
5.2. REQUERIMIENTO DE MONEDA EXTRANJERA.....	116
5.3. CALENDARIO MENSUAL DE INVERSIONES.....	117
5.4. CONCLUSIONES.....	118
<b>VI. FINANCIAMIENTO</b> .....	119
6.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	119
6.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	120
6.2.1. Servicio de la deuda.....	120
6.3. CONCLUSIONES.....	124
<b>VII. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS</b> .....	125
7.1. ANÁLISIS DE LOS INGRESOS.....	125
7.1.1. Programa anual de renta.....	125
7.1.1.1. Ingresos por servicios de secado.....	125
7.1.1.2. Ingresos por servicio de pilado y clasificado.....	125
7.1.1.3. Ingresos por venta de arroz embolsado de marca.....	126
7.1.1.4. Ingresos por venta de sub productos.....	127
7.1.1.5. Ingreso total.....	128
7.2. ANÁLISIS DE COSTOS Y GASTOS.....	129
7.2.1 Costos de producción.....	129
7.2.2. Depreciación.....	132



7.2.3.	Costos de administración.....	136
7.2.4.	Costos de comercialización.....	136
7.2.5.	Costos financieros.....	136
7.2.6	Costos fijos y variables (Costo Total)..	137
7.3.	CONCLUSIONES.....	137
<b>VIII.</b>	<b>ESTADO FINANCIERO DEL PROYECTO.....</b>	<b>139</b>
8.1.	ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS.....	139
8.2.	FLUJO DE CAJA PROYECTADO.....	139
8.3.	FLUJO DE FONDOS ECONOMICOS.....	142
8.4.	FLUJO DE FONDOS FINANCIEROS.....	143
<b>IX.</b>	<b>EVALUACION DEL PROYECTO.....</b>	<b>144</b>
9.1.	ÍNDICES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA.....	144
9.2.	ÍNDICES DE RENTABILIDAD FINANCIERA.....	145
9.3.	RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C).....	146
9.4.	PUNTO DE EQUILIBRIO OPERATIVO (PRIMER AÑO)-Pe	146
9.5.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	154
9.6	EVALUACION SOCIAL.....	155
9.7.	EVALUACION ECOLOGICA.....	157
9.8.	CONCLUSIONES.....	159
<b>X.</b>	<b>ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL PROYECTO...</b>	<b>160</b>
10.1.	GESTIÓN.....	160
10.2.	PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.....	163

XI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	165
11.1.	CONCLUSIONES.....	165
11.2.	RECOMENDACIONES.....	168
XII.	BIBLIOGRAFIA.....	170

ANEXOS

PLANOS

INDICE DE CUADROS

<u>Nº</u>	<u>T í t u l o</u>	<u>Pág.</u>
1	ZONAS PRODUCTORAS DE ARROZ CASCARA EN LA REGION SAN MARTIN. AÑO 1996.....	1
2	PRODUCCION HISTORICA DE ARROZ CASCARA EN LA REGION SAN MARTIN (1 988 - 1 997)d.....	18
3	PRODUCCION HISTORICA DE ARROZ CASCARA POR PROVINCIAS EN LA ZONA DEL ALTO MAYO (1 989 - 1 997).....	19
4	PROYECCION DE LA PRODUCCION DE ARROZ CASCARA REGIONAL, VALLE DEL ALTO MAYO, PROVINCIA DE MOYOBAMBA Y ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (EN TM).....	24
5	COMPRA DE ARROZ CASCARA EN LA REGION SAN MARTIN: PERIODO 1 980 - 1 990 (EN TM).....	26
6	PRODUCCION REGIONAL DE ARROZ CASCARA DESTINADO AL PILADO EXTRAREGIONAL (TM).....	27
7	BALANCE OFERTA-DEMANDA DE ARROZ CASCARA (TM).	30

8	PRECIOS DE VARIEDADES ARROZ CASCARA S/./Kg...	33
9	COMPORTAMIENTO MOLINERO DE VARIEDADES EN EL VALLE DEL ALTO MAYO.....	36
10	ESTANDAR DE CALIFICACIÓN PARA ARROZ (LIMITE DE TOLERANCIA).....	40
11	ARROZ CLASIFICACION INTERNACIONAL - ABRIL 1996.....	41
12	PROYECCION DE LA PRODUCCION DE ARROZ PILADO. AÑOS 1 998 - 2 007 (TM).....	43
13	DEMANDA DE ARROZ PILADO EN LA REGION SAN MARTIN (TM).....	44
14	PROYECCION DE LA POBLACION DEL MERCADO LOCAL.	46
15	DEMANDA PROYECTADA EN EL MERCADO LOCAL.....	47
16	BALANCE PROYECTADO OFERTA-DEMANDA (TM).....	48
17	IMPORTACION DE ARROZ PILADO.....	49
18	NUMERO DE MOLINOS Y CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO POR ZONAS PRODUCTORAS EN LA REGION SAN MARTIN.....	50

19	OFERTA Y DEMANDA DE MOLINOS EN LA ZONA DEL ALTO MAYO (TM).....	53
20	PRECIOS - COSTOS DE LOS SERVICIOS.....	56
21	TAMAÑO PROPUESTO - NIVEL DE PRODUCCION PROGRAMADO.....	67
22	EVALUACION DE ALTERNATIVAS PARA LA LOCALIZACION DE LA PLANTA.....	73
23	DESCUENTO POR MATERIAS EXTRAÑAS.....	75
4	DESCUENTO POR HUMEDAD.....	76
25	EQUIPOS QUE SE OFERTAN EN EL MERCADO-PRECIOS.	82
26	SURTIDO DE PRODUCTOS.....	85
27	CALCULO DEL BALANCE DE MATERIA EXPRESADO EN PORCENTAJE (En arroz seco que entra al proceso: 14% de humedad y 0,5% de impurezas).	86
28	CANTIDADES Y PORCENTAJE DE LA MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS (A partir de 1 000 Kilogramos de arroz cáscara seco).....	87

29	REQUERIMIENTO DE AREAS.....	89
30	PROGRAMA DE RECEPCIÓN DE ARROZ CASCARA CON HUMEDAD E IMPUREZAS EN TM.....	95
31	PROGRAMA DE PROCESAMIENTO DE ARROZ CASCARA SECO EN TM.....	100
32	PROGRAMA DE PRODUCCION EN TM.....	104
33	REQUERIMIENTO DE INSUMOS, MATERIALES Y SUMINISTROS.....	106
34	REQUERIMIENTO DE PERSONAL.....	108
35	REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELECTRICA.....	109
36	INVERSION TOTAL DEL PROYECTO.....	115
37	REQUERIMIENTO DE MONEDA EXTRANJERA.....	116
38	CALENDARIO MENSUAL DE INVERSIONES.....	117
39	FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	119
40	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO (US \$).....	120

41	SERVICIO DE LA DEUDA - PRESTAMO FGC (US \$ 200 000).....	121
42	SERVICIO DE LA DEUDA - PRESTAMO FGC (US \$ 38 000).....	121
43	SERVICIO DE LA DEUDA - PRESTAMO CAJA RURAL (US \$ 38 000).....	121
44	SERVICIO DE LA DEUDA DEL PROYECTO.....	121
45	PROGRAMA DE PAGOS DE INTERESES Y AMORTIZACION - PRESTAMO FONDO GENERAL DE CONTRAVALOR (INVERSION AÑO 0).....	122
46	PROGRAMA DE PAGOS DE INTERESES Y AMORTIZACION -PRESTAMO CAJA RURAL DE SAN MARTIN.....	123
47	PROGRAMA DE PAGOS DE INTERESES Y AMORTIZACION -PRESTAMO FONDO GENERAL DE CONTRAVALOR (INVERSION - AÑO 3).....	123
48	INGRESOS POR SECADO EN U.S.....	125
49	INGRESOS POR PILADO Y CLASIFICADO EN US \$.....	126

50	INGRESOS POR VENTA ARROZ EMBOLSADO Y CLASIFICADO EN US \$.....	127
51	INGRESOS POR VENTA DE SUB PRODUCTOS EN US \$..	128
52	INGRESOS TOTALES POR VENTA.....	128
53	COSTO DE LA MATERIA PRIMA.....	130
54	PRESUPUESTO DE COSTOS DE PERSONAL EN US \$....	131
55	COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS EN US \$.....	131
56	PRESUPUESTO DE SUMINISTROS Y SERVICIOS EN US\$	131
57	RESERVA - DEPRECIACION EN US \$.....	132
57.1	DEPRECIACION EN LOS DIFERENTES AÑOS DEL PROYECTO.....	132
58	PRESUPUESTO - COSTOS DE PRODUCCION US \$.....	134
59	PRESUPUESTO - COSTOS DE ADMINISTRACION Y COMERCIALIZACION US \$.....	134
60	PRESUPUESTO DE COSTOS FINANCIEROS US \$.....	135



61	COSTOS TOTALES EN US \$.....	135
62	COSTOS TOTALES = COSTOS FIJOS + COSTOS VARIABLES.....	135
63	ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS.....	140
64	FLUJO DE CAJA.....	141
65	FLUJO ECONOMICO.....	142
66	FLUJO FINANCIERO.....	143
67	COSTO PROMEDIO DE OPORTUNIDAD FINANCIERA.....	144
68	INDICES DE RENTABILIDAD ECONOMICA.....	145
69	INDICES DE RENTABILIDAD FINANCIERA.....	145
70	COSTO VARIABLE UNITARIO (Primer Año).....	150
71	PUNTO DE EQUILIBRIO OPERATIVO DEL PROYECTO...	152
72	SENSIBILIDAD DEL PROYECTO REFERIDO AL COSTO DE OPORTUNIDAD BANCARIA (K = 23%).....	154

INDICE DE FIGURAS

<u>NO</u>	<u>Título</u>	<u>Pág.</u>
1	CALENDARIO DE COSECHAS.....	21
2	SISTEMA ACTUAL DE COMERCIALIZACION DE ARROZ CASCARA.....	32
3	FORMA DE COMERCIALIZACION DE ARROZ CASCARA PROPUESTA POR EL PROYECTO.....	34
4	CANALES DE COMERCIALIZACION.....	59
5	DISTRIBUCIÓN DE "CAMA".....	78
6	FLUJO DEL PROCESAMIENTO DEL ARROZ CASCARA....	81
7	SIMULACION DE PRODUCCION.....	105
8	CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA - HORAS PUNTA EN SIMULACION DE PRODUCCION.....	111
9	PRODUCCION DE EQUILIBRIO.....	153
10	ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL.....	165

## INDICE DE PLANOS

<u>Nº</u>	<u>Título</u>
1	PLANO DE UBICACION
2	PLANO DE PLANTA
3	PLANO DE ARQUITECTURA
4	PLANO DE INSTALACIONES ELECTRICAS
5	PLANO DE INSTALACIONES SANITARIAS

## RESUMEN DEL PROYECTO

El arroz es un cultivo de gran importancia económica y alimenticia para el país. San Martín es uno de los principales productores de arroz a nivel nacional con una producción total de 243 271 TM, en un área sembrada de 34 944 Has en la campaña 1 997, ocupando un 42% de la población rural y produciendo el 15% de la producción nacional. Sin embargo el 80% de la producción de arroz en cáscara sale a la Costa para ser pilado y clasificado en molinos modernos ya que el parque molinero en nuestra zona es obsoleta, razón por la cual el presente proyecto trataría en parte que el arroz se quede a ser pilado, generando empleo y el uso de los sub productos (polvillo, ñelén y cáscara) en actividades como la avicultura, ganadería y piscicultura.

El valle del Alto Mayo es la zona arrocera más importante de la región San Martín (65%) y los distritos de Soritor y Habana producen más del 60% de la producción arrocera de la provincia de Moyobamba.

El Comité de productores de arroz Soritor - Habana (COPASH) reúne a unos 200 pequeños productores de arroz de un total de aproximadamente 800 pequeños productores que en conjunto tendrían unas 3 000 Has. de cultivo de arroz bajo riego principalmente en la margen derecha del río Tónchima comprendiendo los distritos de Soritor y Habana.

que es el área de arrozales para el proyecto. El ámbito descrito cuenta con un molino obsoleto por lo que el arroz se vende en cáscara a intermediarios. El COPASH es un ente promotor del Proyecto, estudio que se constituirá en documento de gestión de financiamiento.

La planta se diferencia de un molino tradicional, por que liga la actividad productiva primaria al consumo final, con estructura empresarial, clasifica y embolsa el arroz con maquinaria moderna, maneja normas de calidad para competitividad. La capacidad de planta es de 2 TM/hora de arroz pilado. Tiene un costo total de US \$ 356,000, de los cuales US \$ 238 000 (67%) es por deuda.

La maquinaria y equipo seleccionado para el proceso productivo son ofertados en el mercado nacional por empresas representantes de marcas Japonesas y Brasileñas con experiencia reconocida en molinería. El requerimiento de infraestructura física para la Planta es de 648 m<sup>2</sup> de los 7 000 m<sup>2</sup> de área total, es así que hay disponibilidad de terreno para ampliación futura.

El proyecto arroja una producción de equilibrio de 2 596 TM/arroz pilado para el primer año, una TIRE de 69% anual en US \$ y un VANE de US \$ 1 538,11; un B/C de 5 lo que indica la factibilidad económica y financiera para llevar a cabo el proyecto.

## **I. INTRODUCCION, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS**

### **1.1. INTRODUCCION**

La Región San Martín tiene una economía basada en la agricultura. De los cultivos legales, el arroz representa la mayor extensión cultivada, unas 34 944 Hás (1 997) y esa actividad ocupa a un 4% de la población rural y de la que viven exclusivamente numerosas familias; por este rubro a la Región ingresa de 23 a 36 millones de dólares/año según la fluctuación de precios del arroz cáscara, teniendo como destino, principalmente la Costa y Sierra del país.

El arroz cáscara que produce la Región se traslada (más del 80%) a la Costa para ser pilado y clasificado en molinos modernos en la ciudad de Chiclayo, rentando a molinos y transportistas con "falsos" fletes como la humedad, cáscara, impurezas y mermas que representan el 27,5% del peso que se paga (castigado) en perjuicio del precio al productor, adicional a ello se "pierden" los subproductos (4,5%) como polvillo y ñelén que puede alimentar animales produciendo proteínas (carne) y más trabajo. Esto se debe principalmente a la molinería obsoleta de la Región que data del tiempo de ECASA (1986) y otras situaciones derivadas como la inexistencia de un mercado de arroz blanco (pilado y clasificado) y el nulo poder negociador de productores que en su mayoría son

pequeños.

El arroz es un cultivo intensivo que se localiza en partes bajas y planas por lo que su ampliación y/o cultivo no afecta la deforestación en Selva. El productor en Selva tiene como desventaja, las inundaciones, la poca fertilidad del suelo y problemas fitopatológicos; como ventaja puede producir y produce todo el año a diferencia de la Costa donde se cultiva una vez al año principalmente.

El cultivo de arroz falta tecnificarse en la zona, cada quien produce a su manera y la variedad que puede, aunque el mercado exigente (Costa) demanda granos largos y transparentes. Es escasa la pureza varietal para la molinería. Dada la altísima variabilidad genética del arroz, el estado debería crear un Instituto del Arroz como hay en otros países.

#### 1.1.1. Generalidades

##### 1.1.1.1. Denominación

"Estudio Técnico Económico para la Instalación de una Planta de Pilado y Clasificado de Arroz en el Distrito de Soritor".

#### 1.1.1.2. Ubicación geográfica

La planta estará ubicada en:

Distrito : Soritor.  
Provincia : Moyobamba.  
Departamento : San Martín.  
Región : San Martín.

#### 1.1.1.3. Naturaleza del proyecto

El arroz (*Oryza sativa L.*) es un cultivo de gran importancia económica para el país, así como en la dieta alimenticia, y de la cual muchos pobladores dependen exclusivamente del cultivo del arroz.

El proyecto se constituirá en un estadio entre la producción agrícola (de Soritor) y el mercado consumidor de arroz, (principalmente en la Costa y Sierra de nuestro País). O sea es una actividad intermedia entre la producción Primaria y el Consumo Final, y donde los futuros dueños del molino son los productores. El proceso da valor añadido al arroz cáscara que "tradicionalmente - obligadamente" vende el agricultor a intermediarios acopiadores que lo llevan a Chiclayo a pilar, dejando allí subproductos como polvillo que tanto se requiere en Soritor (ganadero) y la Región.



Comerciantes de la Costa vienen a llevarse el arroz en cáscara de Soritor, constituyendo su ingreso principal la venta de arroz pilado, siendo el molino un servicio intermedio. La Planta debe trabajar sobre cuotas y/o pedidos del mercado costeño que siempre es deficitario; es así que la futura empresa debe tener un fuerte componente comercial. El proyecto apoyará a reducir las desventajas del productor arrocero en selva (suelo, transporte), frente al productor de la Costa, ya que en las áreas de influencia del proyecto, donde se siembra arroz, es sumamente difícil que se dé la diversificación productiva o un desarrollo alternativo en un mediano plazo. El molino capitalizará la zona y potenciará la diversificación (granjas vacunas, porcinas, aves, peces etc., con los subproductos).

#### **1.1.1.4. Alcance y finalidad del proyecto**

La Planta contará con moderna maquinaria, tiene secadora y clasificadora de arroz que permite obtener arroz corriente, superior y extra para expendio a granel como embolsado que exige el mercado competitivo actual. Tendrá una cobertura de servicio para 1 500 Hás de sembríos de arroz, (de ellas se estimaría que 700 Has produzcan 2 campañas) existiendo en la circunscripción cerca de 3 000 Has constituyéndose en el único molino moderno y con capacidad de procesar la producción de arroz

del distrito.

El proyecto se iniciará con la puesta en marcha de un moderno Molino de Arroz en Soritor, cerca a un conjunto de parcelas arroceras bajo riego y de alto rendimiento en el Alto Mayo. El proyecto es promovido por los productores locales y que cuentan con el soporte técnico de la Fundación Para el Desarrollo Agrario del Alto Mayo-FUNDAAM y del Proyecto Especial Alto Mayo - PEAM. La empresa formada tiene en sus objetivos de desarrollo, en una etapa posterior, la de comercializar insumos y productos para el cultivo de arroz, bajando los costos de arroceros socios y vecinos, y de paso comprometiendo la calidad y grano para el molino.

En la zona los problemas principales del cultivo de arroz vienen superándose con el tiempo; es así, el agricultor se ha preocupado primero en mejorar su productividad, en aumentar sus áreas de cultivo, mecanizar, usar buena semilla, fertilizar y coordinar en cierta manera la venta en cáscara de lotes con otros agricultores, capaz de llenar camiones (Volvos- 20 TM). En Soritor, la productividad se encuentra entre 5,5 - 6,0 TM/Ha. La fluctuación del precio del arroz sólo significa una mayor o menor área de cultivo, Soritor conocedor de las épocas de baja de precios por salida de arroz costeño, tiende a que la campaña llamada "chica" se convierta en

"grande" y hoy las dos campañas son casi iguales. El otro aspecto a mejorar en el desarrollo moderno de los productores es el aspecto comercial ya que el consumo final exige pilado. Por exigencias modernas el pilado debe ser bueno, con una selección de calidades. El proyecto beneficia a los productores arroceros locales, a los criadores de peces, ganado vacuno, porcino y aves. Al proyecto le ayudan otros proyectos en ejecución o por ejecutarse cuyos estudios están aprobados, como el asfaltado de la carretera Marginal de la Selva, que abaratará los fletes a la Costa, la mejora del camino Soritor-Carretera Marginal, la producción de semilla certificada mejorada de Arroz por FUNDAAM, la planta de leche del Alto Mayo localizada en Soritor y los grandes sembríos de café que se vienen efectuando desde 1996.

#### **1.1.1.5. Area del proyecto**

Las áreas arroceras de los distritos de Soritor - Habana comprendidos en el ámbito del Proyecto, en cuanto a la oferta directa y al mercado local Regional comprende la demanda de arroz pilado de inmediato al primer año, para luego ir a mercados costeros con arroz pilado, clasificado y embolsado.

#### 1.1.1.6. Ejecutor del proyecto

Los responsables del manejo económico - financiero de los fondos otorgados por el Financiado así como de los propios (empresa), serán los beneficiarios a través de los representantes de su organización, comprometiéndose a seguir los lineamientos de administración del financiador; así, el ejecutor es la empresa de los productores.

#### 1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El cultivo de arroz en la Región San Martín ha sufrido un rápido crecimiento, así de 2 960 Hás que tenía en 1963, llegó a 42 800 Hás. en 1984 con una producción de 6 620 TM en 1963, crece a 133 414 TM en 1988. Hoy se estima que un 42 % de la población rural de la región se dedica a la producción de arroz, los cuales producen cerca del 15% de la producción nacional. El crecimiento de la producción arrocería en la Región se debe a la política de los distintos gobiernos, así influyeron los proyectos de colonización, la carretera marginal de la Selva, un mercado seguro, establecimiento de precios, créditos e insumos subsidiados (ECASA, BAP). Al agotarse estas medidas, el mercado del arroz nacional pasa bruscamente de lo estatal al sector privado. Muchos arroceros de zonas poco productivas han sustituido el arroz si es que se

podía, otros de mejores zonas sembraron menos áreas. El desarrollo agrícola de Soritor mantiene su crecimiento por un esfuerzo propio y sostenido, por la motivación de superación de numerosos migrantes de la Costa y Sierra del país.

Con D.L. Nº 22956, el Estado se encargaba de la comercialización interna y externa del arroz nacional e importado en todos sus estados, así como sub-productos de molinería a través de la Empresa Comercializadora de Arroz S.A. ECASA. En 1990 la comercialización del arroz pasa al sector privado. De ese tiempo a la fecha ha cambiado algo muy importante, ha tener en cuenta en todo momento y es lo referente a la competitividad, precios y calidad, la calidad del grano viene del campo, así como del servicio de pilado, una molinería obsoleta, deteriora el grano. Con ECASA se recibía cualquier variedad de arroz, y ellos encargaban pilar en molinos de industriales y comerciantes que los instalaron para la ocasión, de esa fecha no se renueva la molinería en Soritor ni en la provincia de Moyobamba. En Soritor y Habana hoy se produce alrededor de 3 000 Hás, autofinanciadas, arroz que se vende principalmente en cáscara para la Costa, semejante a toda la Región San Martín, que vende así un 80% de su producción.

### 1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

#### 1.3.1. Objetivo general

El proyecto se enmarca dentro del Plan Nacional de Diversificación y Potenciación de cultivos alimenticios en zonas cocaleras. En consecuencia permite mantener y mejorar la producción arroceras del distrito de Soritor, así como promover la participación de los productores en forma organizada en la comercialización, con estructura empresarial.

#### 1.3.2. Objetivo específicos del proyecto

- Poner en funcionamiento una Planta Molinera de Pilado y Clasificado de Arroz en el Distrito de Soritor.
- Mejorar los ingresos de los productores arroceros socios y no socios del molino al dar valor agregado al arroz cáscara, permitiendo que los productores locales en general, puedan acceder a la etapa final de consumo.

## **II. ESTUDIO DEL MERCADO**

### **2.1. MATERIA PRIMA**

La materia prima para la operación de la Planta de Pilado y Clasificado de Arroz, lo constituye el arroz en cáscara cosechado en las áreas de influencia del proyecto, con un contenido de materias extrañas aceptable, una humedad medida en porcentaje, que son las especificaciones de la materia prima, que será constatada a la recepción, por el productor o su representante, en presencia de un funcionario del Molino, quienes constatarán físicamente el peso y calidad del arroz que ingrese. Mayores cantidades a las especificadas, el arroz cáscara se recibirá, procediendo a descuentos en peso respectivos, del lote, de acuerdo a una tabla predeterminada.

#### **2.1.1. Especificaciones**

El arroz en cáscara ingresará a la Planta, por lotes, amparado con su correspondiente "Orden de Ingreso". Para el establecimiento de reglas claras y evitar discrepancias, se establecerán normas y procedimientos en la recepción del arroz en cáscara.

El arroz que ingrese a la Planta, cuyo nivel de humedad llegue hasta el 14%, no sufrirá descuento por tal

concepto. Si la humedad sobrepasa dicho límite, hasta 22%, estará sujeto a descuentos en el peso, aplicados sobre el peso del arroz limpio (una vez deducidas las impurezas), de acuerdo a la escala indicada en la parte de la Recepción y Análisis (ver 4.1.1) de Ingeniería del Proyecto.

Los lotes de arroz que exceden el 22% de humedad no serán almacenados (recepcionados) en Planta (por cuenta y riesgo del molino), mientras no sean sometidos a un proceso de secado por cuenta del productor.

En la determinación del porcentaje de impurezas o materias extrañas, entendiéndose por éstas: trozos de tallo, cáscaras, granos vanos, granos mal conformados, semillas de otras especies, piedras, terrones y toda materia diferente al arroz, se aplicarán los descuentos de acuerdo a la escala indicada en la parte de Recepción y Análisis (4.1.1) de Ingeniería del Proyecto.

Los lotes que exceden de 5,0 % de materias extrañas, no serán recepcionados por la planta, mientras no sean sometidos a un proceso de Limpieza.



## NORMAS

- El transporte del arroz en cáscara del campo a la Planta, es por cuenta del agricultor, con sus propios medios o de particulares, salvo que previamente se haya establecido en contrato lo contrario.
- Se establecen escalas de descuento en el peso por excesos de humedad sobre 14% y por excesos de impurezas sobre el 0,1%. Los lotes que acusan 22% o más de humedad no son recibidos.
- La Planta es responsable de la buena conservación del arroz en sus almacenes.
- El procesamiento se efectúa en tres calidades: arroz pilado corriente, superior y extra los que luego se despachan en <sup>Cajas 25 kg por un total de 100 kg por bolsa</sup> sacos de 50 Kilogramos para su venta por Kilogramos (a granel) o en bolsas.

### 2.1.2. Oferta

#### 2.1.2.1. Zonas productoras

En el Cuadro 1 se muestra las áreas sembradas y producción de <sup>Ceja</sup> arroz cáscara, por zonas productoras, resaltando el Alto Mayo como la mayor zona productora a nivel regional.

CUADRO 1: ZONAS PRODUCTORAS DE ARROZ CASCARA EN LA REGION SAN MARTIN. AÑO 1996.

ZONAS PRODUCTORAS	AREAS PRODUCTORAS	PROVINCIAS	SUPERFICIE CULTIVADA (Has)	PRODUCCION (TM)
I. ALTO MAYO 21.200 Ha 116.600 TM	NVA. CAJAMARCA SAN FERNANDO TANGUMI/RIOJA YURACYACU MARONA SHICA SHATONA SORITOR LA CONQUISTA POSIC	RIOJA	8.400	46.200
		RIOJA	4.760	26.120
		RIOJA	1.600	8.800
		RIOJA	1.770	8.900
		MOYOBAMBA	1.100	6.100
		MOYOBAMBA	940	5.150
		MOYOBAMBA	950	4.650
		MOYOBAMBA	640	3.500
		MOYOBAMBA	840	4.620
		RIOJA	310	1.560
			21.200	118.800
II. HUALLAGA CENTRAL 9.500 Ha 52.700 TM	BIAYO SAN RAFAEL SAN HILARION S.PABLO/CONS. PORVENIR SHIMBILLO PUCACACA/PIC. PASARRAYA/PISC.	BELLAVISTA	1.780	11.100
		BELLAVISTA	1.420	8.800
		PICOTA	1.650	10.200
		BELLAVISTA	1.100	6.800
		BELLAVISTA	820	5.100
		PICOTA	450	2.800
		PICOTA	950	2.600
		HUALLAGA	420	5.300
			8.500	52.700
III. CUMBAZA BAJO MAYO 2.160 Ha 13.300 TM	CACATACHI CHONTAMULLO CUMBACILLO SHUPISHIÑA LAS PALMAS RUMIZAPA S.JOSE DE SISA	SAN MARTIN	1.100	8.900
		SAN MARTIN	340	2.100
		SAN MARTIN	300	1.850
		SAN MARTIN	250	1.550
		SAN MARTIN	85	520
		LAMAS	45	260
		EL DORADO	40	220
			2.160	13.500
IV. ALTO HUALLAGA 930 Ha 5.000 TM	ATUMPLAYA JUANJUICILLO PAJARILLOS PACHIZA/HUICUN. TOCACHE	TOCACHE	520	2.960
		M.CACERES	210	1.100
		M.CACERES	120	660
		M.CACERES	45	240
		TOCACHE	35	140
			930	5.000
V. BAJO HUALLAGA 183 Ha 720 TM	CHIPURANA PAPAPLAYA PELEJO	SAN MARTIN	88	390
		SAN MARTIN	51	205
		SAN MARTIN	34	125
			183	720
<b>TOTAL REGIONAL</b>			<b>32.873</b>	<b>188.320</b>

Fuente:

MINAG - OFICINA DE INFORMACION AGRARIA - 1996.

#### **2.1.2.2. Zona de estudio para el proyecto**

El ámbito de influencia para el proyecto (Planta) son las áreas cultivadas en la margen derecha del río Tónchima, irrigadas con agua de este río y que son conducidas por el canal de nombre Shica (ver Anexo 6). Estas áreas de cultivo se ubican en los Distritos de Soritor y la Habana, Provincia de Moyobamba, en la zona del Alto Mayo. La irrigación Shica hoy tiene un canal principal de 1,7 Km, irrigando 3 150 Has construida por el PEAM (1 986) inicialmente con 11,2 Km de canal podía regar 1 200 Has, a la margen Izquierda del río Tónchima, también hay cultivos de arroz que pertenecen al distrito de Yorongos y Rioja, que como hay la separación geográfica y encontrándose la Carretera Marginal aguas abajo, alejada de Soritor, más fácil confluyen a Rioja por ahora pero se encuentra en estudio la construcción de un puente sobre el río Tónchima que uniría al Distrito de Soritor con Yorongos, situación que mejora las condiciones del proyecto.

#### **2.1.2.3. Producción histórica de arroz en cáscara**

En el Perú, las mayores zonas de arroz son Piura y Lambayeque (Costa Norte), San Martín, Amazonas y Cajamarca (Selva) y Arequipa (Costa Sur) en ese orden de importancia. Sin embargo, esta tendencia cambia cuando

nos referimos a la productividad, donde los departamentos del sur ostentan los mayores rendimientos (10,2 TM/Ha.), le siguen los departamentos del Norte (6,2 TM/Ha.) y finalmente la Selva (4,4 TM/Ha.).

La producción de arroz cáscara en la Región San Martín ha tenido una rápida expansión (de 20 900 TM en 1 970, pasó a 133 414 TM en 1 988). Esto significó pasar de una participación de apenas 1,3% respecto al total nacional a más del 15%. El auge de la producción arrocería en la Región San Martín se debió a las medidas de política de incentivos de los distintos gobiernos: Carretera Marginal, subsidios a los precios, Crédito con tasas de interés real negativo, Mercado seguro, etc.

En el Cuadro 2 se puede apreciar la producción histórica regional de arroz cáscara desde 1 988 a 1 997, donde se observa una disminución en los años 89, 90 y 91 por efectos de la recesión, ajuste económico y liberalización de la economía que afecta al cultivo más importante del país. Sin embargo a partir del año 1 992 muestra una curva ascendente; esto obedece a que se viene superando los problemas de financiamiento para este cultivo, ampliación de frontera agrícola, mercado seguro con buenos precios.

Dentro de la Región San Martín, se observa una

variación muy marcada de la producción de arroz cáscara, en el Valle del Alto Mayo están las mayores superficies sembradas y cosechadas, donde destacan las localidades de Rioja, Nueva Cajamarca y Moyobamba (por Soritor, Habana y La Conquista), ellos concentran el 57% de la superficie y el 50% de la producción regional (ver Cuadro 3).

**CUADRO 2: PRODUCCION HISTORICA DE ARROZ CASCARA EN LA REGION SAN MARTIN (1 988 - 1 997)**

SERIE HISTORICA DE PRODUCCION DE ARROZ EN SAN MARTIN DE 1 988 A 1 997			
AÑO	AREA (Has)	PRODUCCION (TM)	RENDIMIENTO (TM/Ha)
1 988	36 400,00	133 414,00	3,70
1 989	26 900,00	109 700,00	3,80
1 990	27 858,40	113 913,00	4,09
1 991	22 725,66	99 652,00	4,39
1 992	29 472,34	132 655,00	4,50
1 993	34 441,00	163 147,00	4,74
1 994	37 744,32	192 647,00	5,10
1 995	29 388,00	140 972,00	4,80
1 996	34 597,00	185 814,00	5,37
1 997	36 660,00	243 272,00	6,64

Fuente: Oficina de Información Agraria Tarapoto.  
(1 998).

CUADRO 3: PRODUCCION HISTORICA DE ARROZ CASCARA POR PROVINCIAS EN LA ZONA DEL ALTO MAYO (1 989 - 1 997)

S.H. 1-5

PROVINCIAS	1 989	1 990	1 991	1 992	1 993	1 994	1 995	1 996	1 997
<b>HOYOBANBA</b>									
Superficie (miles Has)	3 020	3 477	2 409	3 766	6 164	8 523	5 595	6 050	5 900
Producción (Miles TN)	11 174	12 865	9 877	16 570	30 204	43 467	29 094	32 065	32 450
Rendimiento (TN/Ha)	3,7	3,7	4,1	4,4	4,9	5,1	5,2	5,3	5,5
<b>RIOJA</b>									
Superficie (miles Has)	12 410	11 825	10 105	16 379	15 703	15 027	15 010	17 755	18 202
Producción (Miles TN)	49 640	54 395	47 494	76 981	79 374	76 638	78 052	94 102	100 111
Rendimiento (TN/Ha)	4,0	4,6	4,7	4,7	4,8	5,1	5,2	5,3	5,5
<b>TOTAL ALTO MAYO</b>									
Superficie (miles Has)	15 430	15 302	12 514	20 145	21 867	23 550	20 605	23 805	24 322
Producción (Miles TN)	60 814	67 260	57 371	93 551	105 578	120 105	107 146	126 167	133 771
Rendimiento (TN/Ha)	3,9	4,2	4,4	4,6	4,9	5,1	5,2	5,3	5,5

Fuente: Agencias Agrarias: Moyobamba, Rioja. Ministerio de Agricultura. Dirección Regional de Agricultura OIA - Tarapoto. (1 998).

#### 2.1.2.4. Estacionalidad de la producción

En la Región San Martín y específicamente en la zona de interés para el proyecto: Soritor y Habana, se produce arroz todo el año (ver Figura 1), pero existen dos temporadas donde se cosecha más, ellas son las dos campañas de cultivo de arroz, la llamada campaña grande y

la campaña chica, en razón de áreas sembradas y volúmenes de arroz cosechados. Pero ocurre que por la disponibilidad de agua permanente y el atractivo de mejores precios en época de la "campaña chica" ésta tiende a ser grande, situación que no ocurre en otras zonas donde existe limitación de recursos hídricos.

#### **CAMPAÑA GRANDE**

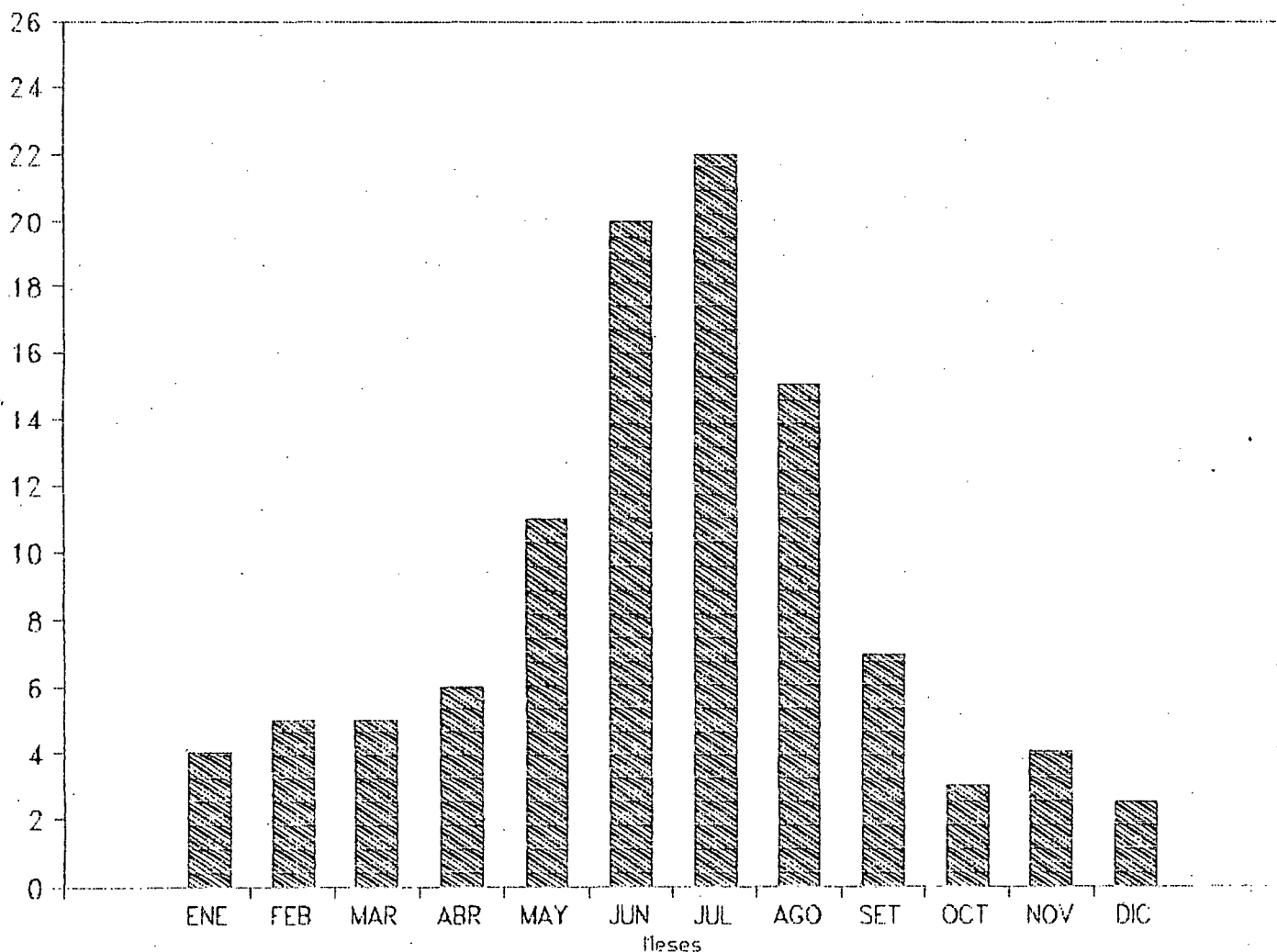
En dicha campaña se cosecha arroz cáscara en los meses de Mayo, Junio, Julio, haciendo almácigos en los meses de Diciembre - Enero. Es la campaña de mayor cosecha, y donde ocurren las épocas de lluvias: Diciembre-Abril, existiendo mayor disponibilidad de agua en canales para el desarrollo del cultivo.

#### **CAMPAÑA CHICA:**

Período de menores cosechas, por lo tanto de menores áreas de cultivo. Los almácigos se instalan en Junio - Julio, produciéndose la cosecha en Noviembre - Diciembre. Es la época donde hay menor precipitación. Durante este período el arroz presenta mejores precios, por que la costa no produce.

FIGURA 1: CALENDARIO DE COSECHAS

### COSECHAS



Fuente: Oficina de Información Agraria - OIA. (1 998).



#### 2.1.2.5. Proyecciones de la oferta de arroz en cáscara

Tanto en la Región San Martín como en el Valle del Alto Mayo y en la zona de influencia del proyecto que es la margen derecha del río Tónchima en el Distrito de Soritor, es posible incrementar la superficie sembrada, la producción y la productividad.

Las razones para ello es que de un lado está la presencia de Instituciones financieras como la Caja Rural de Ahorro y Crédito de San Martín y los Bancos que apoyan a este cultivo por tener un mercado seguro con buenos precios y por otro lado proyectos de irrigación por ejecutarse en localidades específicas lo cual ampliaría las áreas de sembrío.

Considerando la producción histórica de la Provincia de <sup>Moyobamba</sup> de acuerdo con el Cuadro 3 donde la producción de la zona del ámbito del proyecto representa el 60%, proyectamos la misma empleando el método de la Tasa Media.

##### i. Variación porcentual año a año

Considera el comportamiento de la variable dependiente respecto al tiempo (variable independiente) relacionando incrementos o decrementos porcentuales año a

año.

La suma algebraica de las variaciones porcentuales (121,93%) dividida entre el número de variaciones (8) es 15,24% que es la variación promedio del período 1 989-1 997.

Proyectar a 10 años un crecimiento sostenido de 15,24% en la producción es alto, cifra muy optimista y de algo riesgo.

## ii. Variación porcentual del quinquenio

Comparando la variación de la producción de 1 993 y la de 1 997 se tiene que ésta última se incrementó en un 7,4%, siendo un promedio del quinquenio del 1,48% anual. Luego el criterio para proyectar la producción futura (a 10 años) debe ser moderada y lo más real posible, tomaremos un comportamiento de crecimiento promedio anual de la producción de 1,4% para la zona de influencia del proyecto, y también para proyectar la producción del valle del Alto Mayo y Regional.

*E. G. ...*

CUADRO 4: PROYECCION DE LA PRODUCCION DE ARROZ CASCARA REGIONAL, VALLE DEL ALTO MAYO,  
PROVINCIA DE MOYOBAMBA Y ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (EN TM)

NIVEL	1 998	1 999	2 000	2 001	2 002	2 003	2 004	2 005	2 006	2 007
REGIONAL	246 872	250 526	254 234	257 997	261 815	265 690	269 622	273 612	277 662	281 771
VALLE ALTO MAYO	135 751	137 760	139 799	141 868	143 967	146 098	148 260	150 455	152 681	154 941
PROVINCIA MOYOBAMBA	32 930	33 418	33,912	34 414	34 923	35 440	35 965	36 497	37 037	37 585
SORITOR-HABANA (ZONA DEL PROYECTO)	19 758	20 051	20 347	20 648	20 954	21 264	21 579	21 898	22 222	22 551

Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.3. Demanda

Durante las dos últimas décadas, el gobierno peruano a través de diferentes organismos ha sido quien se ha encargado de la compra y comercialización del arroz cáscara. En consecuencia la fluctuación en los volúmenes de arroz cáscara comprados a los productores, dependían de los programas de abastecimiento de ECASA y de los incentivos del gobierno para el fomento de la producción arrocerá. Los datos del Cuadro 5 muestran claramente la evolución histórica de las compras en las diferentes localidades, que representan la mayor parte de la demanda de arroz cáscara, entre las que se encuentra la Provincia de Moyobamba donde está ubicado el Distrito de Soritor que es la zona de influencia del proyecto. Los volúmenes demandados durante la última década han oscilado de 33 a 85 mil toneladas métricas anuales, los valores bajos corresponden al año 1990, inicio de la actual recesión.

CUADRO 5: COMPRA DE ARROZ CASCARA EN LA REGION SAN MARTIN: PERIODO 1 980 - 1 990 (EN TM)

LUGAR	1 980	1 981	1 982	1 983	1 984	1 985	1 986	1 987	1 988	1 989	1 990
TARAPOTO	3 307.0	3 850.0	5 609.0	7 629.0	7 489.0	7 007.0	9 646.0	11 712.0	12 973.0	5 056.0	4 808.0
JUANJUI	446.9	446.9	341.0	395.0	372.0	373.0	292.0	281.0	540.0	404.0	262.0
TOCACHE	1 234.1	2 176.0	1 607.0	1 375.0	1 440.0	495.0	953.0	1 117.0	874.0	1 234.1	530.0
MOYOBAMBA	2 513.0	4 993.0	6 551.0	7 776.0	8 350.0	8 322.0	9 045.0	8 760.0	9 722.0	3 787.0	2 732.0
RIOJA	13 053.0	22 306.0	14 272.0	18 921.0	17 586.0	16 813.0	18 797.0	19 219.0	21 107.0	8 718.0	6 130.0
NUEVA CAJAMARCA	18 221.5	18 221.5	17 430.0	20 730.0	18 474.0	16 232.0	23 505.0	27 457.0	24 817.0	7 938.0	6 271.0
BELLAVISTA	5 034.2	888.0	1 549.0	3 747.0	7 063.0	4 593.0	5 841.0	5 497.0	6 877.0	5 634.0	6 699.0
PELEJO	2 591.7	2 591.7	3 643.0	3 465.0	4 067.0	3 479.0	2 591.7	2 488.0	1 961.0	359.0	275.0
PAPAPLAYA	1 265.9	1 265.9	1 265.9	1 265.9	1 265.9	1 265.9	2 911.0	359.0	768.0	1 265.9	269.0
PICOTA	5 116.2	5 116.2	5 116.2	5 116.2	5 116.2	5 116.2	5 116.2	4 847.0	5 594.0	4 617.0	5 180.0
TOTAL	52 788.5	62 335.2	57 384.1	70 440.1	71 243.1	63 696.1	78 897.9	82 269.0	85 263.0	39 008.0	33 154.0

Fuente: Area de Estudios y Proyectos. ECASA - 1 990.

Actualmente la demanda de arroz cáscara está determinada por la capacidad de pila de la infraestructura molinera regional y las compras efectuadas por parte de comerciantes intermediarios para su procesamiento extraregional.

En el Cuadro 6 se observa la producción regional del año 1 997, que alcanza 243 272 TM de las cuales el 80% es transportado a la Costa, específicamente a la ciudad de Chiclayo para su procesamiento.

**CUADRO 6: PRODUCCION REGIONAL DE ARROZ CASCARA DESTINADO AL PILADO EXTRAREGIONAL (TM)**

PRODUCCION TOTAL REGIONAL	PARA SEMILLA	PRODUCCION DESTINADO AL PILADO	PILADO REGIONAL	PILADO EXTRAREGIONAL
243 272	12 164	231 108	46 222	184 886
100%	5%	95%	20%	80%

Fuente: MINAG - Oficina de Información Agraria, 1 998.

#### 2.1.3.1. Proyecciones de la demanda (

En la evolución esperada de la demanda de arroz cáscara por parte de la capacidad de pila de la molinería regional, se ha tomado en cuenta algunas consideraciones. El proceso de liberización de la economía a permitido la importación de grandes volúmenes de arroz, los cuales <sup>Cevales</sup>

determinan los precios.

Por otro lado se tiene el aspecto tributario, sacar arroz pilado a la Costa está afecto al IGV y más no así el arroz cáscara que está exonerado, por lo que aproximadamente el 80% de arroz cáscara se traslada a la Costa, convirtiéndose la ciudad de Chiclayo en el principal centro comercial de transacciones de arroz cáscara y pilado.

Entonces ciertos molinos no van a poder permanecer en el mercado y/o reinvertir en nueva maquinaria, lo cual nos permite estimar una baja en la capacidad de demanda de los molinos existentes actualmente; así por ejemplo en el año 1 988 según APEMA (Asociación de Peruana de Molinos de Arroz), la capacidad de pilado en la Región San Martín fue de 128,90 TM/h con un promedio de procesamiento anual de 121 111 TM y para el año 1 996, la capacidad de pilado fue de 111,5 TM/h, obteniendo una caída promedio de 1,7% anual de la capacidad molinera instalada, tomaremos este comportamiento para los años siguientes.

#### **2.1.4. Balance oferta - demanda de arroz cáscara**

Según los resultados de oferta histórica y proyectada de arroz cáscara vistas en los Cuadros 2, 3 y

4, y las características de la demanda de arroz cáscara por parte de los molinos, y al efectuar un balance de la oferta y demanda correspondiente, se observa una sobre oferta tanto histórica como proyectada (ver Cuadro 7), en consecuencia surge la necesidad de mostrar infraestructura adicional de molinos, por que muchos de los existentes no se sienten motivados para reinvertir y alguno de ellos están dejando de operar, teniendo como resultado una molinería obsoleta en la región San Martín, su reemplazo y modernización es una cuestión estratégica de desarrollo que debe enfrentar en los próximos años.

Cabe resaltar que las cantidades de demanda de arroz cáscara tanto histórico como proyectado por parte de la infraestructura molinera regional son referenciales, ya que corresponden a su capacidad máxima de procesamiento; sin embargo el porcentaje real que captan para maquila es el 20% de la producción regional. Es por eso que para nuestra zona de influencia del proyecto se toma este comportamiento para ver la disponibilidad de materia prima que viene a ser la oferta de arroz cáscara insatisfecha para pilado.



CUADRO 7: BALANCE OFERTA - DEMANDA DE ARROZ CASCARA (TM)

AÑOS	BALANCE HISTORICO			AÑOS	BALANCE PROYECTADO			
	OFERTA	DEMANDA	REGIONAL		OFERTA	DEMANDA	REGIONAL	PROYECTO
1 988	133 414	121 111	12 303	1 998	246 872	102 028	144 845	15 807
1 989	109 700	119 052	- 9 352	1 999	250 526	100 293	150 233	16 041
1 990	133 913	117 028	16 885	2 000	254 234	98 588	155 646	16 278
1 991	99 652	115 039	-15 387	2 001	257 997	96 912	161 085	16 519
1 992	132 655	113 083	19 572	2 002	261 815	95 265	166 550	16 763
1 993	163 147	111 161	51 986	2 003	265 690	93 645	172 045	17 011
1 994	192 647	109 271	83 376	2 004	269 622	92 053	177 569	17 263
1 995	140 972	107 413	33 559	2 005	273 612	90 489	183 123	17 519
1 996	185 814	105 587	80 227	2 006	277 662	88 951	188 711	17 779
1 997	243 272	103 792	139 480	2 007	281 771	87 439	194 332	18 041

Fuente: Elaboración propia en base a datos anteriores.

#### 2.1.5. Comercialización de arroz cáscara

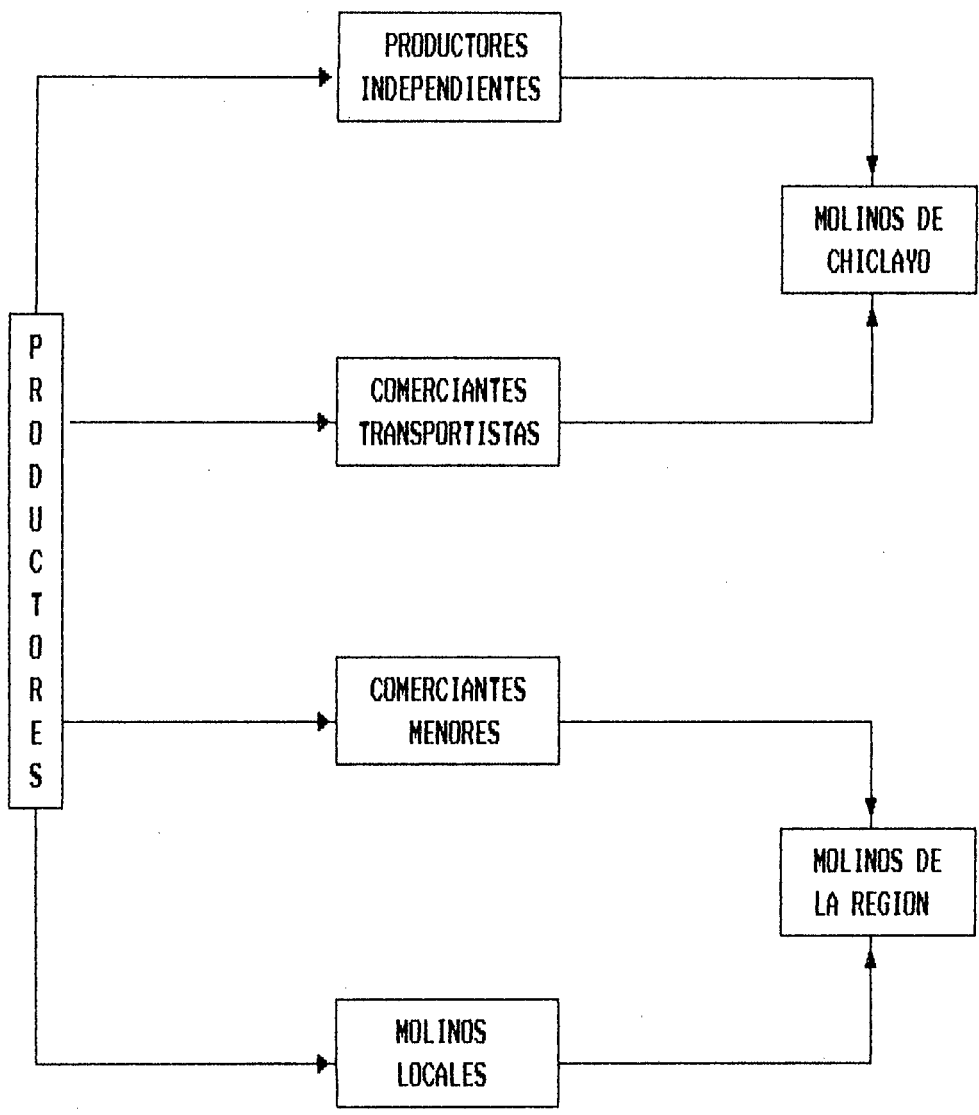
El escenario actual de comercialización de arroz cáscara en la región San Martín es de libre competencia, destacándose los intermediarios que operan a nivel de producción o de comercialización directa. Cabe resaltar que más del 80% de la producción regional es trasladado a la costa.

En el Valle del Alto Mayo y específicamente en la zona de influencia del proyecto, los productores venden a intermediarios localizados en el distrito de Nueva Cajamarca y/o los que vienen de Chiclayo, quienes llevan en camiones fletados el arroz en cáscara para vender pilado en las afueras de los molinos en Chiclayo, constituyendo su principal negocio.

Para el mercado local, hay comerciantes menores que compran el arroz cáscara, lo pilan en los molinos locales y lo llevan a los almacenes de los principales centros urbanos para su venta a expendedores al por menor en mercados y bodegas.

En la Figura 2 se muestra el sistema actual de comercialización de arroz cáscara.

FIGURA 2: SISTEMA ACTUAL DE COMERCIALIZACION DE ARROZ CASARA



Fuente: Ministerio de Agricultura, 1997

### 2.1.5.1. Precios

En el Cuadro 8 se resume los precios de arroz cáscara por variedades en localidades de mayor producción de la Región San Martín; éstos precios corresponden al mes de Julio, donde se dan las mayores cosechas, por lo que el precio tiende a mantenerse por la oferta de las cosechas que existe, y por lo que los comercializadores de la Costa están comprando sin mayor competencia.

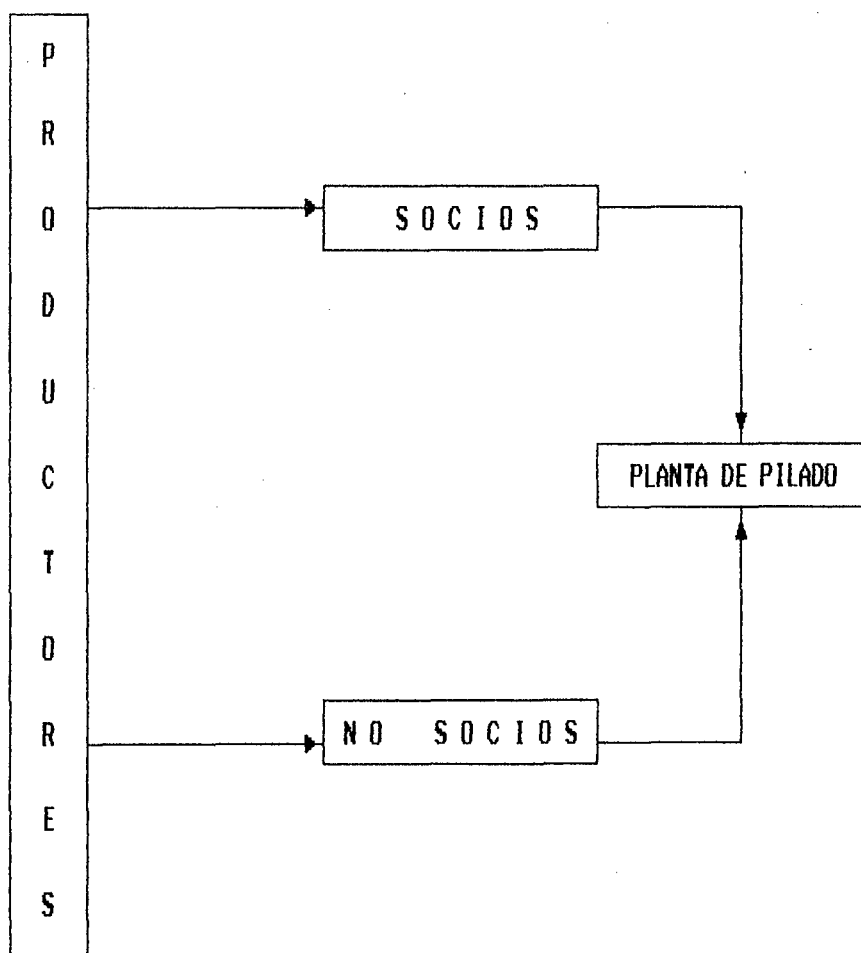
CUADRO 8: PRECIOS DE VARIEDADES ARROZ CASCARA S/./Kg

PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO	PROCEDENCIA	MOLINO
CAPIRONA	Kg.	0.70 - 0.75	RIOJA	MOLINO VALENCIA
LINEA 14	Kg.	0.70 - 0.75	NUEVA CAJAMARCA	INGENIO SAN JUAN
ALTO MAYO	Kg.	0.65 - 0.70	MOYOBANBA	MOLINO TUPAC AMARU
CAPIRONA	Kg.	0.83 - 0.85	SAN MARTIN	EL MINISTRO
MORO	Kg.	0.73 - 0.75	CACATACHI	SAN JORGE
INIA HUALLAGA	Kg.	0.78 - 0.80	LAMAS	EL PACIFICO
CAPIRONA	Kg.	0.72 - 0.75	BELLAVISTA	NUEVO MUNDO
MORO	Kg.	0.68 - 0.72	SAN HILARION	SAN MIGUEL
T-12	Kg.	0.63 - 0.65	PICOTA	VIRGEN DE LA PUERTA
CAPIRONA	Kg.	0.68 - 0.70	TOCACHE	SELVA
LINEA 26	Kg.	0.63 - 0.65	UCHIZA	TOCACHE

Fuente: Molinos de la Región San Martín y Agricultores de la zona. OIA-SM.

El presente proyecto propone un sistema de comercialización más ventajoso, donde la producción de arroz cáscara de los productores socios y no socios de la Empresa será captado a un precio más competitivo que el de los intermediarios, tal como se muestra en la Figura 3.

FIGURA 3: FORMA DE COMERCIALIZACION DE ARROZ CASCARA PROPUESTA POR EL PROYECTO



Fuente: Elaboración propia

## 2.2. PRODUCTO FINAL

### 2.2.1. Especificaciones

El producto final del servicio lo constituye el arroz pilado (blanco) de las calidades corriente, superior y extra. Como el molino no cambia la calidad de la variedad es necesario que la materia prima (arroz cáscara) sea adecuado, afortunadamente los agricultores por el mejor precio y salida rápida (exigencia del mercado) están sembrando variedades mejoradas como Selva Alta, Capirona, Huallaga Línea 14 de granos largos y transparentes.

La calidad molinera en arroz se refiere a la capacidad de un cultivar para producir los mayores porcentajes de grano entero pulido y tener alto rendimiento total de pila cuando el arroz es sometido al proceso de descascarado y lustrado en los molinos.

El rendimiento total de pila está dado por el arroz pulido que se recupera (grano entero más grano quebrado) a partir de la cantidad original de arroz cáscara. Se calcula de la siguiente forma :

$$(\text{Arroz Pulido}/\text{arroz cáscara}) * 100 = \% \text{ Rendimiento de Pila}$$

Los cultivares que rinden menos del 66%, para

Selva, y menos del 68%, para Costa y Jaén- Bagua son considerados de mala calidad molinera. En general, la apariencia del grano como granos largos y de mejor transparencia del endosperma, presentan mejor calidad. El comportamiento molinero de variedades de la Zona, se muestran en el Cuadro 9.

**CUADRO 9: COMPORTAMIENTO MOLINERO DE VARIEDADES EN EL VALLE DEL ALTO MAYO**

Cultivar	% Grano Quebrado	% Grano Entero	Rendimiento Total Pila	Transparencia de grano pilado
Selva Alta *(142 días)	16,50	52,20	68,7	Transparente
Uquihua *(140 días)	4,90	66,15	71,05	Semitransparen. o Sub-Transpar.
Alto Mayo88	13,3	61,0	74,3	Semitransparen.
Perú 65	5,95	65,4	71,34	Semitransparen.
Línea 14	10,4	60,4	70,8	Transparente
Moro Uno	7,5	62,02	69,5	Transparente
Capirona	13,7	57,1	70,8	Transparente
Huallaga	10,2	63,8	74,0	Semitransparente
San Martín	5,5	65,6	71,1	Semitransparente
Cica 8	11,1	59,5	70,6	Semitransparente
Porvenir	12,6	57,7	69,3	Semitransparente

(\*) período Vegetativo - 1996.

Fuente: INIA - Tarapoto - FUNDAAM-Moyobamba.

## FACTORES QUE DETERMINAN LA CALIDAD MOLINERA

**En factores genéticos:** Se refieren a las características del grano que son heredables, tales como, formaciones opacas, dureza del grano, tamaño y forma del grano.

**En Factores ambientales:** Afectan la calidad Molinera: Algunas prácticas culturales y las condiciones climáticas, así: la fertilización con urea (Nitrógeno) proporciona mayor dureza al grano y por tanto mayor resistencia al quebrado, la época de cosecha debe ser óptimo para la obtención de máximo porcentaje de grano entero y su relación con altos contenidos de humedad del grano al momento de la siega. En la Selva debido a la temperatura, la época óptima de cosecha para máximos rendimientos y calidad molinera es a los 30 días después del 50% de la floración. La temperatura alta (30°C) incrementa las formaciones opacas en el grano. Cuando se alternan períodos de alta humedad relativa y alta temperatura en cortos períodos de tiempo, se puede producir la ruptura interna del grano o "anillamiento".

## DEFINICIONES DE CALIDADES DE ARROZ-STANDARES-SUBPRODUCTOS

### ARROZ CORRIENTE

Arroz pilado con las siguientes características: grano



quebrado: 35%, materia extraña incluyendo arroz paddy 0,35%, grano rojo 2%, granos tizosos 8%, granos dañados 2%, humedad 14%. Sin olores extraños, buenas condiciones de sanidad, lustre normal de la variedad y ausencia de ñelén.

#### **ARROZ EXTRA**

Arroz pilado con las siguientes características de calidad: grano quebrado 5%, materia extraña incluyendo paddy 0,15%, grano rojo 0,90%, granos tizosos 2%, grano dañado 0,10%, humedad 14%. Ausencia de ñelén, lustre brillante, ausencia de olores extraños y tufos.

#### **ARROZ SUPERIOR**

Arroz pilado con las siguientes características de calidad: grano quebrado 20%, materia extraña incluyendo paddy 0,25%, grano rojo 1%, grano tizoso 6%, grano dañado 1%, humedad 14%. Sin olores extraños y tufos, ausencia de ñelén y lustre normal.

#### **ARROZ SECO**

Granos de arroz con contenido de humedad igual o inferior al 14%. Contenidos mayores 14-18% se le denomina arroz semi-húmedo.

### **ARROCILLO**

Producto formado íntegramente por granos quebrados, libres de ñelén y polvillo.

### **ÑELEN**

Porción de grano menor de 1/4 del tamaño normal del grano entero y que atraviesan el tamiz 1.68 (Nº12).

### **PAJILLA**

Material de descarte que se obtiene durante el proceso de pilado, constituido por la cáscara o cubierta del grano de arroz.

### **POLVILLO**

Sub-producto del arroz que se deriva del proceso de pilado, estando constituido por el pericarpio, otros tegumentos internos y el embrión.

CUADRO 10: ESTANDAR DE CALIFICACIÓN PARA ARROZ (LIMITE DE TOLERANCIA)

FACTOR	Arroz Cáscara %	Arroz Corriente %	Arroz Superior %	Arroz Extra %
Impureza	5,00	---	---	---
Mezcla Varietal	30,00	---	---	---
Humedad	14,00	14,00	14,00	14,00
Gr. Mal formado	3,00	---	---	---
Grano Quebrado	---	35,00	20,00	5,00
Grano Rojo	---	2,00	1,00	0,90
Grano Tizoso	---	8,00	6,00	2,00
Grano Dañado	---	2,00	1,00	0,10
Paddy	---	0,35	0,25	0,15
Lustre		Normal	Bueno	Brillante
Ñelén		Ausencia	Ausencia	Ausencia
Polvillo		Ausencia	Ausencia	Ausencia
Estado Sanitario	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Germinación	50	---	---	---

Fuente: ECASA - 1986

En los mercados internacionales el arroz (blanco) se clasifica principalmente por el porcentaje de grano quebrado, en el Cuadro 11 se indica la procedencia y el valor de la TM, en dólares.

**CUADRO 11: ARROZ CLASIFICACION INTERNACIONAL - ABRIL 1996**

MERCADO/PRODUCTO	PRECIO FOB U.S.\$/TM	PRECIO CIF U.S.\$/TM
<b>VIETNAM /1</b>		
5 % gr. queb.	315	355
10 % gr. queb.	310	350
15 % gr. queb.	305	345
25 % gr. queb.	295	335
35 % gr. queb.	285	325
<b>TAILANDIA /2</b>		
5 % gr. queb.	345	385
10 % gr. queb.	335	375
15 % gr. queb.	325	365
25 % gr. queb.	295	335
35 % gr. queb.	285	325
<b>AMERICANO</b>		
Nº 2 L/G 4% gr. queb.	397	437
Nº 3 L/G 15% gr. queb.	375	415
Nº 3 M/G 15 % gr. queb.	386	426

/1 : Saigón /2 : Bangkok (Puertos)

Fuente: **Minist. Agric. Of. de Análisis Estadist. y Soporte Informat. Lima 1996.**

### 2.2.2. Oferta

La oferta histórica de arroz pilado se puede deducir de la serie de producción de arroz cáscara que ha venido produciendo la región San Martín (Cuadro 2) y específicamente en el Valle del Alto Mayo en la Provincia de Moyobamba, donde está ubicado la zona de influencia del proyecto (Cuadro 3), aplicando el rendimiento de pila del 68% (ECASA 1 984).

Pero la información de mayor interés es la

oferta proyectada de arroz pilado (Cuadro 12). El mismo cuadro detalla las futuras evoluciones de arroz pilado a nivel regional, valles del alto Mayo y la zona de influencia del proyecto.

Esta futura oferta de arroz pilado mayormente para el mercado de la costa, implica una infraestructura molinera adicional, caso contrario como ocurre actualmente, se seguirá llevando arroz cáscara a pilar y vender en Chiclayo. Los productores o comerciantes locales no podrán estoquear arroz cáscara por las consiguientes pérdidas que implica las condiciones climáticas de la selva.

CUADRO 12: PROYECCION DE LA PRODUCCION DE ARROZ PILADO. AÑOS 1 998 - 2 007 (TM).

NIVEL	1 998	1 999	2 000	2 001	2 002	2 003	2 004	2 005	2 006	2 007
<b>REGIONAL</b>										
Producción	246,872	250,526	254,234	257,997	261,815	265,690	269,622	273,612	277,662	281,771
Semilla (2%)	4,937	5,011	5,085	5,160	5,236	5,314	5,392	5,472	5,553	5,635
Procesado	241,935	245,515	249,149	252,837	256,579	260,376	264,230	268,140	272,109	276,136
Pilado (68%)	164,516	166,951	169,422	171,929	174,474	177,056	179,676	182,335	185,034	187,772
<b>VALLE ALTO MAYO</b>										
Producción	135,751	137,760	139,799	141,868	143,968	146,098	148,260	150,455	152,681	154,941
Semilla (2%)	2,715	2,755	2,796	2,837	2,879	2,922	2,965	3,009	3,054	3,099
Procesado	133,036	135,005	137,003	139,031	141,088	143,176	145,295	147,446	149,628	151,842
Pilado (68%)	90,464	91,803	93,162	94,541	95,940	97,360	98,801	100,263	101,747	103,253
<b>PROVINCIA NOYORABA</b>										
Producción	32,930	33,417	33,912	34,414	34,923	35,440	35,965	36,497	37,037	37,585
Semilla (2%)	659	668	678	688	698	709	719	730	741	752
Procesado	32,271	32,749	33,234	33,726	34,225	34,731	35,245	35,767	36,296	36,833
Pilado (68%)	21,945	22,269	22,599	22,933	23,273	23,617	23,967	24,321	24,681	25,047
<b>SORITOR-HABANA (ZONA DEL PROYECTO)</b>										
Producción	19,758	20,051	20,347	20,648	20,954	21,264	21,579	21,898	22,222	22,551
Semilla (2%)	395	401	407	413	419	425	432	438	444	451
Procesado	19,363	19,650	19,940	20,235	20,535	20,839	21,147	21,460	21,770	22,100
Pilado (68%)	13,167	13,362	13,559	13,760	13,964	14,170	14,380	14,593	14,809	15,028

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.3. DEMANDA

#### 2.2.3.1. Demanda regional

Debemos indicar, que como mercado natural de demanda del arroz pilado producido en la zona, es la propia región San Martín en si, luego tenemos a los mercados ubicados en el norte de nuestro país como Trujillo, Chiclayo, llegando hasta Lima, por otro lado tenemos a los mercados de Iquitos, para finalmente contar con los centros de consumo de la Sierra Central como son Junín, Cerro de Pasco, Huancavelica y Huánuco.

En el Cuadro 13 observamos la demanda de arroz pilado tanto histórico y proyectado de la región San Martín.

CUADRO 13: DEMANDA DE ARROZ PILADO EN LA REGION SAN MARTIN (TM)

AÑOS	DEMANDA
1 988	16 790
1 989	17 346
1 990	17 917
1 991	18 082
1 992	18 248
1 993	18 416
1 994	18 586
1 995	18 755
1 996	19 143
1 997	19 539
1 998	19 944
1 999	20 356
2 000	20 785

Fuente: CENES - 1992

### 2.2.3.2. Demanda local

El arroz procesado en el Distrito de Soritor, que es la zona de influencia del proyecto, que por su ubicación y cantidad producida, atiende la demanda del mercado local y mayormente a los mercados de la Costa Norte.

El Cuadro 14 muestra la proyección de la población urbano-rural del mercado local, habiéndose tomado como base la población según el IX Censo Nacional de Población de 1 993, así como las tasas de crecimiento intercensal entre los años 1 981 y 1 993.

Para tal efecto se tienen los siguientes datos:

- Población urbana : 10 959 habitantes
- Población rural : 6 807 habitantes
- Crecimiento intercensal urbana: 5,3%
- Crecimiento intercensal rural : 3,5%

Fuente: INEI - 1 993.





**CUADRO 14: PROYECCION DE LA POBLACION DEL MERCADO LOCAL**

AÑOS	POBLACION		TOTAL
	URBANA	RURAL	
1 998	14 188	8 085	22 273
1 999	14 940	8 368	23 308
2 000	15 731	8 660	24 391
2 001	16 565	8 964	25 529
2 002	17 443	9 277	26 720
2 003	18 368	9 602	27 970
2 004	19 341	9 938	29 279
2 005	20 366	10 286	30 652
2 006	21 446	10 646	32 092
2 007	22 582	11 018	33 600

Fuente: **Elaboración propia**

Tomando en cuenta que el arroz es un alimento base en la dieta familiar, el presente estudio considera un consumo por igual tanto para la población urbana y rural.

Según información de la OIA (Oficina de Información Agraria) del Ministerio de Agricultura, el consumo per cápita de arroz es de 44 Kg/año (0.044 TM/año). Teniendo en cuenta este comportamiento de consumo, se ha proyectado la demanda de arroz pilado para los próximos años del mercado local.

CUADRO 15: DEMANDA PROYECTADA EN EL MERCADO LOCAL

AÑOS	POBLACION	CONSUMO PERCAPITA TM/AÑO	DEMANDA PROYECTADA TM/AÑO
1 998	22 273	0,044	980,00
1 999	23 308	0,044	1 026,00
2 000	24 391	0,044	1 073,00
2 001	25 529	0,044	1 123,00
2 002	26 720	0,044	1 176,00
2 003	27 970	0,044	1 231,00
2 004	29 279	0,044	1 288,00
2 005	30 652	0,044	1 349,00
2 006	32 092	0,044	1 412,00
2 007	33 600	0,044	1 478,00

Fuente: Elaboración propia

#### 2.2.4. BALANCE OFERTA-DEMANDA DE ARROZ PILADO

En el Cuadro 16, se resume el balance de la oferta y demanda proyectada de arroz pilado a nivel del mercado local, donde se observa una sobre oferta, debido a que el Distrito de Soritor es una zona arrocera, que representa el 60% de la producción de la Provincia de Moyobamba.

**CUADRO 16: BALANCE PROYECTADO OFERTA-DEMANDA (TM)**

AÑO	OFERTA PROYECTADA	DEMANDA PROYECTADA	EXCEDENTE DE OFERTA	%
1 998	13 767	980,00	12 187,00	93,0
1 999	13 362	1 026,00	12 336,00	92,3
2 000	13 559	1 073,00	12 486,00	92,0
2 001	13 760	1 123,00	12 637,00	91,8
2 002	13 964	1 176,00	12 788,00	91,5
2 003	14 170	1 231,00	12 939,00	91,3
2 004	14 380	1 288,00	13 092,00	91,0
2 005	14 593	1 349,00	13 244,00	90,7
2 006	14 809	1 412,00	13 397,00	90,4
2 007	15 028	1 478,00	13 550,00	90,1

Fuente: **Elaboración propia.**

Según resultados y proyecciones en la región San Martín y más aún en la zona de influencia del proyecto, la oferta de arroz pilado ha superado a la demanda local. El mercado regional es cubierto con el 15% de su producción, el resto es comercializado a los grandes mercados del país.

La producción de San Martín ha cubierto aproximadamente del 10 al 15% de la demanda nacional. En consecuencia por la gran demanda de arroz pilado de los grandes mercados principalmente de la Costa Norte, Lima y de la Sierra Central, la producción de arroz de San Martín, siempre será absorbido por los mercados de consumos mencionados, inclusive sin llegar a cubrir el

requerimiento potencial del mercado nacional. Luego este déficit sin duda seguirá cubierto con la producción de la Costa y con las importaciones periódicas como ocurre cada año (Cuadro 17).

**CUADRO 17: IMPORTACION DE ARROZ PILADO**

AÑO	CANTIDAD TM	VALOR CIF (miles US\$)
1 996	412 719,00	159 282,00
1 997	234 214,00	90 812,00
1 998	186 805,00	80 715,00

Fuente: OIA - MINAG-OCTUBRE 1 998.

Esta demanda insatisfecha, es razón para que San Martín continúe produciendo arroz, aún pasando por intermediarios, con bajos niveles de productividad y altos costos en comercialización.

### 2.3. ANALISIS DE LOS SERVICIOS DE MOLINERIA

El arroz requiere de determinadas operaciones y servicios que exigen una infraestructura y una organización eficientemente montada, así como la participación activa de sectores productivos y de servicios para poder llegar hasta los consumidores. El arroz en cáscara tiene que ser transformado en arroz pilado, lo cual determina la actividad de molinería arrocerá. Como es producido estacionalmente en diferentes

épocas del año y la demanda para consumo es uniforme todo el año, determina la necesidad de almacenamiento.

En la región San Martín existen 60 molinos instalados en cada una de las zonas productoras, destacando la zona del Alto Mayo con la mayor infraestructura molinera y capacidad de procesamiento (ver Cuadro 18). Sin embargo la mayoría de los molinos instalados en la región San Martín y específicamente de la zona del Alto Mayo, han sobrepasado su vida útil, por encontrarse desgastados y otros por obsolescencia ya que datan del tiempo de ECASA (1984), entonces su rendimiento disminuye y no permite obtener arroz de calidad, perjudicando al productor porque recibe menos precios, motivo por el cual llevan el arroz en cáscara a molinos de Chiclayo para su pilado y clasificado y de allí al consumo en la Costa y Sierra del país.

**CUADRO 18: NUMERO DE MOLINOS Y CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO POR ZONAS PRODUCTORAS EN LA REGION SAN MARTIN**

ZONAS PRODUCTORAS	Nº DE MOLINOS	CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO (TM/H)
Alto Mayo	27	54,50
Huallaga Central	12	19,50
Cumbaza-Bajo Mayo	15	24,50
Alto Huallaga	4	9,00
Bajo Huallaga	2	4,00
T O T A L	60	111,50

Fuente: Asociación Peruana de Molineros de Arroz (APEMA)  
- 1996

### 2.3.1. Ubicación de molinos importantes en la zona del Alto Mayo

#### Soritor

Ninguno. En la zona de influencia del proyecto existen 2 molinos pequeños desgastados y obsoletos que sólo pilan para el consumo local, que mayormente se dedican al acopio y comercialización de arroz cáscara para la ciudad de Chiclayo.

El Proyecto de Planta de Pilado y Clasificado de Arroz en el Distrito de Soritor se constituirá en el único molino moderno en beneficio de los agricultores de la zona.

#### Moyobamba

En el Distrito capital existe un molino de importancia y es de la Cooperativa Túpac Amaru, instalado en la década del 70 por SINAMOS, con capacidad actual de procesamiento de 1 TM/h. En la margen izquierda del río Mayo en el Valle de la Conquista se está instalando un moderno molino con financiamiento del Fondo Contravalor Perú-Canadá; el proyecto se encuentra en la fase de montaje. Existen además otros molinos de menor importancia y pilan para el consumo local de caseríos.

### **Rioja**

Cuenta con un molino antiguo de importancia (Valencia) con capacidad de procesamiento de 2,5 TM/H y 6 molinos chicos.

### **Nueva Cajamarca**

El Distrito de Nueva Cajamarca es actualmente el mercado más importante de arroz cáscara. Su actividad principal era y es la producción con riego. Hoy es el centro de articulación de la comercialización de arroz y cuenta con mayor número de molinos en la zona del Alto Mayo; entre los molinos más importantes tenemos: San Fernando, San Juan, Cruz de Chalpón y Selva, su capacidad de procesamiento es de 2,5 TM/H cada uno en promedio.

### **Yuracyacu**

En el distrito de Yuracyacu la empresa "COPAYUR S.A" cuenta con un molino de capacidad de 1,5 TM/H. La empresa está gestionando la adquisición de un molino moderno.

#### **2.3.2. Balance oferta - demanda de molinos**

En la zona del Alto Mayo existen 27 molinos de

diverso modelo, marca, antigüedad y rendimiento, en conjunto tienen una capacidad instalada de pila de 54,50 TM/H y un promedio de 2,00 TM/H por molino.

En el Cuadro 19 se aprecia el número de ellos, según las localidades donde se han instalado, también se distingue la capacidad de pila en cada uno de los ámbitos considerados.

**CUADRO 19: OFERTA Y DEMANDA DE MOLINOS EN LA ZONA DEL ALTO MAYO (TM)**

LOCALIDADES	Nº	OFERTA CAPACIDAD	OFERTA REAL (1)	DEMANDA DE PILA (2)	BALANCE (2-1)
Moyobamba	6	9,2	6,0	10,2	4,2
Rioja	7	20,4	13,3	17,8	4,5
Nvo. Cajamarca	14	24,9	16,2	21,9	5,7
T O T A L	27	54,5	35,5	49,9	14,4

Fuente: Elaboración propia con datos de APEMA - 1 996

A pesar de tener una capacidad teórica de 54,5 TM/h, la capacidad real corresponde al 65% de lo reportado, ya que hay una pérdida operativa normal (15%) por la presencia de impurezas, puesta en funcionamiento de máquinas, dotación de arroz cáscara, secado, envasado, etc. Por otro lado, se percibe una disminución (17%) por obsolescencia, requerimientos de renovación de equipos, fuera de servicio y ausencia de inversión en el mejoramiento de los molinos; este problema tenderá a



incrementarse con el correr de los años, agravando la necesidad adicional de molinos.

Efectuando el balance de la oferta y demanda de molinos, se observa un excedente de demanda de pila. Esta situación permite advertir los requerimientos y ubicación de molinos en las localidades más productoras del Valle del Alto Mayo, por ejemplo Moyobamba requiere casi 4 molinos nuevos, a parte de reemplazar los obsoletos, situación requerida para 1 996 y que para los sucesivos años se incrementará.

#### 2.4. EL PROYECTO

En base al cuadro de Balance de Oferta-Demanda de molinos en la zona del Alto Mayo, donde la provincia de Moyobamba tiene un excedente de demanda de pila por la gran producción de arroz cáscara, específicamente en la zona de influencia del proyecto que representa el 60% de la producción de la provincia, la instalación de la Planta de Pilado y Clasificado de Arroz del Distrito de Soritor, logrará la capacidad de procesamiento de arroz cáscara y mejorar el servicio de maquila en favor de los agricultores. Su capacidad de utilización debe ser muy cercana a la capacidad instalada, para cubrir la gran demanda de arroz pilado y honrar deudas.

El molino deseado debe obtener 2 000 Kg/h de arroz blanco (pilado), procesando 2 985 Kg/h de arroz cáscara <> 3,0 TM/h.

#### **2.4.1. Mercado a ser cubierto por el proyecto**

Para el presente proyecto, se tiene según el resultado del Cuadro 7, un gran volumen de arroz cáscara disponible, que representa la demanda insatisfecha de pilado en la zona de influencia del proyecto y de igual manera a nivel regional.

Se ha considerado que la demanda insatisfecha de pila que cubrirá el proyecto para el primer año de operación es de 6 000 TM, luego irá creciendo a 8 400 TM hasta llegar a una capacidad máxima de procesamiento de 10 500 TM de arroz cáscara, que representa el 57% de la producción en el ámbito de influencia del proyecto.

#### **2.4.2. Comercialización de los servicios del proyecto**

##### **2.4.2.1. Servicios de maquila**

La Planta por su misma concepción, brindará los servicios de maquila que comprende las operaciones de secado pilado y clasificado a todos los productores (socios y no socios) de la empresa. Los costos de los

servicios propuestos por el proyecto se muestran en el Cuadro 20.

**CUADRO 20: PRECIOS - COSTOS DE LOS SERVICIOS**

RUBRO	CHICLAYO	NUEVA CAJAMARCA	PROYECTO (SORITOR)
<b>MATERIA PRIMA</b> Arroz cáscara	No venden	0,70-0,75 S./Kg	0,65-0,70 S./Kg
<b>SERVICIOS</b>			
Transp. a molino	3,5 S./qq	0,25 S./qq	Por el productor
Secado	0,25 S./qq	1,5 S./qq	1,5 S./qq
Pilado	2,0 S./qq	3,0 S./qq	3,0 S./qq
Clasificado	1,0 S./qq	1,0 S./qq	1,0 S./qq
Glaseado	4,0 S./qq	No se hace	Posterior
Ensayado	0,7 S./qq	0,8 S./qq	0,8 S./qq
<b>PRODUCTOS FINALES</b>			
Arroz corriente	62,0 S./qq	58,0 S./qq	58,0 S./qq
Arroz clasificado	70,0 S./qq	64,0 S./qq	Para la Costa

Fuente: **FUNDAAN - Julio '97.**

Los costos de pila, están referidos a los que se cobran en la Campaña Grande en Chiclayo y Nueva Cajamarca, dos importantes zonas que compiten con el Proyecto, el primero referido al mercado de la Costa de arroz pilado y el segundo referidos a la pila para el mercado regional, se establece que los otros molinos locales, dada su baja calidad de pilado no son competencia para el arroz pilado en la Costa.

#### 2.4.2.2. Servicios de comercialización

El sistema actual de comercialización de arroz en la región San Martín es de libre mercado. La mayoría de productores de arroz sin organización tienen poca

capacidad de negociación, están a merced de los comerciantes intermediarios tanto locales y de la Costa, y éstos a su vez de los intermediarios de las grandes urbes caso Lima tal como se muestra en la Figura 4 (A).

Los agricultores conscientes de estas desventajas, buscan nuevas formas de organización y de gestión como son la organización empresarial y la integración vertical, participando de esta manera en la producción, transformación y comercialización de sus productos.

El presente Proyecto se constituye en una ayuda a los agricultores organizados empresarialmente, ofertando arroz pilado de calidad por contar con un molino moderno y la venta será directamente a los mayoristas y de ahí al consumo final tal como se muestra en la Figura 4 (B). Para ello la Planta contará con una unidad comercial que ha solicitud de los productores canalizará la comercialización de arroz pilado hacia la Costa y mercado regional, cobrando para ello un pequeño porcentaje que cubra los gastos operativos.

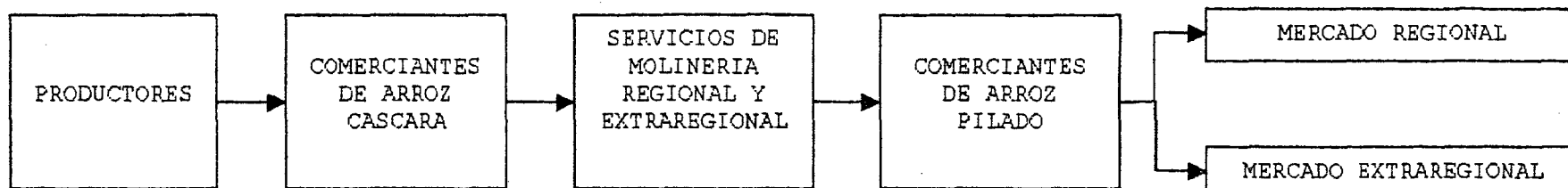
#### **2.4.2.3. Estrategias de mercado para la propia marca**

La Planta además de dar servicios de maquila y canalizar la comercialización de arroz pilado de los

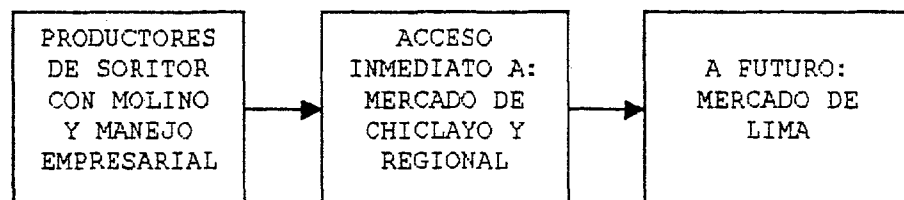
productores, a partir del tercer año lanzará al mercado regional y extraregional una marca propia de arroz clasificado, considerando para ello que un cuarto de la producción programada será de propiedad de la empresa para lo cual comprará su propio arroz.

**FIGURA 4: CANALES DE COMERCIALIZACION**

**(A) ESCENARIO ACTUAL DE LA COMERCIALIZACION DE ARROZ PILADO**



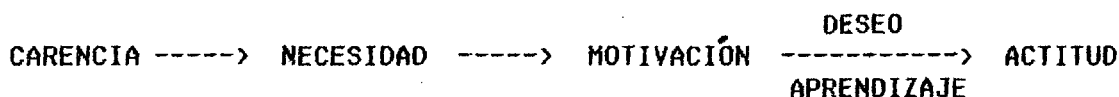
**(B) ESCENARIO POSIBLE DE LA COMERCIALIZACION DE ARROZ PILADO CON EL PROYECTO**



Fuente: **Elaboración propia**

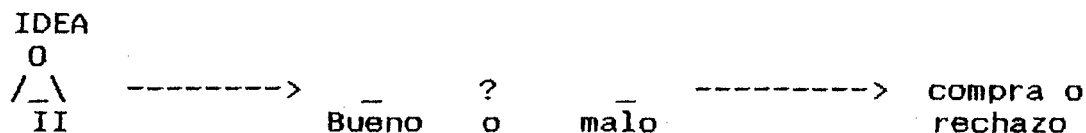
La presentación del arroz clasificado en las calidades de superior y extra, será en bolsitas de 1 kilogramo, para ello se invertirá en una moderna máquina embolsadora regulable y se escogerá un nombre comercial tal como arroz "Charapita" por ejemplo.

Los tiempos han cambiado y actualmente vivimos en una economía donde el cliente para tomar su decisión de compra considera factores intrínsecos y extrínsecos. Dentro de la conducta del consumidor, la actitud tienen un rol importante.



Desde el punto de vista psicológico la anterior secuencia resulta amplia y científica. Se propone una definición, desde el punto de vista de marketing:

- Actitud es la idea que tiene un individuo con respecto a si un producto o servicio es malo o bueno, y que lo predispone a un acto de compra o rechazo.



## Elementos de la actitud

ELEMENTOS	CONCLUSIONES	IMPORTANCIA
<b>COGNITIVO</b> La concepción o idea que se tiene de los objetos	Nadie puede tener una actitud sobre algo desconocido	Factor clave de la publicidad
<b>AFECTIVO</b> La emoción que acompaña a la idea o concepción	Actitudes están ligadas a situaciones agradables o desagradables	Los productos están cargados de afectividad positiva o negativa
<b>CONATIVO</b> Predisposición a la acción que resulta del valor afectivo asignado al objeto	Las actitudes predisponen a actuar de forma específica o a la intención de hacerlo	Necesidad de realizar investigación de mercados

El siguiente ejemplo facilitara la comprensión de cada etapa. Supóngase que una ama de casa esta en búsqueda de una nueva marca de arroz porque la que actualmente CONSUME no le satisface. Escuchando radio y/o televisión, se entera de la existencia del nuevo arroz CHARAPITA (etapa cognitiva del proceso) y lo compra. Al probarlo, el ama de casa puede adquirir una actitud positiva o negativa (etapa afectiva): negativa, si no le gusta el producto (volviendo a la etapa cognitiva en búsqueda de nueva información); positiva, si le agrado el arroz. En este ultimo caso, la persona volverá a comprar el producto (etapa conativa), debido a su actitud positiva hacia el producto.

### 2.4.2.4. Promoción y publicidad

La introducción de un nuevo producto al mercado



regional y extraregional como el arroz clasificado embolsado requiere de mucha difusión. En la estructura de costos del Proyecto se ha considerado este rubro y será la unidad comercial por encargo de la gerencia de realizar eventos de promoción y publicidad del producto en radio, televisión y campos feriales, haciendo énfasis en la calidad del producto.

## 2.5. CONCLUSIONES

- Existe materia prima (arroz cáscara) suficiente, permanente y estable, para la operación de la Planta.
- La Planta dará servicio de secado, pilado y clasificado de arroz a socios y no socios de la empresa, canalizando la comercialización de lotes hacia la Costa y el mercado Regional, para lo cual cobrará un porcentaje que cubran gastos operativos.
- La actual infraestructura molinera de la Región y del valle ha cumplido su ciclo útil, se encuentra obsoleta y no compite con la Costa en calidad de pilado, lo que determina que se traslade a la Costa la mayor producción de arroz en cáscara.
- La Planta posibilita una organización empresarial de los productores, con poder de negociación, con

integración vertical y acceso a la competitividad y un futuro mejor y estable a las familias de agricultores arroceros.

- La introducción de un nuevo producto al mercado demanda investigación de mercado y una estrategia con marketing, para lo cual el producto debe ser competitivo (de calidad). En la Planta se dan las condiciones más favorables desde el año 3 cuando la Planta esté posesionada económica y comercialmente con participación en el mercado del arroz clasificado. Su unidad comercial y contable podrá conducir por encargo de la Gerencia eventos de promoción y publicidad del producto en radio y televisión Regional que es relativamente barata. El déficit de arroz y el aumento del consumo de productos envasados de calidad hacen que la producción de la Planta sea absorbida. El asfaltado de la Carretera Marginal de la Selva hacen que las condiciones de transporte mejoren y se reduzcan sobre costos.

### III

## TAMAÑO Y LOCALIZACION

### 3.1. TAMAÑO

El tamaño de Planta elegido tiene una capacidad de producción adecuada durante el periodo de vida del proyecto, tiene posibilidad de ampliación futura en paralelo para aumentar la producción en base al exceso de materia prima local, del Valle y de la Región, tiene un mercado futuro capaz de absorber la producción del molino en base al déficit de arroz pilado y el crecimiento poblacional del país. La planta tiene una cobertura pequeña considerando la provincia y la Región, pero es referida a una localidad con cerca de 3 000 Hás de arrozales que sólo cuentan con 2 molinos pequeños, desgastados y obsoletos que pilan para el consumo local, por ello, los productores socios tienen una alta motivación sobre la productividad y calidad del arroz que producen y sobre mejorar su aspecto comercial (precario).

Los factores principales que condicionaron el Tamaño del proyecto se refieren a la Tecnología y Financiamiento. Los otros factores importantes pero que pesaron menos son: El Mercado y la materia prima.

### **Tamaño mercado**

En el estudio de mercado se definió la cuantía de la demanda y la oferta, de aquí se dá pautas para dimensionar algunos elementos que participan en el proceso de producción de servicios y bienes, y para definir el volumen de producción en función a los requerimientos del consumidor a un precio establecido, teniendo en cuenta que toda la producción debe ser colocada en el mercado para poder trabajar a plena capacidad durante la vida útil del proyecto.

#### **i. Materia prima**

El volumen de arroz cáscara disponible en el ámbito Soritor-Habana es abundante y con proyecciones de aumento año a año por la mejor productividad y ampliación de áreas nuevas. La Planta (por su tamaño) procesaría un máximo de 57% de la producción de arroz cáscara del ámbito de influencia directa de la planta. Por lo que se dispone de materia prima para el proyecto durante los años proyectados, con viabilidad de abastecimiento y programas de producción futuros.

### **Tamaño Tecnología**

Los fabricantes de maquinaria y equipo son extranjeros y

tienen estándares cuyo tamaño de planta, están escalados a una rentabilidad adecuada de operación. Solicitar un tamaño especial demanda tiempo en su fabricación especial y mayor costo por lo que en el proyecto teniendo en cuenta las variables de mercado, se escoge un tamaño de planta que cae dentro de un estándar producido por los fabricantes. Es así que el tamaño de planta elegido demanda un 33 a 57% de la producción local.

#### **Tamaño Financiamiento**

La disponibilidad de recursos financieros fue un factor de incidencia para definir el tamaño del proyecto. Fuentes de Cooperación Internacional como los Fondos de Contravalor, financian proyectos agroindustriales de 200 a 300 mil dólares, con una contraparte de los beneficiarios de un 20 a 30%, por lo que el proyecto no podía ir más allá de la inversión de 240 a 400 mil dólares americanos (el proyecto estima una inversión de \$ 356,000 dólares).

De lo usado en los molinos de la Costa y sus ampliaciones en paralelo, así como los resultados de la evaluación sobre la oferta en el mercado de fabricantes, lo aconsejable es adquirir un molino compacto moderno que produzca 40 qq/h (2 000 Kg/h) de arroz blanco (pilado), y un nivel de procesamiento de arroz cáscara de 60 qq/h (3 000 Kg/h) de arroz cáscara, lo que armoniza a un

financiamiento moderado, asequible y manejable.

El comprador de maquinaria elige un tamaño de planta ofertado por el fabricante, si se pide un tamaño especial (no de catálogo) el costo y demora es mayor.

**CUADRO 21: TAMAÑO PROPUESTO - NIVEL DE PRODUCCION PROGRAMADO**

DETALLE/AÑO	1	2	3 - 10
Arroz Cáscara Seco TM/Año	6 000	8 400	10 500
Arroz Cáscara Seco TM/día	19,3	27	33,8
Arroz Blanco (Pilado) TM/Año	3 744	5 241,6	6 552,0
Productos :			
Arroz Corriente (20,4%)			
Arroz Superior (21,7%)			
Arroz Extra (20,3%)			
Subproductos :			
Polvillo, ñelen, arrocillo (5,4% + 0,5% + 4,2% : 10,1%)			
Residuos: cáscara, impurezas, mermas: 27,5 %			

310 días de trabajo al año.

6,4 horas/turno de pilado y clasificado.

Años 1 y 2 se da servicio (100%).

Años 3 a 10 se da servicio (75%) y se vende arroz con marca propia (25%)

### 3.2. LOCALIZACIÓN

Para la elección del lugar en que se instalaría la planta se tomó en cuenta factores cualitativos y cuantitativos. Se eligió ubicar la planta en el distrito de Soritor por las siguientes razones:

### 3.2.1. Factores cualitativos

#### a. Existencia de recursos

Existencia de materia prima en el entorno de la Planta, en un radio de 6 Km, de arrozales, limitados por el río Tonchima e Indoche. Arrozales con disponibilidad de agua abundante y permanente que da garantía de dos campañas al año. Suelo que posibilita un rendimiento promedio de 5.5 TM/Has. Y con posibilidad de mejorar, superior al promedio del valle del Alto Mayo (4,69 TM/Ha).

#### b. Clima

De acuerdo a los datos reportados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), ubicada en Moyobamba que es area del proyecto presenta las siguientes características :

Latitud Sur	:	6°08'00"
Longitud Oeste	:	77°06'20"
Altitud Promedio	:	625 m.s.n.m
Temperatura mínima promedio	:	17 °C.
Temperatura máxima promedio	:	29.2 °C
Precipitación pluvial anual	:	1 223 mm.
Humedad relativa	:	74% (época seca) 80- 86% (época de lluvias)

**c. Accesibilidad**

Existen las vías de acceso necesarias para sacar el arroz cáscara de la chacra a la Planta industrial. Los campos de cultivo de arroz están a ambos lados de un camino carrozable que va desde la carretera marginal (Puente Tonchima) hasta la ciudad de Soritor. De Soritor a la carretera Marginal de la Selva a la altura del Distrito de Calzada, se encuentra un camino de acceso (13Km) permanentemente mantenido y con proyección a ser asfaltado. Por lo que el acceso a la Planta, en Soritor es buena.

**d. Disponibilidad del terreno**

La población de Soritor se halla asentada en una planicie, con los servicios básicos, tiene disponibilidad para un crecimiento actual y futuro. Por lo que hay disponibilidad de terreno para la Planta con la consiguiente acometida de servicios básicos y telefonía. El terreno será aportado por la empresa a contribuirse, el comité de arroz de Soritor - Habana tiene un terreno junto a la ciudad de Soritor.

**e. Política del gobierno y del fondo**

El gobierno en su política de lucha contra la



pobreza, colabora en infraestructura vial, social y productiva, en ese aspecto a construido carreteras y canales de regadio en el ámbito del proyecto, y apoya el proyecto (vía PEAM) como ha hecho en el caso del molino "La Conquista".

El fondo Contravalor (Perú - Canada - Japón - Unión Europea) tiene como fin promover el desarrollo económico y social de los grupos menos favorecidos y reducir el déficit alimentario del País. Sus objetivos son contribuir a la seguridad alimentaria del Perú, apoyar el desarrollo de la agricultura, especialmente la producción, transformación y comercialización y contribuir a mejorar la capacidad de gestión de los organismos propulsores de desarrollo del País.

**f. Disponibilidad de mano de obra**

La Planta requerirá de mano de obra calificada y no calificada, para ambos casos hay recursos humanos disponibles en la región y con cierta experiencia en la actividad.

**g. Energía eléctrica, agua, desagüe y telefonía**

En la zona (Soritor) existe energía eléctrica abundante y desocupada durante el día de la Central

Hidroeléctrica del Gera (5.4 MW).

Aunque el proyecto sólo consume agua potable para S.S.H.H. principalmente existe la disponibilidad de ésta de red pública, así como el desagüe.

La telefonía fija y celular tiene el distrito de Soritor, con lo que el proyecto puede utilizar estas ventajas modernas.

### 3.2.2. Factores cuantitativos

#### a. Servicios de energía eléctrica, agua, desagüe y telefonía

Los servicios de energía eléctrica y telefonía son iguales en Soritor u otro distrito del valle, los servicios de agua y desagüe son menores a los de Moyobamba.

#### b. Transporte

Los costos de transporte de arroz cáscara al molino son los mínimos de la chacra a la Planta por la cercanía (radio 6Km) localizar la Planta en otro distrito, aumenta los costos.

### **c. Terreno**

El costo del terreno (7 000 Km) es de U.S. \$ 1 000, aportado por los beneficiarios, ubicar la Planta en Moyobamba saldría a un costo mayor, ubicarla en Habana puede costar menos pero el transporte más caro, aumenta los costos y riesgos de lluvia.

#### **3.2.3. Análisis de factores locacionales**

Para establecer la localización definitiva de la Planta se evaluó los factores favorables de 3 alternativas propuestas para tal fin.

La primera alternativa consistía en localizar la Planta en el Distrito de Soritor, la Segunda en el Distrito de la Habana y la Tercera en el Distrito de Calzada, Distritos adyacentes a las zonas arroceras. Para la evaluación se estableció la modalidad de puntajes para factores locacionales en la escala del 1 al 5, mayor peso a mayor puntaje, los resultados se muestran en el Cuadro 22.

#### **3.2.4. Localización propuesta**

Del análisis de factores locacionales, se concluye que la microlocalización propuesta es el Distrito de Soritor a un lado de la ciudad.

CUADRO 22: EVALUACION DE ALTERNATIVAS PARA LA LOCALIZACION DE LA Planta

FACTORES LOCACIONALES	ALTERNATIVAS		
	SORITOR	HABANA	CALZADA
Energía eléctrica	05	05	05
Agua y desagüe	04	01	02
Transporte materia prima	05	03	02
Transporte producto	03	03	04
Terreno	04	04	05
Movimiento comercial	05	01	01
Acceso a la Carret. Marginal	04	04	05
T O T A L	30	21	24

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. CONCLUSIONES

- El tamaño de Planta se elige por el financiamiento y tecnología principalmente considerando la disponibilidad y exceso de materia prima así como la demanda deficitaria de pilado y de arroz clasificado de marca.
- La ubicación viene influenciada por la necesidad (demanda) y la disponibilidad de insumos para la operación con éxito económico de la Planta, así como el carácter de impulsar zonas con alto potencial pero que son deprimidas por cooperación internacional como es el caso de Soritor y Habana.



## IV- INGENIERIA DEL PROYECTO

### 4.1. DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO

#### 4.1.1. Etapas

##### a. Recepción y análisis

El productor arrocero transporta su arroz cáscara de su chacra a la Planta (Molino); en éste es recepcionado por el almacenero otorgándole una constancia de la cantidad de sacos ingresados, luego se extrae una muestra aleatoria representativa del lote respectivo, para ser sometido al análisis. De la muestra tomada se extrae 100 g y de ello a través de bandejas zarandeadoras se determina los gramos de impurezas, que constituye el porcentaje de descuento técnico. Las impurezas están formadas por trozos de tallo, cáscaras, granos vanos, granos mal formados, semillas de otras especies, piedras terrones y toda materia diferente de arroz, estableciéndose los siguientes descuentos indicados en el Cuadro 23, Descuento por Materias Extrañas (impurezas).

Los lotes que exceden del 5,0% de materias extrañas deben ser sometidas a un proceso de limpieza por el propio productor.

CUADRO 23: DESCUENTO POR MATERIAS EXTRAÑAS

<u>PORCENTAJE DE MATERIAS EXTRAÑAS</u>	<u>DESCUENTO EN PESO POR CADA 100 Kg</u>
0,5	0,5
0,6	0,6
0,7	0,7
0,8	0,8
0,9	0,9
1,0	1,0
1,1	1,1
1,2	1,2
1,3	1,3
1,4	1,4
1,5	1,5
1,6	1,6
1,7	1,7
1,8	1,8
1,9	1,9
2,0	2,0
2,1	2,1
2,2	2,2
2,3	2,3
2,4	2,4
2,5	2,5
2,6	2,6
2,7	2,7
2,8	2,8
2,9	2,9
3,0	3,0
3,1	3,1
3,2	3,2
3,3	3,3
3,4	3,4
3,5	3,5
3,6	3,6
3,7	3,7
3,8	3,8
3,9	3,9
4,0	4,0
4,1	4,1
4,2	4,2
4,3	4,3
4,4	4,4
4,5	4,5
4,6	4,6
4,7	4,7
4,8	4,8
4,9	4,9
5,0	5,0

Fuente: ECASA, 1 986

Determinado el porcentaje de impurezas, luego se determina el porcentaje de humedad, pese cubrir el costo que ello implica utilizando la cantidad de granos necesarios (según el tipo de determinador de humedad).

El Cuadro 24 nos indica que el arroz cáscara que se debe recepcionar oscila entre 14% y 22% de humedad, los lotes con una humedad mayor a 22% expresan la presencia alta de agua con el riesgo de "quemarse" o "nacerse".

Simultáneamente al análisis de impurezas y humedad también se precisa la variedad de arroz (Líneas, Alto Mayo, Radin, Perú, Perla, Carolina, Capirona, etc.).

CUADRO 24: DESCUENTO POR HUMEDAD

<u>PORCENTAJE DE HUMEDAD</u>	<u>MERMA EN PESO POR CADA 100 Kg ARROZ EN CASCARA</u>
14	0,0
15	1,0
16	2,0
17	3,5
18	4,5
19	6,0
20	7,0
21	8,0
22	9,0

Fuente: ECASA, 1 986.

**b. Almacenamiento**

Por la estacionalidad de la producción, las condiciones climáticas, doble campaña agrícola y la necesidad de pilado durante todo el año, se requiere de una infraestructura de almacenamiento para arroz cáscara pilado y subproductos que permitan un manipuleo de las operaciones de carga y descarga.

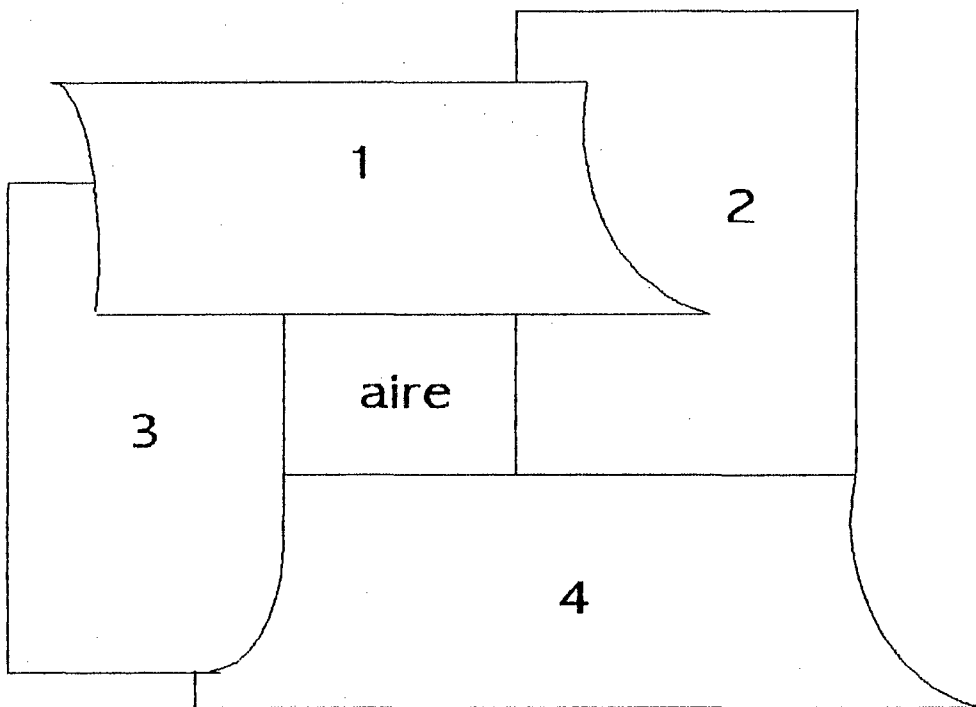
Para el almacenamiento de arroz cáscara tiene que ser sometido a secamiento para bajar su contenido de humedad, en caso contrario ocasiona fermentación del grano, ataque de hongos produciendo manchadura, con pérdida de la calidad y peso. Luego del secado es conveniente, conservar el arroz ensacado y apilado en filas más o menos altas, dejando espacios adecuados entre los sacos para favorecer el intercambio con el aire exterior.

El tamaño máximo de un lote con un contenido de humedad de 14.0% o menos será de 140 000 Kilos (2 800 sacos de 50 Kilos c/u).

Si el arroz tiene una humedad de 14,5 a 15,5% se puede conservar, siempre que el tamaño del lote disminuya a 120 000 Kilos (2 400 sacos de 50 Kilos c/u), con una mayor ventilación, lo cual se logra con la forma de estibaje de la Figura 5.



FIGURA 5: DISTRIBUCIÓN DE "CAMA"



Fuente: ECASA 1984

**c. Secado**

El área de secado está conformado por una (01) pre-limpiadora, en línea con la (01) secadora que procederá a secar los lotes de arroz cáscara con mayor grado de humedad, dado que ellos representan el peligro de malogramiento. El arroz cáscara secado en el caso que no se va a procesar debe ser ensacado y estibado adecuadamente.

**d. Procesamiento**

Arroz cáscara con 14% de humedad es abastecido a la pre-limpiadora mediante los elevadores. La pre-limpiadora se encarga de realizar el último lavado de arroz cáscara, para pasar luego a elevadores y abastecer a la descascadora, separándose en ella la cascarilla del cereal; la cascarilla es expulsada hacia afuera neumáticamente mediante paletas giratorias que constituyen la "cabina expulsadora de cascarilla".

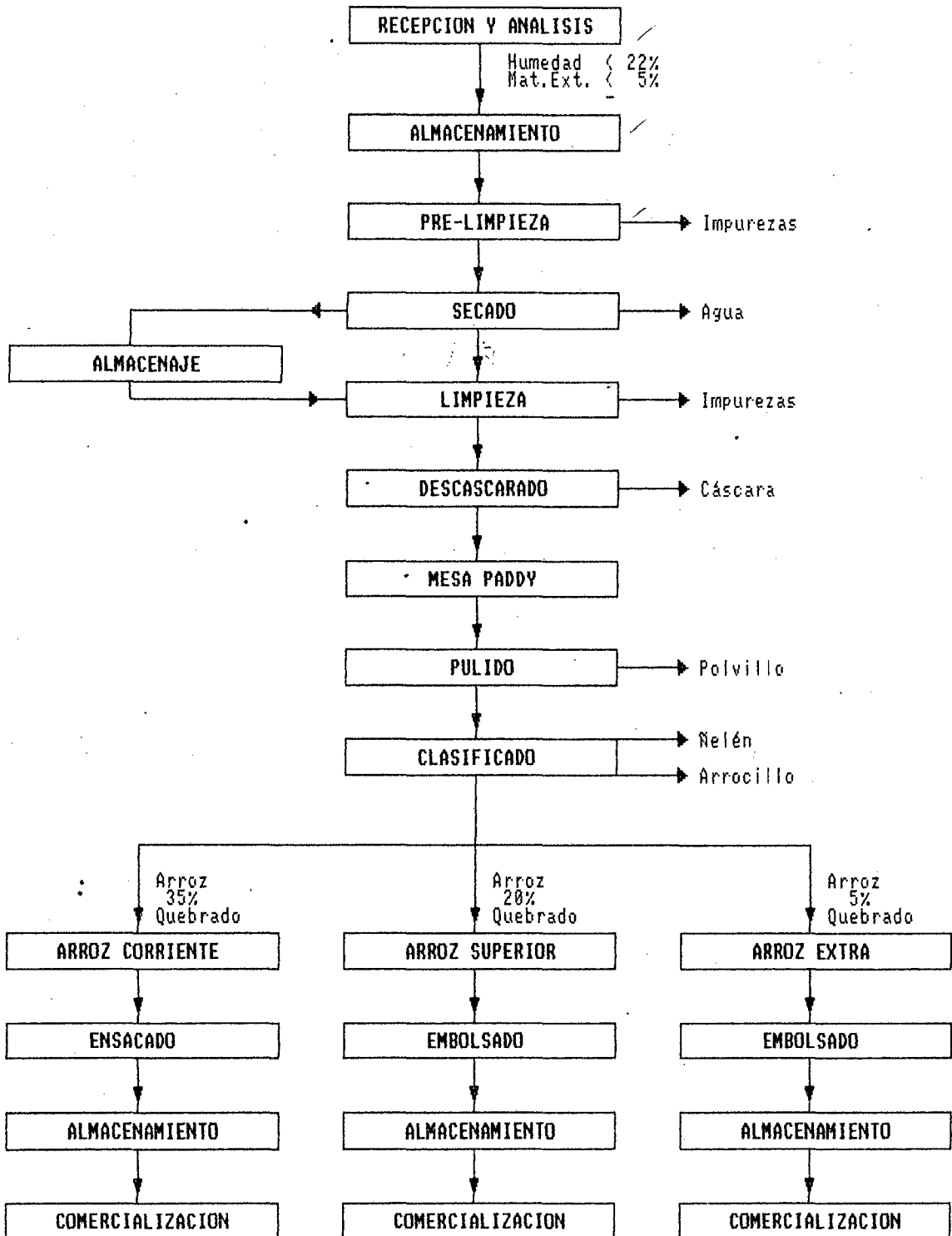
Mediante elevadores, el arroz descascarado es abastecido a una "Meza Paddy", que cumple la función de seleccionar el grano descascarado al 100% del que no fue descascarado, regresando éste al circuito del procesamiento. El arroz totalmente descascarado es conducido por elevadores para abastecer a la pulidora,

luego va continuar en la lustradora obteniéndose el arroz pilado y dos subproductos (polvillo y ñelen) utilizando un separador. De acuerdo a la calidad que se desee se puede utilizar "la clasificadora".

#### 4.1.2. Diagrama de flujo

En la Figura 6 se esquematiza los procesos seguidos para obtener el arroz pilado y clasificado.

FIGURA 6: FLUJO DEL PROCESAMIENTO DEL ARROZ CASCARA



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.3. Tecnología adoptada

Es aconsejable que las maquinarias de Molinería, Secado, clasificado y envasado sean de tecnología moderna. Los probables proveedores de las Maquinarias y Equipos pueden ser: Ferreyros, ORVISA, Predilecta, DIPER, STECNICA, ESELAMA etc. Representantes de fabricantes extranjeros de las marcas Suzuki, Zaccarias, Takayama, Supervrix, Kubota etc.

Los fabricantes de maquinaria ofrecen mediante catálogos tamaños de Planta rentables a la inversión y gastos de operación.

CUADRO 25: EQUIPOS QUE SE OFERTAN EN EL MERCADO - PRECIOS

Casa Comercial	Marca	Equipo Máquina	Tamaño (cáscara)	Precio US \$ (Lima)
ORVISA	Suzuki	Molino	2 TM/h	125 000
ORVISA	-	Secadora	4 TM/h	55 000
ESELAMA	Tayakama	Molino	2 TM/h	111 000
ESELAMA	-	Clasificadora	-	13 000
STECNICA	Supervrix	Molino	3 TM/h	100 000
STECNICA	-	Instalación	-	18 000
STECNICA	-	Secadora	4 TM/h	32 000
DIPER SRL	Zaccarias	Molino	1.2 TM/h	66 814

Fuente: Proformas y catálogos

#### 4.1.4. Control de calidad

La Planta no recibe arroz cáscara que excedan los límites de humedad (22%) y de impurezas (5%), para ello antes de admitir un lote se lo analiza, los productos y sub productos son analizados para mantener una uniformidad de la calidad y/o controlar la eficiencia de las operaciones, para ésto se requiere de un control de calidad en Planta.

La calidad de los productos y servicios es un factor determinante de la competitividad, satisfacción del cliente y bajo costo, situación que aumenta la globalización de la competencia. Por otro lado, los consumidores también globalizados, tienden a colocar la calidad sobre el precio como criterio de adquisición, muy particularmente cuando tienen poder de compra.

Hoy en día la calidad es vista y considerada como una herramienta clave de la gerencia y, como una arremetida estratégica que puede materialmente significar el éxito o el fracaso para una empresa.

La Planta tiene un ambiente para el control de calidad (laboratorio) de insumos, productos y subproductos donde el interés de productores y consumidores son considerados es decir usando Normas Técnicas.

Los límites de tolerancia en los estándares de calificación para arroz corriente, superior y extra se dan en el Cuadro 10. La clasificación internacional de arroz se encuentra en el Cuadro 11.

#### 4.2. SURTIDO DE PRODUCTOS Y BALANCE DE MATERIA

##### 4.2.1. Selección y fundamentación

El surtido de productos, es la capacidad inicial de la Planta frente a la rentabilidad de fabricación de derivados complementarios, dentro de los que están: al inicio de la Planta años 1 al 3 la Planta dará servicios de secado, pilado y clasificado de arroz en las calidades de arroz corriente, arroz superior y arroz extra, teniendo como subproductos (comerciales): al polvillo, ñelén y arrocillo de propiedad del dueño del arroz que es el demandante de los servicios.

El año 3 al 10 se prevé que la Planta, además de dar servicio en la capacidad de Planta indicada en el tamaño, un cuarto de la producción programada, sea de propiedad de la empresa, vendiendo por su cuenta, arroz Corriente, Superior, Extra (con marca comercial) y desde luego los subproductos como polvillo ñelén y arrocillo. Desde el primer año la Planta por su unidad comercial y contable que tiene, busque mercado, coloque lotes de arroz



por cuenta de los dueños del arroz procesado, o sea daría un servicio comercial adicional.

La introducción de productos al mercado, lleva consigo una estrategia de marketing bien definidas que se darán a la estabilización de la empresa de productores al tercer año de operación, al inicio se puede hacer pero demanda mayores inversiones (insumos, publicidad, gastos comerciales, etc) que muchos financiadores no están dispuestos a apoyar y aumentar los riesgos del proyecto que aún manejado técnicamente, es de productores.

**CUADRO 26: SURTIDO DE PRODUCTOS**

DETALLE/AÑO	1	2	3-10
Productos:			
Servicios de Secado y pilado	si	si	si
Clasificado y ensacado	si	si	si
Arroz Corriente			
Arroz Superior			
Arroz Extra			
Venta de arroz propio:			
Arroz embolsado con Marca	-	-	si
Subproductos: Polvillo, ñelén, arroccillo	-	-	si

Fuente: **Elaboración propia - 1 998**

#### **4.2.2. Balance de materia prima**

La materia prima empleada es el arroz cascara que viene de los fundos productores, como se indico la Planta recepcionara el arroz cascara con un máximo de 22%



de humedad y 5% de materias extrañas, como ese arroz llega según la estación o tiempo de soleado su humedad e impurezas es variado y sujeta al análisis (y descuento) previo a la recepción, por ello el balance se hará en base de 1 000 kilogramos de arroz seco cuya humedad e impurezas se encuentra estandarizado.

En el Cuadro 27 se indica la distribución en producción de los productos arroz corriente, arroz superior y arroz extra, esta distribución es la proyectada en la vida del proyecto, el arroz corriente es mayormente para el mercado local (regional). El rendimiento del producto y reproductos se toma de estándares conocidos.

**CUADRO 27: CALCULO DEL BALANCE DE MATERIA EXPRESADO EN PORCENTAJE (En arroz seco que entra al proceso: 14% de humedad y 0,5% de impurezas)**

PRODUCTO	DISTRIBUCION EN PRODUCCION	RENDIMIENTO PRODUCTO	SUBPRODUCTOS			
			POLVILLO	NELEN	ARROCILLO	OTROS
Arroz corriente	30	68	4	0,5	-	27,5
Arroz superior	35	62	5	0,5	5	27,5
Arroz extra	35	58	7	0,5	7	27,5

Fuente: **Elaboración propia. 1 998.**

En el Cuadro 28 se muestra el balance general referido a materia prima, productos y sub productos, tomando en consideración el Cuadro 27 y una base de 1 000 kilogramos de arroz cáscara seco que entraría al proceso.

**CUADRO 28: CANTIDADES Y PORCENTAJE DE LA MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS (A partir de 1 000 Kilogramos de arroz cáscara seco)**

DESCRIPCION	CANTIDAD (Kg)	%
<b>Arroz cáscara seco</b>	1 000,00	100,00
Al pilado para arroz corriente	300,00	30,00
Al pilado para arroz superior	350,00	35,00
Al pilado para arroz extra	350,00	35,00
<b>Al pilado para arroz corriente</b>	300,00	30,00
Arroz corriente	204,00	20,40
Polvillo	12,00	1,20
Melén	1,50	0,15
Cáscara, impurezas, mermas	82,50	8,25
<b>Al pilado para arroz superior</b>	350,00	35,00
Arroz superior	217,00	21,70
Polvillo	17,50	1,75
Melén	1,75	0,18
Arrocillo	17,50	1,75
Cáscara, impurezas, mermas	96,25	9,62
<b>Al pilado para arroz extra</b>	350,00	35,00
Arroz extra	203,00	20,30
Polvillo	24,50	2,45
Melén	1,75	0,18
Arrocillo	24,50	2,45
Cáscara, impurezas, mermas	96,25	9,62
Total arroz pilado	624,00	62,40
Total polvillo	54,00	5,40
Total melén	5,00	0,50
Total arrocillo	42,00	4,20
Total cáscara, impurezas, mermas	275,00	27,50

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.3. Cálculos en el secado

En el Anexo 2 se encuentran cálculos de energía en la operación de secado. Los cálculos están referidos a un secador de tipo directo e intermitente de circulación atravesada que puede secar hasta 3,5 TM/h, se calcula las horas de secado, la cantidad de calor perdida por hora, el

calor requerido en el proceso y los combustibles a utilizar tanto en carbón, querosene y leña.

#### **4.3. INSTALACIONES, MAQUINARIAS Y EQUIPOS**

##### **4.3.1. Terreno**

Para la construcción de la infraestructura (Obras de ingeniería Civil) se dispone de 7 000 m<sup>2</sup>.

El terreno es aporte de los beneficiarios, valorizado en US \$ 1 000.

##### **4.3.2. Disposición interna de Planta**

La Planta de Pilado y Clasificado de Arroz, estará diseñada técnicamente, de manera que la distribución de las diferentes áreas de trabajo, deben tener una afinidad que permita una continuidad de las operaciones a realizarse, según el flujograma de producción propuesta.

La Planta va a estar constituida por una sola edificación (nave), con un área techado de 648 m<sup>2</sup>, dentro de ella tendrán que construirse: la oficina, laboratorio, almacén, guardianía, baños, la casa de fuerza, el molino y las zonas de secado, pilado y almacenaje. Los

requerimientos de área por secciones están dadas en el Cuadro 29 y la distribución en Planta en Anexos de planos.

**CUADRO 29: REQUERIMIENTO DE AREAS**

AMBIENTES	DIMENSIONES (L x A) m	AREA m <sup>2</sup>
01.Taller	5,75 x 3,30	19,00
02.Almacén	3,30 x 2,90	9,60
03.Análisis	3,30 x 2,90	9,60
04.Guardianía	3,30 x 2,80	9,20
05.Sec. Y Contab.	3,30 x 3,00	9,90
06.Gerencia y Jefe OPlanta	3,30 x 3,00	9,90
07.SS.HH.	3,30 x 2,80	9,20
08.Casa Fuerza	5,80 x 4,00	23,20
09.Molino	25,46 x 6,00	152,70
10.Secado	10,90 x 6,00	65,90
11.Embolsado	5,00 x 5,00	25,00
12.Almacén Arroz Cáscara		133,00
13.Almacén Arroz Pilado		60,00
14.Almacén Subproductos		18,00
15.Patio Operaciones		25,00
16.Circulación, Columnas		69,30
TOTAL AREA CONSTRUIDA		648,00

Fuente: **Elaboración propia**

#### 4.3.3. Maquinaria y equipo

##### 4.3.3.1. Para pilado, clasificado y envasado

- Una (01) Pre - Limpiadora
- Una (01) Descascadora
- Una (01) Meza Paddy de cuatro bandejas
- Tres (03) Pulidoras
- Una (01) Lustradora
- Una (01) Zaranda Separadora de Nelen

- Una (01) Clasificadora de arroz entero y quebrado
- Una (01) Clasificadora de arroz entero y quebrado 3/4 y 1/2
- Una (01) Balanza ensacadora automática
- Un (01) Succionador de polvillo
- Una (01) Enbolsadora automática graduable hasta 1 000 g

#### 4.3.3.2. Secadora

- Una (01) Pre - Limpiadora
- Una (01) Secadora
- Dos (02) elevadores

#### 4.3.3.3. Casa Fuerza

- Un (01) Transformador
- Un (01) Tablero de Control
- Un (01) Pequeño generador de emergencia

#### 4.3.3.4. Laboratorio

- Un (01) Determinador de humedad
- Una (01) Balanza de Precisión
- Un (01) Juego de tamices

#### 4.3.3.5. Almacén

- Tres (03) Balanzas de Plataforma
- Dos (02) Cosedoras eléctricas
- Diez (10) Palanas Cucharas
- Diez (10) Carretillas BUGGIES

#### 4.3.3.6. Taller

- Equipo de Soldar eléctrico
- Esmeril
- Sierra cortar fierro, llaves mecanicas  
diversas
- Prensa
- Taladro eléctrico

#### 4.3.3.7. Oficina

- Una (01) Máquina de escribir
- Una (01) Computadora 486 con impresora
- Dos (02) Archivadores
- Dos (02) Escritorios
- Seis (06) Sillas

#### 4.3.4. Vida útil de obras, maquinaria y equipos

##### 4.3.4.1. Vida útil de obras

Para el edificio industrial se estima una vida

útil de 30 años, debido a que se construirá a base de concreto armado (base, sobrepases y pisos).

La pared dos (02) metros de altura, proyectada con malla metálica, el techo a base de tijerales de madera y calamina.

#### **4.3.4.2. Vida útil de maquinarias y equipos**

Para la secadora y molino se calcula una vida útil de diez (10) años, siempre que se efectúe su mantenimiento en forma técnica de acuerdo a las especificaciones de fabricación.

#### **4.3.4.3. Vida útil de la casa fuerza (transformador)**

Conformado por un transformador de 120 KW, con una vida útil de diez (10) años.

#### **4.3.5. Capacidad instalada y operativa**

##### **4.3.5.1. Molino**

Con una capacidad de procesamiento de 2 985 Kilos de arroz cáscara por hora <> 3 000 Kgs/hora aproximadamente 60 qq/hora.

#### 4.3.5.2. Secadora

Con una capacidad de secado de 3 500 Kilos de arroz cáscara por hora. Utiliza combustible Kerosene o leña.

#### 4.3.5.3. Almacenamiento

Para arroz cáscara: un área de 133 m<sup>2</sup> con una capacidad de almacenamiento estático de 308 347 Kg.

Para arroz pilado: un área de 60 m<sup>2</sup> con una capacidad de almacenamiento de 120 000 Kg.

Para subproductos: un área de 18 m<sup>2</sup> con una capacidad de almacenamiento de 30 000 Kg de polvillo y ñelén.

### 4.4. PLAN DE PRODUCCION DE SERVICIOS

#### 4.4.1. Recepción de Arroz Cáscara

En el Valle se distingue dos etapas bien nítidas de cosecha de arroz, una denominada campaña chica y la otra grande, además como muchos agricultores siembran y cosechan todo el año es factible trabajar adicional a lo que plantea el proyecto que va en base a las dos campañas,



el molino de acuerdo a su capacidad, éste recepcionará según detalla el cuadro del programa de recepción, calculado en base al cálculo de balance efectuado para 10 500 TM de arroz cáscara que requiere procesarse el año 3 al 10, el año 1 y dos el cálculo es semejante. Se ha considerado en campaña grande trabajar 30 días al mes (6 meses) y el resto del año 26 días al mes (5 meses) en campaña chica aproximadamente; de tal modo que se realice un trabajo efectivo de 310 días al año. El mes de marzo paralizaría la Planta para vacaciones, mantenimiento y/o reparación.

**Cálculos en el programa de recepción de arroz cáscara con humedad e impurezas en TM**

En primer año: 6 649 TM en 310 días

**Campaña grande:**

$$(6\ 649\ \text{TM}/310\ \text{días})(30) = 643,4\ \text{TM/Mes}$$

(Se redondea a: 643 - 644 TM/Mes)

**Campaña chica:**

$$6\ 649\ \text{TM} - 3\ 217 = 3\ 432\ \text{TM}/6\ \text{Meses} = 572\ \text{TM/Mes}$$

En el segundo año como se trabaja 1,25 turnos/día se

recibe más acorde a lo que se procesa (pila) en 10 horas en campaña grande que es 900 TM/Mes (ver Cuadro 31).  
Corresponde recibir 997 TM/Mes.

En el tercer año se trabaja 1,87 turnos (día o sea 15 horas/día que se pila haciendo un total mensual (en campaña grande) de  $15 \times 3 \times 30 = 1\ 350$  TM/Mes, luego la recepción de arroz cáscara húmedo y con impurezas (4% + 6%) llega a 1 496 TM/Mes (ver Cuadro 30).

En campaña chica se toma la diferencia del total programado.

**CUADRO 30: PROGRAMA DE RECEPCIÓN DE ARROZ CÁSCARA CON HUMEDAD E IMPUREZAS EN TM.**



campana chica ..... ===== campana grande ===== .... campana chica

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PRODUCCION													
TM Año 1	572	572	-	572	644	644	643	643	643	572	572	572	6 649
TM Año 2	721	721	-	721	997	997	997	997	997	720	720	721	9 309
TM Año 3-10	689	689	-	629	1 496	1 496	1 496	1 496	1 496	688	689	689	11 613

Fuente: **Elaboración propia**

La zona cuenta con canales con agua permanente lo que determina que en cualquier época del año se puede sembrar; pero las cosechas son dificultosas en la campaña chica por

la presencia fuerte de lluvias que pueden malograr el grano, en cambio en campaña grande las lluvias se alejan garantizando una cosecha eficiente para una calidad molinera satisfactoria a la exigencia de mercado libre.

El programa de recepción se elabora en base al volumen anual recibido, las dos campañas, los días de trabajo mensual en cada campaña, de allí en campaña grande se procesa más.

El volumen anual se calculó en base al tamaño de pilado y su programa de crecimiento.

#### **4.4.2. Almacenamiento de arroz cáscara**

El arroz cáscara recepcionado será almacenado en un área de 133 m<sup>2</sup>, que se encuentra dentro de la edificación de la Planta, con una capacidad de almacenamiento estático de 308,3 TM de arroz. El arroz estará ensacado y apilado en lotes, dejando espacios adecuados entre sacos y lotes para facilitar la ventilación.

El proyecto no contempla el uso de silos de almacenamiento por las siguientes razones:

- Como la Planta dará servicio de pilado a productores

pequeños entonces, no hay pureza varietal, ni uniformidad en el contenido de humedad e impurezas que permita tener lotes grandes para procesar en continuo, por lo que se hace necesario la separación en lotes para su respectivo análisis y procesamiento.

- Además la empresa dará servicio de comercialización, que canalizará la venta de arroz pilado del los productores en forma rápida y efectiva, evitando así ocupar el almacén por tiempo prolongado.
- La instalación de silos de almacenamiento requiere de una fuerte inversión, lo cual no está estipulado para su financiamiento del presente Proyecto.

Por lo tanto hay área suficiente para el almacenamiento de arroz cáscara, que asegura el cumplimiento del programa de producción. A medida que se tecnifique la producción y la empresa se posicione bien económicamente, se cotempla a futuro la instalación de silos de almacenamiento.

#### 4.4.3. Secado

El secado de arroz cáscara está en función de la humedad que presente el cereal, es obvio que la mayor cantidad de agua en el arroz cáscara se presenta en la

época de campaña chica, situación que no se presenta en campaña grande debido a la ausencia de lluvias y a la fuerte incidencia del sol, de ahí que más ideal para obtener un mejor arroz pilado es la producción cosechada de mayo a Agosto.

El cereal presenta las siguientes humedades promedios:

- a. Humedad promedio del arroz en campaña chica = 19%
- b. Humedad promedio del arroz en campaña grande = 17%

Los cuales deben ser secados hasta el 14%, de los promedios se deduce que se requiere de menor tiempo para secar la producción de la campaña grande, ahorrándose gastos de combustible y tiempo por lo que el servicio es mas barato. En la campaña chica se estima que un 80% de las recepciones requieren el servicio de secado y en campaña grande se estima que el 60% necesita el secado correspondiente; como la situación es variable se ha estimado en el estudio secar todo lo recibido, asumiendo una humedad promedio de 19% por las consideraciones antes expuestas y un contenido de materias extrañas de 4%.

#### 4.4.4. Procesamiento

Se efectuará de acuerdo a las necesidades de

arroz pilado en el mercado nacional y con un estudio de mercado específico para la comercialización, proyectándose el Cuadro 31.

### **Cálculo en el programa de procesamiento**

En el programa de procesamiento de arroz cáscara seco, el primer año se trabaja en un turno, el 2do año se trabaja (pila) 10 horas en época de campaña grande así:  $3 \text{ TM/h} \times 10 \text{ h} \times 30 \text{ días} = 900 \text{ TM/mes}$ , la diferencia va a la campaña chica. En el tercer año se trabaja (pila) 15 horas en campaña grande así :  $3 \text{ TM/h} \times 15 \times 30 = 1\ 350 \text{ TM/mes}$ , la diferencia va a campaña chica. Estos volúmenes con la humedad (6%) proyectada y las impurezas (4%) esperadas son los volúmenes del programa de recepción de arroz cáscara. (ver Cuadro 30).

El Cuadro 31 (total) es base y cálculo para el programa de producción del Cuadro 32.

**CUADRO 31: PROGRAMA DE PROCESAMIENTO DE ARROZ CASCARA SECO EN TM**

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
PRODUCCION													
TM Año 1	516	516	-	515	581	581	581	581	581	516	516	516	6 000
TM Año 2	650	650	-	650	900	900	900	900	900	650	650	650	8 400
TM Año 3-10	625	625	-	625	1 350	1 350	1 350	1 350	1 350	625	625	625	10 500

Fuente: *Elaboración propia*

#### 4.4.5. Programa de producción

Cálculos para el programa de producción (en TM)

Para el 1er año de operación

- Arroz recibido en Planta : 6 649 TM/año

. Se retira un 4% de impurezas y materias extrañas =  
(0.04) (6 649) = 265,96 TM/año

. Arroz cáscara limpio a secar = 6 649 - 265,96 =  
6 383 TM/año

. Se retira un 6% de humedad = (0.06) (6 383) =  
382,98 TM/año

Arroz cáscara limpio y seco a pilar =  $6\ 383 - 383 =$   
6 000 TM/año

Arroz cáscara limpio y seco a pilar TM/día promedio=  
 $6\ 000/310 = 19,3$  TM/día

### Producción principal general

Arroz pilado total = 62,4% de arroz limpio y seco a  
pilar =  $(0,624) (6\ 000) = 3\ 744$  TM

Del balance se sabe que se obtiene arroz corriente el  
20,4% del arroz total seco a pilar, luego:

Arroz pilado de calidad corriente =  $(0,204) (6\ 000) =$   
1 224 TM

Arroz de calidad superior =  $(0,217) (6\ 000) =$   
1 302 TM

Arroz de calidad extra =  $(0,203) (6\ 000) = 1\ 218$  TM

### Sub productos de molinería

Según el balance los sub productos: polvillo, ñelén y  
arrocillo, alcanzan el 10,1% del arroz limpio y seco a  
pilar =  $(0,101) (6\ 000) = 606$  TM



El polvillo es el 5,4% del arroz seco a pilar =

$$(0,054) (6\ 000) = 324\ \text{TM}$$

El ñelén es el 0,5% del arroz seco a pilar =

$$(0,050) (6\ 000) = 30\ \text{TM}$$

El arrocillo es el 4,2% del arroz seco a pilar =

$$(0,042) (6\ 000) = 252\ \text{TM}$$

### **Residuos y mermas**

Del balance, resumiendo lo calculado:

Cáscara y merma representa el 27,5% del arroz seco a pilar

$$= (0,275) (6\ 000) = 1\ 650\ \text{TM}$$

Impurezas 4% calculado del volumen de ingreso (al comienzo) = 266 TM

Humedad 6% del volumen de ingreso limpio (al comienzo) =

$$383\ \text{TM}$$

Total residuos y mermas = 1 650 + 266 + 383 = 2 299 TM/año

### Productos principales

Por servicios de limpieza, secado, pilado y clasificado por:

Arroz corriente (obtenido)	=	1 224 TM/año
Arroz superior	=	1 302 TM/año
Arroz extra	=	1 218 TM/año
Total de servicios	=	3 744 TM/año

Los cálculos para el segundo y tercer año son semejantes.

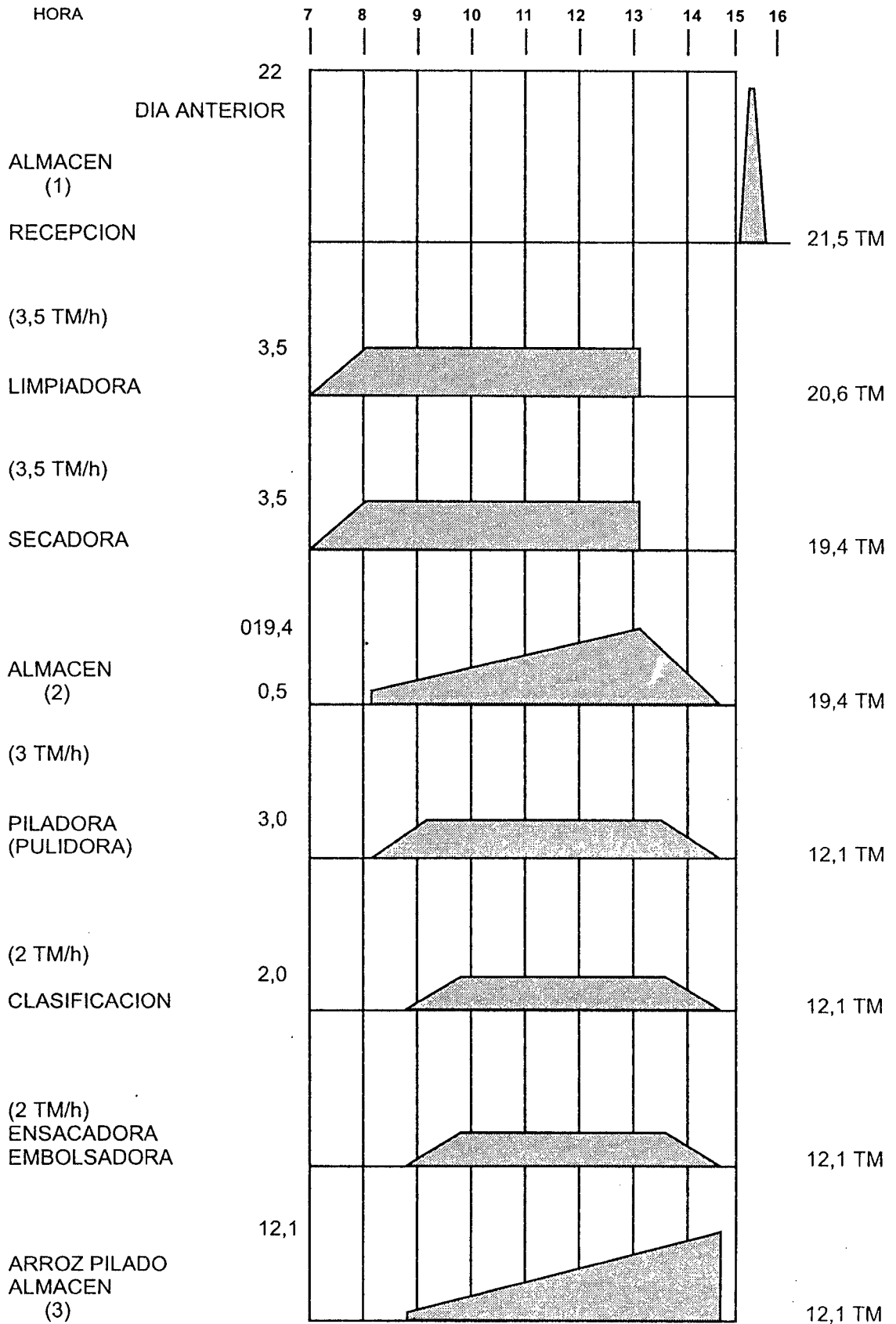
La gráfica de simulación de producción indica la operación posible - viable del conjunto de maquinaria, equipo y actividades complementarias que se efectúan en un turno de trabajo de 08 horas de la Planta, se ha considerado un volumen de 19,4 TM para la operación es semejante para mayores volúmenes; se amplía las horas de trabajo.

CUADRO 32: PROGRAMA DE PRODUCCION EN TM

DETALLE/AÑOS	1	2	3-10
Arroz recibido en Planta para limpiar y secar TM/año	6 649,0	9 309,0	11 613,0
Arroz limpio a secar TM/año	6 383,0	8 936,6	11 148,1
Arroz limpio y seco a pilar TM/año	6 000,0	8 400,0	10 500,0
Arroz limpio y seco a pilar TM/día promedio	19,3	27,0	33,8
<u>Producción Principal General</u>			
Arroz pilado Total (62,4% de arroz a pilar-seco) TM/año	<u>3 744,0</u>	<u>5 241,6</u>	<u>6 552,0</u>
. Arroz Corriente Total (20,4% de arroz seco a pilar) TM/año	1 224,0	1 713,6	2 142,0
. Arroz Superior Total (21,7% de arroz seco a pilar) TM/año	1 302,0	1 822,8	2 278,5
. Arroz Extra Total (20,3% de arroz seco a pilar) TM/año	1 218,0	1 705,2	2 131,5
<u>Sub Productos de Molinería (10,1%)</u>	<u>606,0</u>	<u>848,4</u>	<u>1 060,5</u>
. Polvillo TM/año (5,4% de arroz seco a pilar)	324,0	453,6	567,0
. Nélén TM/año (0,5% de arroz seco a pilar)	30,0	42,0	52,5
. Arrocillo TM/año (4,2% de arroz seco a pilar)	252,0	352,8	441,0
<u>Residuos, Mermas</u>	<u>2 299,0</u>	<u>3 219,0</u>	<u>4 000,5</u>
. Cáscara y merma TM/año (27,5% de arroz seco a pilar)	1 650,0	2 310,0	2 887,5
. Impurezas TM/año (4% de arroz recibido)	266,0	372,4	464,9
. Humedad (agua) TM año (6% de arroz limpio)	383,0	536,6	648,1
<b>PRODUCTOS PRINCIPALES</b>			
<b>1. SERVICIOS DE LIMPIEZA, SECADO, PILADO Y CLASIFICADO</b>	<u>3 744,0</u>	<u>5 241,6</u>	<u>5 449,4</u>
. Arroz Corriente TM/año	1 224,0	1 713,6	2 142,0
. Arroz Superior TM/año	1 302,0	1 822,8	1 708,8
. Arroz Extra TM/año	1 218,0	1 705,2	1 598,6
<b>2. VENTA DE ARROZ EMBOLSADO CON MARCA</b>			<u>1 102,6</u>
. Arroz Superior (25% de lo producido) TM/año	-	-	569,7
. Arroz Extra (25% de lo producido) TM/año	-	-	532,9

Fuente: Elaboración propia en base al balance de materia

FIGURA 7: SIMULACION DE PRODUCCION  
 1:19,4 TM/DIA < > 6 649 TM/AÑO ARROZ CASCARA



#### 4.5. REQUERIMIENTO DE INSUMOS, MATERIALES Y SUMINISTROS

El siguiente cuadro indica el requerimiento de insumos, materiales y suministros.

CUADRO 33: REQUERIMIENTO DE INSUMOS, MATERIALES Y SUMINISTROS

DETALLE/AÑOS	1	2	3-10
. Petróleo para grupo de emergencia (10 KW)-Gal/año	50	100	150
. Kerosene para secado de arroz (2,53 gl/TM)-Gal/año	16 148	22 610	28 273
. Leña para secado de arroz (30 Kg/TM) TM/año	191	268	335
. Aceite para grupo y aceiteras - Gal/año	5	10	15
. Grasas para chumaceras, rodillos etc.-Lb/año	15	30	40
. Filtros - unidades/año	15	30	40
. Rodillos 10 x 10 - unidades/año	40	80	130
. Pabilo para coser sacos - conos/año	520	1 040	1 300
. Zarandas limpiadoras - m/año	3	6	10
. Cribas blanqueadoras - juegos/año	40	80	106
. Ejes de descascaradora - juegos/año	-	1	2
. Bandejas mesa Paddy - unidades/año	1	2	8
. Aspirador de cascarilla - unidades/año	-	1	2
. Cangilones para elevadores (capachos)-unidades/año	150	300	600
. Pernos y tuercas - unidades/año	50	100	200
. Fajas para elevadores - unidades/año	15	25	50
. Grapas para fajas - unidades/año	15	25	50
. Malathion para fumigación - Kg/año	180	240	300
. Laboratorio US \$/año	100	200	300
. Electricidad KW/año	157 248	241 795	302 244
. Agua m <sup>3</sup> /año	100	240	300
. Bolsas Kg/año	-	-	13 900
. otros US \$/año	239,18	321,65	445,03

Fuente: Elaboración propia

El requerimiento de insumos, materiales y suministros (Cuadro 33) se toma de la necesidad, según catálogos, el molino "Túpac Amaru" de Moyobamba, del cálculo para el secado (ver Anexo 2) para el caso de la leña y kerosene, en requerimiento de energía indica el consumo de KW/TM de

arroz pilado (ver Cuadro 35 y Figura 8).

#### 4.6. REQUERIMIENTO DE PERSONAL

El requerimiento de personal se ha estimado como sigue:

- Un jefe de Planta responsable de la operación y coordinador de las diferentes acciones de prestación de servicios y producción de bienes con calidad competitiva. Puede ser el gerente de la empresa en etapa inicial.
- Un laboratorista que es el asistente de producción, que maneja todo lo relacionado con la mecánica de rutina, tanto en el control de calidad como en la supervisión de la producción, stock de materias primas y productos terminados. En etapa inicial puede ser el jefe de la unidad de producción.
- Un contador - Administrativo, encargado de las liquidaciones de pago y cobranzas, manejo de libros y cuentas.
- Una secretaria ejecutiva para labor secretarial, trámite documentario.

CUADRO 34: REQUERIMIENTO DE PERSONAL

TRABAJADORES DE Planta	AÑOS:	1	2	3-10
=====				
Operador molino		1	1	2
Obreros permanentes		2	4	2

Fuente: Elaboración propia

El primer año de operación se requiere 4 personas que es la mano de obra directa y cuatro la indirecta. En el ítem 8.2 de análisis de costos y gastos se detalla cada una de las plazas y su remuneración.

#### 4.7. REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA Y AIRE COMPRIMIDO

##### a. Energía eléctrica

En Cuadro 35 se encuentra el listado de la maquinaria y equipo necesario así como el requerimiento parcial y total del proyecto. Así la sección molino requiere 70 Kw/h, el alumbrado interno para trabajo de noche requiere 4,8 Kw/h, y entre el taller, alumbrado externo y equipo de oficina 1,7 Kw/h lo que hacen que la Planta requiera 80 Kw/h, se ha considerado una posterior ampliación y el transformador requerido es de 120 Kw. El consumo "punta"





$$\# \text{ lámparas} = \frac{\text{Nivel luminoso (lux)} \times \text{Superficie (m}^2\text{)}}{\text{lúmenes por lámpara}}$$

1 fluorescente de 40 W da 1 560 lúmenes

$$\# \text{ lámparas} = \frac{157\ 660}{1\ 560}$$

# lámparas = 101 fluorescentes.

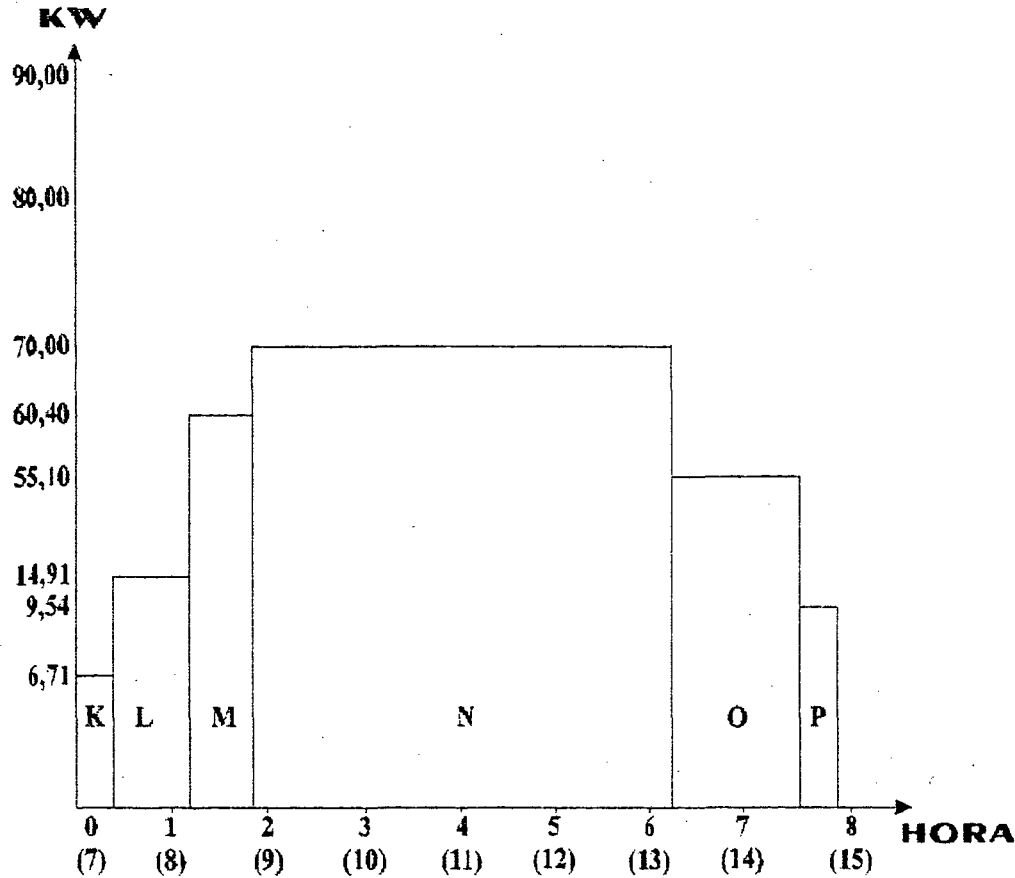
**Áreas de alumbrado general localizado:**

- Pilado	:	152,70 m <sup>2</sup>
- Secado	:	65,90 m <sup>2</sup>
- Oficinas	:	19,80 m <sup>2</sup>
- Casa Fuerza	:	23,20 m <sup>2</sup>
- Taller	:	19,00 m <sup>2</sup>

**b. Agua potable**

La Planta requeriría inicialmente 0,32 m<sup>3</sup> de agua por día el primer año, el segundo se requiere 0,77 m<sup>3</sup>/día, principalmente para los servicios higiénicos. La fuente será de la red pública.

FIGURA 8: CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA - HORAS PUNTA EN SIMULACION DE PRODUCCION



LIMPIADORA : 9,0 HP < 6,71 KW  
 SECADORA : 11,0 HP < 8,20 KW  
 PILADORA-PULIDORA : 61,1 HP < 45,56 KW  
 CLASIFICADORA-ENSACADORA : 12,8 HP < 9,54 KW

-----  
 93,9 HP < 70,01 KW

K : 1,5 KW ( 6,71) (0,22) ≅ 1,47  
 L : 15,4 KW (14,91) (1,03) ≅ 15,47  
 M : 32,0 KW (60,40) (0,53) ≅ 32,01  
 N : 302,0 KW (70,00) (4,31) ≅ 301,70  
 O : 89,0 KW (55,10) (1,61) ≅ 8,47  
 P : 1,0 KW ( 9,54) (0,11) ≅ 1,04  
 -----  
 440,0 KW + 69,0 KW (OTROS) = 509,00 KW/TURNO

OTROS (Oficina, Taller, Iluminación, etc.):  
 (5,7 h) (12,0 KW) ≅ 69,0 KW, SI EL TURNO  
 PRODUCE 12,1 TM DE ARROZ PILADO.

... EL CONSUMO ES: 509,00/12,1 = 42,0 KW/TM

PARA EL 2° Y 3° TURNO SE AÑADE 4 KW CON LO QUE  
 EL CONSUMO SERIA 46,0 KW/TM

c. Aire comprimido

Para la embolsadora (año 3) se requiere aire comprimido para la formación y sellado de las bolsas se estima (por catálogo) un consumo máximo de 950 l/min y una presión de trabajo de 60 a 80 lb/pulg<sup>2</sup> la que será abastecida por un compresor y un tanque pulmón.

4.8. ASISTENCIA TÉCNICA Y CAPACITACIÓN

Es necesario que el personal vinculado al proceso de Secado y Pilado reciban charlas sobre Manejo de Almacenes, calidad molinera, funcionamiento de las maquinarias, técnicas de mercadeo, etc.; para lograr un eficiente uso de los recursos. De preferencia se tomara personal con experiencia en la molineria de arroz, de otra forma como la maquinaria es moderna en el montaje el personal seleccionado recibiría instrucción sobre el manejo de la maquinaria y equipo de Planta.

4.9. CONCLUSION

Existe la viabilidad técnica de llevar a cabo el proyecto en el distrito de Soritor. Hay la maquinaria disponible de fabricantes experimentados, abastecimiento de energía de hidroeléctrica, terreno y lo necesario para llevar adelante el proyecto.

## **⑤ INVERSIONES DEL PROYECTO**

Se denomina inversiones del proyecto a los valores de los recursos asignados para la adquisición de los bienes de capital, con los cuales el proyecto producirá durante su vida útil.

Los valores están asignados a cada rubro de inversiones y están referidos a una fecha determinada, es decir, se están expresando en términos constantes.

Están expresados en dólares americanos que es una moneda mas estable. Las inversiones del proyecto se agrupan en dos grandes rubros, uno de ellos es la inversión fija y el otro el capital de trabajo para la operación.

### **5.1. COMPOSICION DE LAS INVERSIONES**

#### **5.1.1. Inversión fija**

Es el activo fijo de la empresa y no es materia de transacciones continuas. La inversión fija está constituida por dos grandes grupos: bienes tangibles e intangibles.

Los bienes intangibles se caracterizan por su

inmaterialidad; para efectos de recuperación de su valor, se consignan entre los costos de operación. Se incluye en este rubro los gastos en tramites legales y administrativos así como gastos de viaje y fletes.

#### 5.1.2. Capital de trabajo

El capital de trabajo tiene por finalidad financiar el stock inicial de materiales que requiere la empresa para el inicio de operaciones en un ciclo de 30 días que se considera en el proyecto, luego de ello se obtiene una corriente de ingresos derivados de la ventas. Se considera insumos para 45 días de operación.

CUADRO 36: INVERSION TOTAL DEL PROYECTO

	CONCEPTO	VALOR \$	%
<b>I.</b>	<b>INVERSION FIJA</b>		
<b>a.</b>	<b>Tangible</b>		
	Terreno	1 000	
	Obras Civiles	70 000	
	Secadora (STECNICA)	32 000	
	Piladora 2 TM/h (STECNICA)	100 000	
	Seleccionadora (ESELAMA)	13 000	
	Embolsadora + Compresor (*)	38 000	
	Transformador + grupo de emergencia	20 000	
	Otros activos (oficina, taller y almacén, laboratorio)	13 400	
	Instalación - Montaje - Flete	23 000	
	Imprevistos	<u>13 600</u>	
	<b>Total tangible</b>	<b>324 000</b>	<b>91,0</b>
<b>b.</b>	<b>Intangible</b>		
	Gastos de organización, constitución y prueba pre operativos	20 000	5,6
	<b>TOTAL INVERSION FIJA</b>	<b>344 000</b>	<b>96,6</b>
<b>II.</b>	<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>		
	Materia prima	-----	
	Mano de obra directa	1 170	
	Mano de obra indirecta	1 902	
	Materiales indirectos	1 228	
	Suministros y servicios	2 830	
	Imprevistos 11%	800	
	Administración	518	
	Comercialización	900	
	Gastos financieros	2 652	
	<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>12 000</b>	<b>3,4</b>
	<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>356 000</b>	<b>100,0</b>

(\*): Inversión Año 3  
Fuente: Elaboración propia

T.C. S/. 3,30 Nov '98.

5.2. REQUERIMIENTO DE MONEDA EXTRANJERA

CUADRO 37: REQUERIMIENTO DE MONEDA EXTRANJERA

I T E M	REQUERIMIENTO
	DOLARES (US \$)
TERRENO	1 000,00
EDIFICIO	70 000,00
SECADORA + MONTAJES	55 000,00
PILADORA + SELECCIONADORAS	113 000,00
TRANSFORMADOR - Casa de fuerza	20 000,00
OTROS ACTIVOS COMPLEMENTARIOS	13 400,00
GASTOS DE ORGANIZACIÓN - PRE OPERATIVO	20 000,00
CAPITAL DE TRABAJO	12 000,00
IMPREVISTOS	13 600,00
TOTAL AÑO 1	318 000,00
TOTAL AÑO 3	38 000,00
REQUERIMIENTO TOTAL	356 000,00

T.C. S/. 3,30 Nov '98

Fuente: **Elaboración propia**

5.3. CALENDARIO MENSUAL DE INVERSIONES

CUADRO 38: CALENDARIO MENSUAL DE INVERSIONES

ÍTEM	M E S E S									
	1	2	3	4	5	6	7	8	N	
Terreno	}}									
Edificio	}}}	}}}	}}}	}}						
Secadora				}}}						
Piladora			}}	}}}						
Casa de fuerza			}}}	}}}						
Otros Activos Complementarios										
Gastos de Organización	}}}}									
Capacitación de Personal					}}}	}}}	}}}	}}}	}}}	
Montaje de Maquinaria				}}}		}}}	}}}	}}}	}}}	
Prueba de Equipos y Puesta en Marcha			}}}			}}}	}}}			
Capital de Trabajo				}}}	}}}					
Imprevistos			}}							

Fuente: Elaboración propia



#### 5.4. CONCLUSIONES

- La inversión total de la Planta alcanza el monto de US \$ 356 000,00, inversiones efectuadas en dos etapas, en cuanto a la inversión fija como consecuencia de la adquisición de una embolsadora de arroz clasificado al año 3.
  
- La implementación del proyecto se hará en un período estimado de cinco meses, de acuerdo al calendario de inversiones.

## VI. FINANCIAMIENTO

### 6.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Se ha considerado como fuentes de financiamiento a una fuente de cooperación Técnica Internacional como el Fondo de Contravalor Perú - Canadá (FGCPC) y/o el Fondo Contravalor Perú - Japón (FGCPJ) quien ya visito la zona y solicito el proyecto para evaluarlo. La otra fuente de recursos es la Caja Rural, entonces el proyecto será financiado por los beneficiados y por deuda. Como las fuentes cooperantes tienen un bajo interés en el costo del dinero, en análisis de sensibilidad se evaluará todo para un interés como el otorgado por un banco o la Caja Rural que tienen intereses altos.

CUADRO 39: FUENTES DE FINANCIAMIENTO

FUENTE	TASA % INTERES EN US \$/AÑO	PERIODO DE GRACIA (MESES)	MONTO MAXIMO DE FINANCIAM. (US \$)
FGCPC	12	6	300 000
FGCPJ	10	6	200 000
FGCPUE	10	6	50 000
PEAM	14	6	150 000
CAJA RURAL	21	6	100 000
BCO. CONTINENTAL	21	6	N. D.

N.D. = No Determinado

Fuente: Informe de Fondos - Guía

## 6.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

CUADRO 40: ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO (US \$)

FUENTE INVERSION		INVERSION FIJA		CAPITAL DE TRABAJO	TOTAL
		AF	AI		
a) FGPC	67%	200 000	-	-	238 000
		38 000 (*)	-	-	
b) CAJA RURAL	11%	26 000	-	12 000	38 000
c) APOORTE PROPIO	22%	60 000	20 000	-	80 000
T O T A L		324 000	20 000	12 000	356 000

(\*) Año 3

Fuente: **Elaboración propia**

### 6.2.1. Servicio de la deuda

Los reembolsos de los préstamos se efectuarán a través de pagos periódicos en cuotas iguales. El cálculo de la cuota fija se efectúa a través de la fórmula siguiente:

$$R = \frac{P (1 + i)^n \cdot i}{(1 + i)^n - 1}$$

R = Cuota a pagar por período

P = Monto del préstamo

i = Tasa de interés por período

n = Nº de períodos de pago

En el Cuadro 44 se encuentra el programa de pago de intereses y amortización anual de los montos solicitados en crédito.

**CUADRO 41: SERVICIO DE LA DEUDA - PRESTAMO FGC  
(US \$ 200 000)**

AÑO	INTERESES	AMORTIZACIONES	TOTAL
1	24 000	-	24 000
2	19 051	94 913	113 964
3	7 959	105 087	113 046

i = 12%

Fuente: **Elaboración propia**

**CUADRO 42: SERVICIO DE LA DEUDA - PRESTAMO FGC  
(US \$ 38 000)**

AÑO	INTERESES	AMORTIZACIONES	TOTAL
1	4 461	6 729	11 190
2	3 107	14 713	17 820
3	1 262	16 558	17 820

i = 12%

Fuente: **Elaboración propia**

**CUADRO 43: SERVICIO DE LA DEUDA - PRESTAMO CAJA RURAL  
(US \$ 38 000)**

AÑO	INTERESES	AMORTIZACIONES	TOTAL
1	7 823	6 129	13 952
2	5 614	14 310	19 924
3	2 363	17 561	19 924

i = 21%

Fuente: **Elaboración propia**

**CUADRO 44: SERVICIO DE LA DEUDA DEL PROYECTO**

AÑO	INTERESES	AMORTIZACIONES	TOTAL
1	31 823	6 129	37 952
2	24 665	109 223	133 888
3	14 783	129 377	144 160
4	3 107	14 713	17 820
5	1 262	16 558	17 820

Fuente: **Elaboración propia**

**CUADRO 45: PROGRAMA DE PAGOS DE INTERESES Y AMORTIZACION - PRESTAMO FONDO GENERAL DE CONTRAVALOR (INVERSION AÑO 0)**

MONTO : US \$ 200 000  
 PLAZO : 3 Años  
 TASA : 12% Anual  
 PERIODO DE GRACIA : 1 Año (2 semestres)

AÑO	PERIODO TRIMESTRE	DEUDA US \$	AMORTIZ.	INTERES + COMISION	TOTAL A PAGAR
1	1	200 000	-	6 000	6 000
	2	200 000	-	6 000	6 000
	3	200 000	-	6 000	6 000
	4	200 000	-	6 000	6 000
			-	24 000	24 000
2	1	176 759	23 241	5 250	28 491
	2	153 571	23 188	5 303	28 491
	3	129 687	23 884	4 607	28 491
	4	105 087	24 600	3 891	28 491
			94 913	19 051	113 964
3	1	79 431	25 338	3 153	28 491
	2	60 446	26 098	2 393	28 491
	3	40 891	26 881	1 610	28 491
	4	20 750	26 770	803	25 967
			105 087	7 959	113 046

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 46: PROGRAMA DE PAGOS DE INTERESES Y AMORTIZACION-PRESTAMO CAJA RURAL DE SAN MARTIN**

MONTO : US \$ 38 000  
 PLAZO : 3 Años  
 TASA : 21% Anual  
 PERIODO DE GRACIA : 2 trimestres (6 meses)

AÑO	PERIODO TRIMESTRE	DEUDA US \$	AMORTIZ.	INTERES + COMISION	TOTAL A PAGAR
1	1	38 000	-	1 995	1 995
	2	38 000	-	1 995	1 995
	3	35 014	2 986	1 995	4 981
	4	31 871	3 143	1 838	4 981
			6 129	7 823	13 952
2	1	28 563	3 308	1 673	4 981
	2	25 082	3 481	1 500	4 981
	3	21 418	3 664	1 317	4 981
	4	17 561	3 857	1 124	4 981
			14 310	5 614	19 924
3	1	13 502	4 059	922	4 981
	2	9 230	4 272	709	4 981
	3	4 733	4 497	484	4 981
	4	-	4 733	248	4 981
			17 561	2 363	19 924

Fuente: Elaboración propia

**CUADRO 47: PROGRAMA DE PAGOS DE INTERESES Y AMORTIZACION-PRESTAMO FONDO GENERAL DE CONTRAVALOR (INVERSION - AÑO 3)**

MONTO : US \$ 38 000  
 PLAZO : 3 Años  
 TASA : 12% Anual  
 PERIODO DE GRACIA : 2 trimestres (6 meses)

AÑO	PERIODO TRIMESTRE	DEUDA US \$	AMORTIZ.	INTERES + COMISION	TOTAL A PAGAR
1	1	38 000	-	1 140	1 995
	2	38 000	-	1 140	1 995
	3	34 685	3 315	1 140	4 981
	4	31 271	3 414	1 041	4 981
			6 729	4 461	13 952
2	1	27 754	3 517	938	4 455
	2	24 132	3 622	833	4 455
	3	20 401	3 731	724	4 455
	4	16 558	3 843	612	4 455
			14 713	3 107	17 820
3	1	12 600	3 958	497	4 455
	2	8 523	4 077	378	4 455
	3	4 325	4 198	257	4 455
	4	-	4 325	130	4 455
			16 558	1 262	17 820

Fuente: Elaboración propia

### 6.3. CONCLUSIONES

- Existen fuentes para financiar el proyecto, caso el FGPC que financió una Planta de pilado (1996) en el Valle de la Conquista, a 6 Km de la ciudad de Yuracyacu, con US \$ 298 000 a tres años con una tasa de interés de 12%.
  
- COFIDE es una entidad que financia proyectos a través de intermediarios financieros (IFI) como la Caja Rural, el Banco Continental, etc, es una entidad de "2do piso" no atiende directamente con préstamos a proyectos como éste.
  
- La tasa más conveniente es la de 10%. En el proyecto se toma la tasa de interés al 12%, para tener mayor cobertura de acceso y disminuir riesgos, de conseguirse menor tasa, la inversión es más favorable.

## VII. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y COSTOS

### 7.1. ANÁLISIS DE LOS INGRESOS

#### 7.1.1. Programa anual de renta

##### 7.1.1.1. Ingresos por servicios de secado

Se estima un costo promedio de Servicio de Secado de S/.30.00 la TM. de arroz cáscara. (\$ 10,98/TM). El año 3 a 10 se descuenta el arroz para marca.

CUADRO 48: INGRESOS POR SECADO EN U.S

Detalle/Año	1	2	3 - 10
Secado por Servicio TM/ año	6 383,0	8 936,6	9 197
Precio del secado : \$ 10,98/TM	70 085,3	98 123,8	100 983
TOTAL US \$	70 085,3	98 123,8	100 983

Fuente: **Elaboración propia**

##### 7.1.1.2. Ingresos por servicio de pilado y clasificado

Se proyecta un costo por Servicio de Pilado y Clasificado de S/. 80,00 la TM. de arroz seco y limpio. (US \$ 29,30/TM). No incluye el arroz propio para marca el año 3 a 10.



En el Cuadro 20 de Costos-Precios de los Servicios se indica los precios de los servicios que cobrará la Planta S/. 3,00/saco pilado y S/. 1,00/saco clasificado, haciendo un total de S/. 4,00/saco pilado, y como una tonelada de arroz pilado tiene 20 sacos (50 Kg c/u), de allí la proyección del costo por servicio de pilado y clasificado de S/. 80,00/TM. Además se hace una comparación con los costos de los servicios en Chiclayo y Nueva Cajamarca.

**CUADRO 49: INGRESOS POR PILADO Y CLASIFICADO EN US \$**

Detalle/Año	1	2	3 - 10
Pilado y Clasificado TM/año	3 744,0	5 241,6	5 449,4
. Ingreso US \$/año	109 649,2	153 578,8	159 667,4
<b>T O T A L US \$</b>	<b>109 699,2</b>	<b>153 578,8</b>	<b>159 667,4</b>

Fuente: **Elaboración propia**

**7.1.1.3. Ingresos por venta de arroz embolsado de marca**

**CUADRO 50: INGRESOS POR VENTA ARROZ EMBOLSADO Y CLASIFICADO EN US \$**

Detalle/Año	1	2	3 - 10
Arroz Superior TM/año	-	-	569,7
Arroz Extra TM/año	-	-	532,9
Ingreso A. Superior U.S.	-	-	398 790,0
Ingreso A. Extra U.S.	-	-	426 320,0
<b>TOTAL US \$</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>825 110,0</b>

Fuente: **Elaboración propia.**

Los ingresos por la venta de arroz embolsado de las calidades superior y extra se dan a partir del año tres en adelante, el primero tiene un precio en Planta de S/. 1 911 el kilogramo (US \$ 0,7 Kg). El segundo (extra) tiene un precio en Planta de S/. 2,18 el kilogramo (US \$ 0,8 Kg). El precio que llega al público considera, los márgenes de ganancia del minorista, IGV (en costa) y el flete. El arroz superior se vende al público en S/. 2,80 Kg. y el arroz extra a S/. 3,20/Kg.

#### **7.1.1.4. Ingresos por venta de sub productos**

La Planta vende los sub productos: polvillo, ñelén y arrocillo que se derivan del procesamiento de su propio arroz que adquiere, ya que los sub productos derivados del arroz que se dá servicio, pertenecen al dueño del arroz, no obstante el molino vende por autorización del dueño ganando una comisión, la que no se consigna en el presente Estudio. Para el proyecto se considera la venta de su propio arroz que es un 25% del volumen procesado del año 3 en adelante.

**CUADRO 51: INGRESOS POR VENTA DE SUB PRODUCTOS EN US \$**

DETALLE/AÑO	1	2	3 - 10
POLVILLO TM/AÑO	-	-	108,9
ÑELEN TM/AÑO	-	-	9,4
ARROCILLO TM/AÑO	-	-	110,2
INGRESOS	-	-	
POLVILLO US \$/AÑO	-	-	7 978,0
ÑELEN US \$/AÑO	-	-	860,7
ARROCILLO US \$/AÑO	-	-	12 109,8
T O T A L	-	-	20 948,5

Fuente: **Elaboración propia**

Aunque los precios del polvillo, ñelén y arrocillo varían con la campaña se estimará un precio bajo:

Polvillo : US \$ 73,26/TM  
 Ñelén : US \$ 91,57/TM  
 Arrocillo : US \$ 109,89/TM

**7.1.1.5. Ingreso total**

**CUADRO 52: INGRESOS TOTALES POR VENTA**

RUBRO\AÑO	1	2	3 - 10
a) Secado	70 085,3	98 123,8	100 983,0
b) Pilado y Clasificado	109 699,2	153 578,8	159 667,4
c) Arroz de Marca			825 110,0
d) Sub Productos			20 948,5
T O T A L	179 784,5	251 702,6	1 106 708,9

Fuente: **Elaboración propia**

## 7.2. ANÁLISIS DE COSTOS Y GASTOS

### 7.2.1 Costos de producción

Llamados también costos de fabricación y comprende los recursos asignados para la compra de materia prima (arroz cáscara), los insumos, materiales y mano de obra directa e indirectas, suministros y servicios (agua, energía eléctrica), depreciación e imprevistos.

#### a. Materia prima

En el Cuadro 53 se indica los montos requeridos para la compra de materia prima que es el arroz cáscara para producir arroz clasificado embolsado de marca propia a partir del año 3 en adelante. El precio del arroz es fluctuante y se ha determinado pagar por ese arroz (el mejor que llega al molino) a razón de S/. 0,65 el kilogramo de arroz cáscara con los descuentos respectivos. (US\$ 238/TM). Como el procesamiento es rápido se ha considerado procesar arroz a crédito una parte, como aporte de socios.

#### b. Mano de obra directa

El primer año de operación se requieren 04 personas: Un técnico de laboratorio, encargado además de supervisar

la calidad, de la recepción de insumos y despacho de productos, un técnico molinero (maestro) encargado de la operación eficiente del molino (limpiadora, secador, piladora, clasificadora, ensacadora y embolsadora, dos obreros permanentes encargados uno del secador y limpiadora y el otro de la piladora, pulidora y clasificadora. Aunque el guardián no se incluye aquí, se indica que realiza labores de conserje y de ensacado, se prevee tres trabajadores eventuales para trabajos de cosida de sacos, limpieza, acarreo, descarga etc., costos que se consignan en servicios. El año dos los trabajadores directos se incrementan a 06 y del año 03 al 10 llegan a 09. Se considera 14 meses de remuneraciones al año, incluyendo leyes sociales que se descontarán en su momento de la partida de acuerdo a ley.

**CUADRO 53: COSTO DE LA MATERIA PRIMA**

MATER\ AÑO	1	2	3 - 10
Arroz cáscara TM/año			1 837,5
Costo US \$/año			437 325,0
T O T A L US \$			437 325,0

Fuente: **Elaboración propia**

CUADRO 54: PRESUPUESTO DE COSTOS DE PERSONAL EN US \$

C A R G O	A Ñ O			PRESUPUESTO		
	1 10	2	3-	1	2	3-10
MANO DE OBRA DIRECTA	4	6	10	14 000	19 600	37 100
- Jefe de la U. de producción (US \$ 550)	-	-	1	-	-	7 700
- Operario de control calidad (US \$ 300)	1	1	1	4 200	4 200	4 200
- Operario de molino (US \$ 300)	1	1	2	4 200	4 200	8 400
- Obreros permanentes (US \$ 200)	2	4	6	5 600	11 200	16 800
MANO DE OBRA INDIRECTA	4	5	5	21 420	23 730	23 730
- Gerente (US \$ 615)	1	1	1	8 610	8 610	8 610
- Contador (US \$ 550)	1	1	1	7 700	7 700	7 700
- Secretaria (US \$ 200)	1	1	1	2 800	2 800	2 800
- Guardián (US \$ 165)	1	2	2	2 310	4 620	4 620
T O T A L	8	11	15	35 420	43 330	60 830

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 55: COSTO DE MATERIALES INDIRECTOS EN US \$

MATERIALES/AÑO	1	2	3 - 10
- Bolsas 13 900 Kg a US \$ 3,2 el Kg	-	-	44 480
- Leña a US \$ 60/TM	11 460	16 080	20 100
- Fábulo a US \$ 0,8/cono	416	832	1 040
T O T A L	11 876	16 912	65 620

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 56: PRESUPUESTO DE SUMINISTROS Y SERVICIOS EN US \$

CONCEPTO	1	2	3 - 10
- Petróleo para grupo de emergencia US \$ 1,83/Gl	91,50	183,00	274,50
- Aceite para grupo y aceiteras US \$ 10,25/Gl	51,25	102,50	153,75
- Grasa US \$ 1,09/uni.	16,35	32,70	43,60
- Filtros US \$ 12,82 uni.	192,30	384,60	512,80
- Rodillos US \$ 47,62/uni.	1 904,80	3 809,60	6 190,60
- Zarandas limpiadoras US \$ 91,6/m	274,80	549,60	916,00
- Cribas blanqueadoras US \$ 32/juego	1 280,00	2 560,00	3 392,00
- Ejes de descascaradora US \$ 183/juego	-	183,00	366,00
- Bandejas mesa Paddy US \$ 92/uni.	92,00	184,00	736,00
- Aspirador de cascarilla US \$ 44/uni.	-	44,00	88,00
- Cangiloros (capachos) US \$ 1,5 uni.	225,00	450,00	900,00
- Pernos y tuercas US \$ 0,5/uni.	25,00	50,00	100,00
- Fajas de elevadores US \$ 22/uni.	330,00	550,00	1 100,00
- Grapas de fajas US \$ 6/uni.	90,00	150,00	300,00
- Malathion para fumigación US \$ 1/Kg	180,00	240,00	300,00
- Laboratorio US \$	100,00	200,00	300,00
- Electricidad US \$ 0,13/Kw/h	20 442,24	31 433,35	39 291,72
- Agua US \$ 0,3/m <sup>3</sup>	30,00	72,00	90,00
- Otros US \$	238,76	321,65	445,03
	25 564,00	41 500,00	55 500,00

Fuente: Elaboración propia

7.2.2. Depreciación

CUADRO 57: RESERVA - DEPRECIACION EN US \$

CONCEPTO\AÑO	VALOR US \$	VIDA UTIL	DEPRECIACION %	DEPRE/AÑO US \$	VALOR RESIDUAL
- Obras civiles	70 000	30	3,33	2 331	46 690
- Secadora	55 000	10	10,00	5 500	
- Piladora - pulidora	100 000	10	10,00	10 000	
- Clasificadora	13 000	10	10,00	1 300	
- Transformador+grupo energía	20 000	15	6,66	1 332	6 680
- Otros (equi. oficina, taller, lab.)	13 400	10	10,00	// 1 340	
- Ampliación año 3	38 000	10	10,00	3800	7600
				25 603	60 970

// \$ 21 803 sumatoria parcial

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 57.1: DEPRECIACION EN LOS DIFERENTES AÑOS DEL PROYECTO

INVER \ AÑO	1	2	3 - 10
1ra	21 803	21 803	21 803
2da	-		3 800
T O T A L	21 803	21 803	25 603

Fuente: Elaboración propia

c. Mano de obra indirecta

Corresponde al Gerente General que en primera etapa será el Jefe de Planta (unidad de operaciones), el Contador que es el jefe de la Unidad administrativa, contable y de ventas, la secretaria y el guardián, todos ellos el primer año son 04, el segundo: 05 y del año tres en adelante 05 (ver Cuadro 54).

**d. Materiales indirectos**

En este rubro se incluyen las bolsas para el embolsado del arroz clasificado que se producirá a partir del tercer año en adelante, leña para el secado y pabilo para coser si se usa kerosene para secar, el costo indirecto se incrementa en 81% al 1er año y 2do año, el 3ro en adelante en 27,7%, como existe disponibilidad de leña, la usaremos.

**e. Suministros y servicios**

Comprende los gastos incurridos en los servicios de agua, electricidad, laboratorio, compra de lubricantes, petróleo para el grupo de emergencia, insecticida para fumigación, y repuestos para maquinas, elevadores y cribas, según el requerimiento de insumos materiales y suministros Cuadro 33.

**f. Depreciación**

Los fondos de reserva de depreciación, se refiere al equipo de molineria, obras civiles, equipo de oficina y otros. Se incluye la inversión efectuada el año tres y el valor residual (de salvamento), Cuadro 57.



**g. Imprevistos**

Se ha estimado un monto equivalente al 1% de los costos de producción excepto del costo de depreciación y amortización intangible. En su estimación se considera el detalle de los gastos holgados y que la Planta da servicio principalmente.

**Resumen de los costos de producción**

En el Cuadro 58 se expone los montos anuales correspondientes a los costos de producción, que se incrementa según aumenta la producción.

**CUADRO 58: PRESUPUESTO - COSTOS DE PRODUCCION US \$**

CONCEPTO/AÑO	1	2	3 - 10
a. Materias primas	--	--	437 325
b. Mano O. directa	14 000	19 600	37 100
c. Mano O. indirecta	21 420	23 730	23 730
d. Materiales indirectos	11 876	16 912	65 620
e. Suministros y servicios	25 564	41 500	55 500
f. Depreciación	21 803	21 803	25 603
g. Amortización intangible	2 000	2 000	2 000
h. Imprevistos 1%	966	1 255	6 468
<b>Total Costos de Producción</b>	<b>97 629</b>	<b>126 800</b>	<b>653 446</b>

Usando leña para el secado  
Fuente: **Elaboración propia**

**CUADRO 59: PRESUPUESTO - COSTOS DE ADMINISTRACION Y COMERCIALIZACION US \$**

CONCEPTO/AÑO	1	2	3 - 10
<b>G. ADMINISTRACION</b>			
a. Dietas 5 directores	4 800	5 520	5 520
b. Utiles de oficina	360	500	900
c. Gastos generales	240	300	840
<b>TOTAL G. ADMINISTRATIVOS</b>	<b>5 400</b>	<b>6 320</b>	<b>7 260</b>
<b>G. COMERCIALIZACION</b>			
a. Promoción	3 000	4 000	8 000
b. Serv. De movilidad y venta	5 500	8 000	15 000
<b>TOTAL GASTOS DE COMERCIALIZACION</b>	<b>8 500</b>	<b>12 000</b>	<b>23 000</b>

Fuente: **Elaboración propia**

CUADRO 60: PRESUPUESTO DE COSTOS FINANCIEROS US \$

AÑO	INTERESES
1	31 823
2	24 665
3	14 783
4	3 107
5	1 262

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 61: COSTOS TOTALES EN US \$

CONCEPTO\AÑOS	1	2	3	4	5	6-10
Costo de Producción	97 629	126 800	653 346	653 346	653 346	653 346
Costos de Administración	5 400	6 320	7 260	7 260	7 260	7 260
Costos de Comercialización	8 500	12 000	23 000	23 000	23 000	23 000
Costos Financieros	31 823	24 665	14 783	3 107	1 262	
TOTAL	143 352	169 785	698 389	686 713	684 868	683 606

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 62: COSTOS TOTALES = COSTOS FIJOS + COSTOS VARIABLES

CONCEPTO\AÑOS	1	2	3	4	5	6-10
<b>COSTOS FIJOS</b>	82 446	78 518	73 376	61 700	59 855	58 593
a. Mano de O. Indirecta	21 420	23 730	23 730	23 730	23 730	23 730
b. Depreciación	21 803	21 803	25 603	25 603	25 603	25 603
c. Administración	5 400	6 320	7 260	7 260	7 260	7 260
d. C. Financieros	31 823	24 665	14 783	3 107	1 262	
e. Amortización Intang.	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000
<b>COSTOS VARIABLES</b>	60 906	92 267	625 013	625 013	625 013	625 013
a. Materias Primas	-	-	437 325	437 325	437 325	437 325
b. Materiales indirectos	11 876	16 912	65 620	65 620	65 620	65 620
c. Suministros y Serv.	25 564	41 500	55 500	55 500	55 500	55 500
d. Imprevistos de Prod.	966	1 255	6 468	6 468	6 468	6 468
e. C. Comercialización	8 500	12 000	23 000	23 000	23 000	23 000
f. Mano de O. Directa	14 000	19 600	37 100	37 100	37 100	37 100
TOTAL US \$	143 352	169 785	698 389	686 713	684 868	683 606

Fuente: Elaboración propia

### **7.2.3. Costos de administración**

Se ha considerado como costos, a las dietas de los miembros del directorio (5 directores a US \$ 80/mes), útiles de oficina y gastos generales. Cuadro 59. Del 2do. año las dietas suben a US \$ 92/mes director.

### **7.2.4. Costos de comercialización**

La prestación de un nuevo servicio en una zona que lo requiere y por productores de materia prima no requiere mucha difusión pero si la introducción de un nuevo producto al mercado regional y extraregional como el arroz embolsado clasificado, aparte de los gastos de transporte. Los montos se indican en el Cuadro 59. El primer año se destina US \$ 500/mes para servicios de movilidad y venta en 11 meses del año.

### **7.2.5. Costos financieros**

En base de calculo de los intereses derivados del préstamo de la fuente cooperante, se muestra en el acápite 6.2.1.

### 7.2.6 Costos fijos y variables (Costo Total)

En el Cuadro 62 se indica los costos fijos y variables del proyecto para un horizonte de vida de 10 años. Los costos fijos permanecen constantes, cualquiera sea la producción: ejemplo la mano de obra indirecta, depreciación de equipos e instalaciones, mantenimiento, energía eléctrica, dietas et. Los costos variables dependen en forma directa de la producción, o de los factores que en ella intervienen ejemplo: Mano de obra directa, materiales directos, energía eléctrica asignable al producto, comisiones por venta etc.

### 7.3. CONCLUSIONES

- Los ingresos de la Planta están dados por los servicios de secado, pilado y clasificado de arroz.
- Del año 3 al 10, se prevé que la Planta, además de dar servicios, un cuarto de la producción programada será propiedad de la empresa, teniendo sus ingresos por la venta de arroz clasificado y embolsado con marca comercial.
- El componente Costo de Producción es el más relevante durante el horizonte del proyecto, debido a la naturaleza de la empresa de dar servicio.

- Los costos de administración y comercialización se incrementan debido a que la producción aumenta, requiriéndose más personal.
  
- Los Costos Financieros al inicio son altos, debido a la modalidad del Servicio de la Deuda (al rebatir) pero que cancela totalmente al quinto año. Comparando los ingresos y costos totales se observa un amplio margen de utilidad.

## **VIII. ESTADO FINANCIERO DEL PROYECTO**

### **8.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS**

En el Cuadro 63 del Estado de Ganancias y Pérdidas se aprecia un resultado positivo en la renta el primer año, proyectada a un turno de trabajo por día. El proyecto se concibió para que crezca y se poseione bien en el mercado a una empresa de productores rurales, es lo más aconsejable socialmente, después de muchos fracasos de empresas de productores aquí en la Región San Martín. Otra manera de mejorar el aspecto económico es que la planta en el 1er año de operación aumente el volumen de producción y por consiguiente de ventas.

### **8.2. FLUJO DE CAJA PROYECTADO**

El cuadro 64 del Flujo de Caja en US \$, se aprecia la liquidez del proyecto, los años 1 y 2 es bajo, pero a partir del año 3 la liquidez es buena, lo anterior se debe a los servicios de la deuda y el poco ingreso.

CUADRO 63: ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

RUBRO/AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. INGRESOS	179 784	251 702	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708
1.1. Ventas	179 784	251 702	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708
II. COSTOS	143 352	169 785	698 389	686 713	684 868	683 606	683 606	683 606	683 606	683 606
2.1. De Producción	97 629	126 800	653 346	653 346	653 346	653 346	653 346	653 346	653 346	653 346
2.2. De Administración	5 400	6 320	7 260	7 260	7 260	7 260	7 260	7 260	7 260	7 260
2.3. De Comercialización	8 500	12 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000
2.4. Financieros	31 823	24 665	14 783	3 107	1 262					
III. RENTA	36 432	81 917	408 319	419 995	421 840	423 102	423 102	423 102	423 102	423 102
3.1. Impuestos (2%)	729	1 638	8 166	8 400	8 437	8 462	8 462	8 462	8 462	8 462
IV. UTILIDADES	35 703	80 279	400 153	411 595	413 403	414 640	414 640	414 640	414 640	414 640

Fuente: Elaboración propia

CUADRO 64: FLUJO DE CAJA

RUBRO/AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. INGRESOS	306 000	191 784	251 702	1 144 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708
1.1. Ventas	0	179 784	251 702	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708	1 106 708
1.2. Aporte Propio	80 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. Préstamos	226 000	12 000	-	38 000	-	-	-	-	-	-	-
- FGC	200 000	-	-	38 000	-	-	-	-	-	-	-
- CAJA RURAL	26 000	12 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. EGRESOS	306 000	162 210	280 646	873 933	709 863	709 863	709 863	709 863	709 863	709 863	709 863
2.1. Producción	-	97 629	126 800	653 346	653 346	653 346	653 346	653 346	653 346	653 346	653 346
2.2. Administración	-	5 400	6 320	7 260	7 260	7 260	7 260	7 260	7 260	7 260	7 260
2.3. Comercialización	-	8 500	12 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000	23 000
2.4. Servicio Deuda	-	37 952	133 888	144 160	17 820	17 820	-	-	-	-	-
- Intereses	-	31 823	24 665	14 783	3 107	1 262	-	-	-	-	-
- Amortización	-	6 129	109 223	129 377	14 713	16 558	-	-	-	-	-
2.5. Inversión	306 000	12 000	-	38 000	-	-	-	-	-	-	-
2.6. Impuestos	-	729	1 638	8 167	8 400	8 437	8 462	8 462	8 462	8 462	8 462
III. SALDO CAJA	-	30 303	(28 944)	270 775	396 882	396 845	414 640	414 640	414 640	414 640	414 640
IV. SALDO ACUMULADO	-	29 574	630	271 405	668 287	1 065 132	1 479 772	1 894 412	2 309 052	2 723 692	3 138 332

Fuente: Elaboración propia



### 8.3. FLUJO DE FONDOS ECONOMICOS

Nos permite ver los recursos que genera el proyecto para atender el compromiso de las deudas que contraiga y a su vez satisface los requerimientos de ganancia de los accionistas. En el Cuadro 65 se aprecia los flujos generados, observándose que para el año cero (0), un monto negativo de US \$ (306 000), para luego tener saldo positivo a partir del primer año.

**CUADRO 65: FLUJO ECONOMICO**

AÑO	INVERSION US \$	RENTA NETA	COSTOS FINANCIER.	DEPRE- CIACION	VALOR RESIDUAL	FLUJO ECONOM.
0	306 000	-	-	-	-	(306 000)
1	12 000	36 432	31 823	21 803	-	78 058
2		81 917	24 665	21 803	-	128 385
3	38 000	408 319	14 783	21 803	-	406 905
4		419 995	3 107	25 603	-	448 705
5		421 840	1 262	25 603	-	448 705
6		423 102		25 603	-	448 705
7		423 102		25 603	-	448 705
8		423 102		25 603	-	448 705
9		423 102		25 603	-	448 705
10		423 102		25 603	60 970	509 675

Fuente: Elaboración propia

#### 8.4. FLUJO DE FONDOS FINANCIEROS

Mide la bondad del proyecto frente a la inversión propia a una tasa de interés (8%) que es el Costo de Oportunidad, toda vez que este flujo, es el saldo marginal para el inversionista una vez que haya cumplido con sus obligaciones operativas financieras y tributarias. En el Cuadro 66 se aprecia el flujo de fondos generado, observándose en el segundo año un saldo marginal negativo debido a los fuertes reembolsos de la deuda; pero a partir del año 3 se obtienen saldos marginales positivos.

**CUADRO 66: FLUJO FINANCIERO**

AÑO	APORTE PROPIO	SALDO DE CAJA	FLUJO FINANCIERO
0	(80 000)	-	(80 000)
1		30 303	30 303
2		(28 944)	(28 944)
3		270 775	270 775
4		396 882	396 882
5		396 845	396 845
6		414 640	414 640
7		414 640	414 640
8		414 640	414 640
9		414 640	414 640
10		414 640	414 640

Fuente: Elaboración propia

## IX. EVALUACION DEL PROYECTO

Para el cálculo de los índices de rentabilidad económica y financiera se requiere la tasa de costo de oportunidad financiera, se procederá a calcularla considerando el interés de cada fuente, para los fondos propios se considera 8% que es la tasa pasiva al ahorrista (TIPMEX).

CUADRO 67: COSTO PROMEDIO DE OPORTUNIDAD FINANCIERA

FUENTE	MONTO US \$	COSTO %	PROPORCION DEL TOTAL	COSTO PONDERADO %
1. Por Deuda				
FGCP	238 000	12	0,67	8,04
CAJA RURAL	38 000	21	0,11	2,31
2. FONDOS PROPIOS	80 000	8	0,22	1,76
<b>T O T A L</b>	<b>356 000</b>		<b>1,00</b>	<b>12,11 *</b>

\* Consideramos una tasa de oportunidad de 13% anual en M.E.

Fuente: Elaboración propia

### 9.1. ÍNDICES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

Índices referidos al capital total sin considerar el origen de la fuente de financiamiento con la tasa del costo de oportunidad promedio ponderado (13%) y con los Flujos actualizados se han obtenido los siguientes índices de rentabilidad económica considerando un período de 5 y 10 años, tal como muestra el Cuadro 68.

**CUADRO 68: INDICES DE RENTABILIDAD ECONOMICA**

INDICES	5 AÑOS	10 AÑOS
Valor Actual Neto Económico (VANE)	US \$ 664 366	US \$ 1 538 911
Tasa Interna de Retorno (TIRE)	61 %	69 %

Fuente: **Elaboración propia**

## 9.2. ÍNDICES DE RENTABILIDAD FINANCIERA

El Valor Actual Neto Financiero (VANF) y la Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF) determinan la rentabilidad del aporte. En el presente proyecto se han alcanzado los valores que se muestran en el Cuadro 69.

**CUADRO 69: INDICES DE RENTABILIDAD FINANCIERA**

INDICES	5 AÑOS	10 AÑOS
Valor Actual Neto Financiero (VANF)	US \$ 570 617	US \$ 1 362 170
Tasa Interna de Retorno (TIRF)	98 %	115 %

Fuente: **Elaboración propia**

El VAN representa el excedente generado por el proyecto en términos absolutos después de haber cubierto los costos de inversión, operación y uso de capital.

La Tasa Interna de Retorno (TIR), permite establecer la rentabilidad de la inversión.

### 9.3. RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)

También se le conoce como el "Índice Neto de Rentabilidad". Este método permite comparar la razón existente entre los valores actualizados de los beneficios y los costos del proyecto. Se decide hacer la inversión, cuando la razón es superior a la unidad.

	5 AÑOS	10 AÑOS
B/C	3,1	5

### 9.4. PUNTO DE EQUILIBRIO OPERATIVO (PRIMER AÑO) - Pe

Es el punto de nivelación que representa el nivel de renta por servicios en que al Empresa no pierde ni gana; vale decir, donde los ingresos totales por rentas son iguales (IT) a los costos totales de los servicios prestados (ET).

$$IT = ET + Utilidad$$

En el punto de equilibrio operativo se gana ni se pierde, luego utilidad = 0.

IT: Ingresos Totales

ET: Egresos o Costos Totales

Los ingresos totales del período a su vez se representan:

$$IT = Pu \cdot (q)$$

Los egresos totales se clasifican en costos fijos y costos variables:

$$ET = CFT + CVT$$

CFT = Costos Fijos Totales para el período

CVT = Costos Variables totales

A su vez, los costos variables totales se descomponen en:

$$CVT = Cvu \cdot (q)$$

Luego la producción de equilibrio ( $P_e$ ), por definición, los  $IT = ET$ , la expresión se reduce a:

$$Pu \cdot (P_e) = CFT + Cvu \cdot (P_e)$$

Despejando se tiene la ecuación del Pe:

$$Pe = \frac{C . F . T}{Pu - CVu}$$

Donde:

CTF : COSTOS FIJOS TOTALES

Pu : PRECIO POR UNIDAD PRODUCIDA

Cvu : COSTO VARIABLE POR UNIDAD PRODUCIDA

Como la empresa producirá dos "productos" en el servicio a dar el primer año que son: el secado y pilado con clasificado. El precio unitario (Pu) se calculará dividiendo el total de ingresos, entre el total de la producción vendida (servicio).

$$Pu = 179\ 784 / 3\ 744 = 48,0192 \text{ US } \$/\text{TM}$$

Para el cálculo del Costo Variable Unitario (Cvu) se divide el costo variable total (CVT) del año, entre el número de unidades a producir (q).

$$Cvu = CVT/q = 60\ 906 / 3\ 744 = 16,2676 \text{ US } \$/\text{TM}$$

Donde (Pu - Cvu) es la contribución unitaria a los costos fijos.

Contribución:  $48,0192 - 16,2676 = 31,7516$

$$Pe = 82\,446 / 48,0192 - 16,2676 = 2\,596 \text{ TM (arroz pilado)}$$

Lo que indica que la planta el primer año trabaja por encima de su punto de equilibrio. Ese nivel de procesamiento (62,4% del arroz cáscara) significa que la planta en el punto de equilibrio procesaría 4 160 TM/año de arroz cáscara seco.

Luego:

Para el primer año:  $Pe = 2\,596 \text{ TM}$

CFT = US \$ 82 446

Pu = US \$ 48,0192

Cvu = US \$ 16,2676/TM



CUADRO 70: COSTO VARIABLE UNITARIO (Primer Año)

CONCEPTO	UNIDAD	CONSUMO POR TM DE PRODUCTO	PRECIO UNITARIO COMPRA US \$	COSTO VARIABLE UNITARIO (Cvu)
<u>MATER. INDIRECT.</u>				
- Leña	Kg	0,051014	60,00	3,0608
- Pabilo	Cono	0,138888	0,80	0,1111
<u>SUMINIST. Y SERVIC.</u>				
- Repuestos y Lub.	US \$	1,269700	1,00	1,2697
- Laboratorio	US \$	0,026709	1,00	0,0267
- Electricidad	KW/h	42,000000	0,13	5,4600
- Agua	m <sup>3</sup>	0,026709	0,30	0,0080
- Otros	US \$	0,063771	1,00	0,0637
<u>IMPREVIST. DE PROD.</u>				
- Imprevistos	US \$	0,258012	1,00	0,2580
<u>MANO DE OBRA DIR.</u>				
- Mano de O. Directa	US \$	3,739316	1,00	3,7393
<u>SERV. DE COMERC.</u>				
- Comercializ.	US \$	2,270299	1,00	2,2703
T O T A L				16,2676

Fuente: Elaboración propia

### Costos unitarios

Para el análisis de éste concepto de costo por unidad producida, se debe tener en cuenta que mientras el Costo Fijo Total (CFT) es constante, el Costo Fijo Unitario (CFU) es variable, de igual modo el CVT en tanto es variable, el Costo Variable Unitario (Cvu) es constante.

### **Costo variable unitario (Cvu)**

En el Cuadro 70 se indica la serie de gastos y egresos en que tiene que incurrir la empresa para producir una unidad de producto. En caso que la empresa no produzca, lo único que está haciendo es dejar de gastar. De lo contrario se deduce que el (Cvu) es constante, es decir es el mismo para la primera unidad producida, como también para la unidad cuatro mil.

El Cvu del Cuadro 70 coincide con el calculado anteriormente:

$$\text{Cvu} = \text{CVT} / q$$

lo que comprueba la utilización de insumos y cálculos claros.

### **Costo fijo unitario (Cfu)**

El Costo Fijo Unitario (Cfu), es la asignación a la parte proporcional que le corresponde a cada unidad producida de los costos fijos totales del período.

El Costo Fijo Unitario tiene una relación inversamente proporcional al nivel de producción.

El cálculo para el primer año es:

$$Cfu = \frac{CFT}{q} = 82\,446 / 3\,744 = 22,208 \text{ US } \$/\text{TM}$$

Pu - Cvu > Cfu se obtendrá utilidades luego 31,7516 > 22,0208; lo que confirma la obtención de utilidades en la operación de la planta el 1er año.

También :

$$Ctu = Cvu + Cfu = \text{Costo Total Unitario}$$

$$Cu = 16,2676 + 22,0208 = 38,2884$$

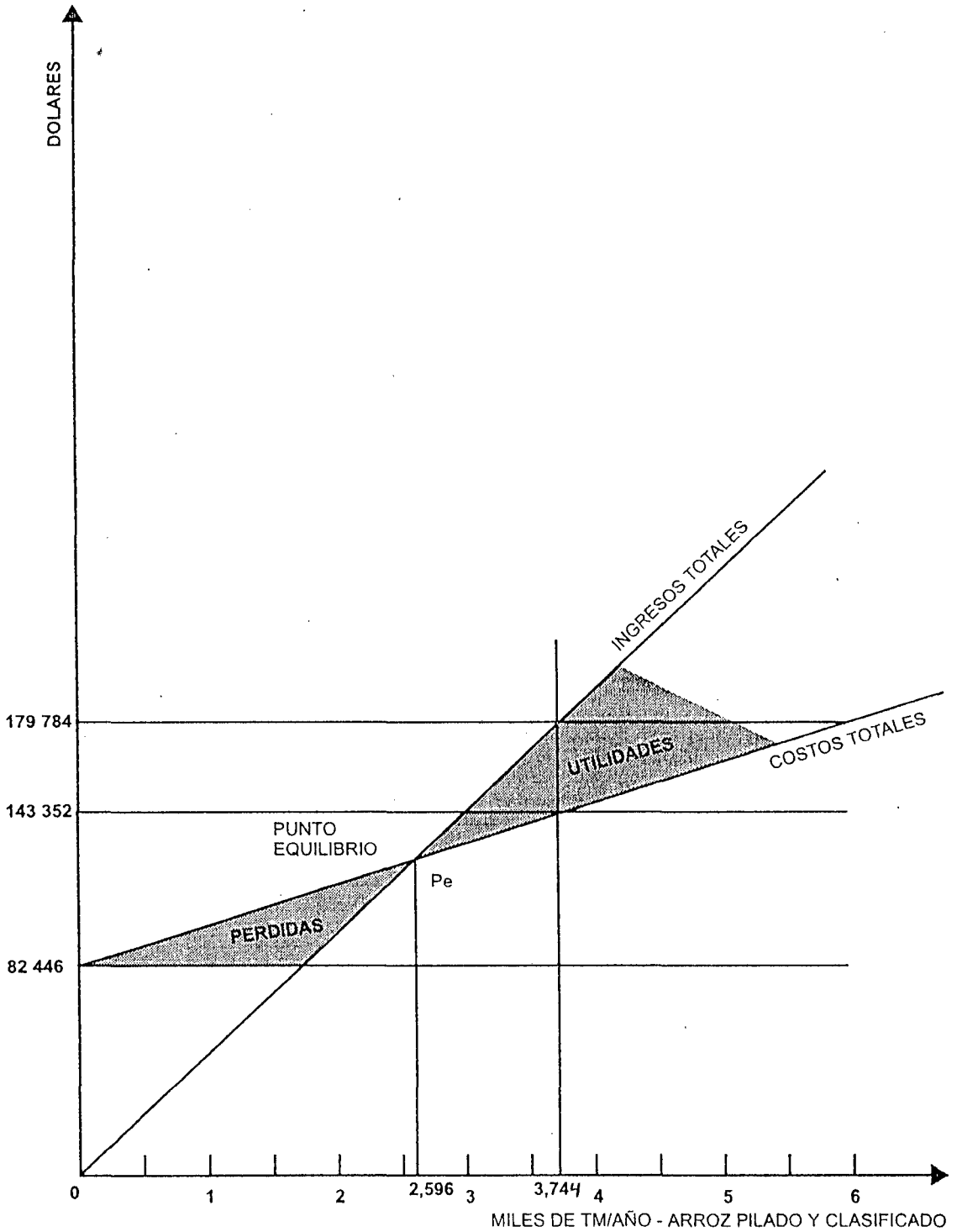
CUADRO 71: PUNTO DE EQUILIBRIO OPERATIVO DEL PROYECTO

AÑO	Ventas US \$ IT	Costos Fijos CFT	Costo Variable CVT	Precio Unit. Pu	Punto de Equilibrio		Volun. Produc. TM	Cvu
					Nivel TM	%		
1	179 784	82 446	60 906	48,0200	2 596	69,3	3 744,0	16,2676
2	251 702	78 518	91 267	48,0200	2 600	49,6	5 241,6	17,4120
3	1 106 708	73 376	625 013	168,9114	998	15,2	6 552,0	95,3927
4	1 106 708	61 700	625 013	168,9114	839	12,8	6 552,0	95,3927
5	1 106 708	59 885	625 013	168,9114	814	12,4	6 552,0	95,3927
6-10	1 106 708	58 593	625 013	168,9114	796	12,1	6 552,0	95,3927

Los costos están dados en US \$.

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 9: PRODUCCION DE EQUILIBRIO



PRIMER AÑO: 6 649 TM ARROZ RECIBIDO

6 000 TM ARROZ A PROCESO  
3744 TM ARROZ PILADO Y CLASIFICADO

PUNTO DE EQUILIBRIO (1er AÑO): 2 596 TM ARROZ PILADO Y CLASIFICADO

### 9.5. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Para medir el comportamiento de las variables independientes en el presente estudio y su implicancia en la sensibilidad económica financiera, se considera para esta evaluación el análisis financiero usando el factor de capitalización  $K = 23\%$ , referido al costo de oportunidad bancario, manteniendo constante el flujo de beneficios.

Realizado los cálculos, el Cuadro 72 muestra los resultados de los índices de rentabilidad, que comparados con los cálculos anteriores hay poca variación, lo que indica la bondad del Proyecto aún con financiamiento de la banca comercial.

**CUADRO 72: SENSIBILIDAD DEL PROYECTO REFERIDO AL COSTO DE OPORTUNIDAD BANCARIA (K = 23%)**

INDICES	5 AÑOS	10 AÑOS
VANE	US \$ 416 325	US \$ 870 644
VANF	US \$ 385 355	US \$ 798 251
TIRE	61%	68%
TIRF	97%	107%
B/C	2,4	3,8

Fuente: Elaboración propia

## 9.6 EVALUACION SOCIAL

El efecto social que causaría la ejecución del proyecto es consecuencia del beneficio económico que genera esta agroindustria: empleo de mano de obra para el funcionamiento de la planta, incremento de ingresos a los productores, lo que lleva a un manejo moderno y comercial y por lo tanto empresarial de la misma. Todo ello conlleva a la prosperidad de Soritor y del valle en su conjunto.

Los productores en general accionistas de la empresa, pasan de ser productores primarios sin organización a productores secundarios con organización empresarial de por sí suben en el aspecto económico y social, teniendo soporte al futuro (sostenimiento) en la satisfacción de un mercado local y nacional con un producto de consumo masivo, en crecimiento y deficitario en el Perú.

El arroz es una mercancía con un valor real en el mercado, aparte del café no hay por el momento en selva una materia prima capaz de procesarla y/o industrializarla, lo que da sostenimiento al proyecto haciendo participar a numerosas familias campesinas de la posibilidad de tener mayores ingresos y de ello elevar su nivel de vida.

### Ocupación de personal por unidad de capital

El proyecto a plena capacidad (3er. año) genera trabajo directamente a 15 personas e indirectamente a muchos. Si dividimos el capital requerido entre el N° de empleos generados, tenemos la ocupación de personal por unidad de capital.

INVERSION TOTAL DEL PROYECTO

-----  
N° DE EMPLEOS GENERADOS

$$356\ 000/15 = 23\ 733\ \text{US } \$/\text{trabajador}$$

En otras palabras, un puesto de trabajo en el proyecto cuesta US \$ 23 733.

### Productividad de la mano de obra

Considerando el coeficiente anterior (costo del puesto de trabajo), es interesante saber la productividad de ésta para ello dividimos el valor de la producción anual (a plena capacidad) entre la mano de obra directa y total:

VALOR PROMEDIO DE LA PRODUCCION ANUAL

-----  
MANO DE OBRA DIRECTA

$$1\ 106\ 708/10 = \text{US } \$\ 110\ 670$$

$$1\ 106\ 708/15 = \text{US } \$\ 73\ 780$$

O sea cada puesto de trabajo creado genera US \$ 73 780/año que representa 3,1 veces la productividad en relación al capital invertido (1 106 708/356 000).

## 9.7. EVALUACION ECOLOGICA

La explotación agrícola en Selva Alta en general se conduce con deterioro del medio ambiente, las causales entre otras cosas son la pobreza que da precariedad e impide un manejo planificado, la alta inmigración de pobladores del norte del país (costa y sierra) que se asientan en zonas que a su parecer son "libres" en su mayoría son laderas y tierras de protección, cortan y queman montes siembran maíz, café, pastos, plátano, yuca, etc.; por el inadecuado manejo y las lluvias persistentes se produce el lavado de la tierra superficial poco fértil, lo que queda debajo es un suelo arcilloso ácido e inservible para otras siembras. Solucionan el problema a su manera, ocupando nuevas zonas de monte alto dejando atrás zonas desforestadas y desforestando nuevas áreas. Resumiendo realizan una agricultura sin sistema; migratoria y expansiva que causa daño a la fauna y flora de la zona.

La agricultura intensiva en general, no propende la extensión de áreas, más bien maximiza las que tiene. El cultivo del arroz es una agricultura intensiva que se



localiza principalmente en las zonas bajas y planas donde se puede mecanizar y regar permanentemente, donde la tierra es más fértil, en fin donde es apta y se encuentra junto a los centros poblados, es así que el cultivo intensivo del arroz no contribuye con la deforestación, emplea mucha mano de obra (en almácigos, transplante, deshierbo, cosecha, acarreo, etc.); que de otro modo iría a trabajar en la coca y/o en tumba y quema de monte alto.

El proyecto fortifica a los productores de arroz, colabora con la diversificación productiva posibilitando la creación de puestos de trabajo directa e indirectamente que en si es lo más importante. Colateralmente por la disponibilidad de polvillo, ñelen y arrocillo es posible crear micro y pequeñas empresas de granjas de cerdos, pollos, ganado vacuno, piscigranjas, demanda servicios de mecánicos, electricistas, etc., en fin renta a la localidad, lo que sin proyecto los productos se iban a la costa. Dar renta a pobladores de Soritor evita que muchos ya no vayan a las partes altas a deforestar, mejorar los ingresos de los campesinos es posibilitar hacer sistemas integrales, mejorar técnicas de cultivo con preservación del medio ambiente, entonces con el proyecto es tener mejores condiciones para el éxito del trabajo de instituciones ecológicas y del medio ambiente como INRENA, DEFORPAN, PEAM, PRONAMACH, etc.

## 9.8. CONCLUSIONES

- El proyecto tiene factibilidad económica sustentada en sus índices económicos financieros y el punto de equilibrio.
  
- Como el punto de equilibrio se encuentra (el 1er. año) en 4 160 TM de arroz cáscara seco procesado, la Planta el primer mes podría procesar unas 15 TM/día o sea unas 5 horas de pilado por día y es rentable.
  
- El procesar 4 160 TM de arroz cáscara seco, rinde 2 596 TM de arroz pilado (blanco). La Planta el primer año produce 3 744 TM de arroz pilado y vendido con lo que supera el punto de equilibrio.



Directorio cuando lo desee. La reunión de accionistas podrá llevarse a cabo en el local de la asociación de productores de arroz Soritor- Habana, u en otro.

### **Junta General de Accionistas**

La Junta general de Accionistas, es la encargada de definir la política de la empresa, además de aprobar la gestión de la empresa, disponer la aplicación de las utilidades, reformar estatutos, aumentar el capital, y otros asuntos fundamentales de la empresa, indicados en su estatuto.

### **El Directorio**

El directorio es el encargado de dirigir la empresa, velando el cumplimiento de las decisiones de la Junta; establece los objetivos, estrategias y metas de la empresa. Supervisa las acciones de la gerencia, nombra al gerente, etc.

### **La Gerencia**

La Gerencia es la encargada de la Gestión de la empresa, dando cumplimiento a las resoluciones del Directorio, planifica, organiza, coordina, dirige y controla las

operaciones de procesamiento, almacenamiento, transporte, y comercialización de arroz. En la etapa inicial, cumplirá la labor de jefe del Molino, y tendrá que ver con el manejo de Inventarios, personal operativo del molino, subproductos de molinería, el control de calidad, pruebas de rendimiento de pilado, capacidad y rendimiento de secado, visar los certificados de pila entre otros.

El gerente es el funcionario de mayor jerarquía de la empresa y le corresponde ejercer la representación legal de la empresa con las obligaciones y facultades que le señala el estatuto y los que le otorgue o delegue el directorio. Dirige el funcionamiento de la empresa, compartiendo responsabilidad con los funcionarios, de acuerdo con la naturaleza y funciones del respectivo cargo; actúa como secretario en las sesiones del directorio con voz pero sin voto; autoriza con su firma los documentos que le corresponde suscribir por sus funciones, proporciona al directorio las informaciones y estudios necesarios para facilitar sus decisiones, cuidar de la oportuna preparación de los balances y otras atribuciones que le otorga el estatuto y los reglamentos internos.

## **Organos de Línea**

### **Unidad de Operaciones y Control de Calidad**

Este órgano es el responsable de la operación de la Planta, la recepción de materias primas e insumos, el pretratamiento y tratamiento, la entrega de productos en condiciones de calidad, opera, mantiene y repara el equipo de planta, administra los recursos materiales y humanos para cumplir metas y objetivos trazados en el éxito de la empresa. Al inicio de las operaciones el Gerente será el Jefe de la Unidad de Operaciones y Control de Calidad.

### **Unidad Comercial y Contable**

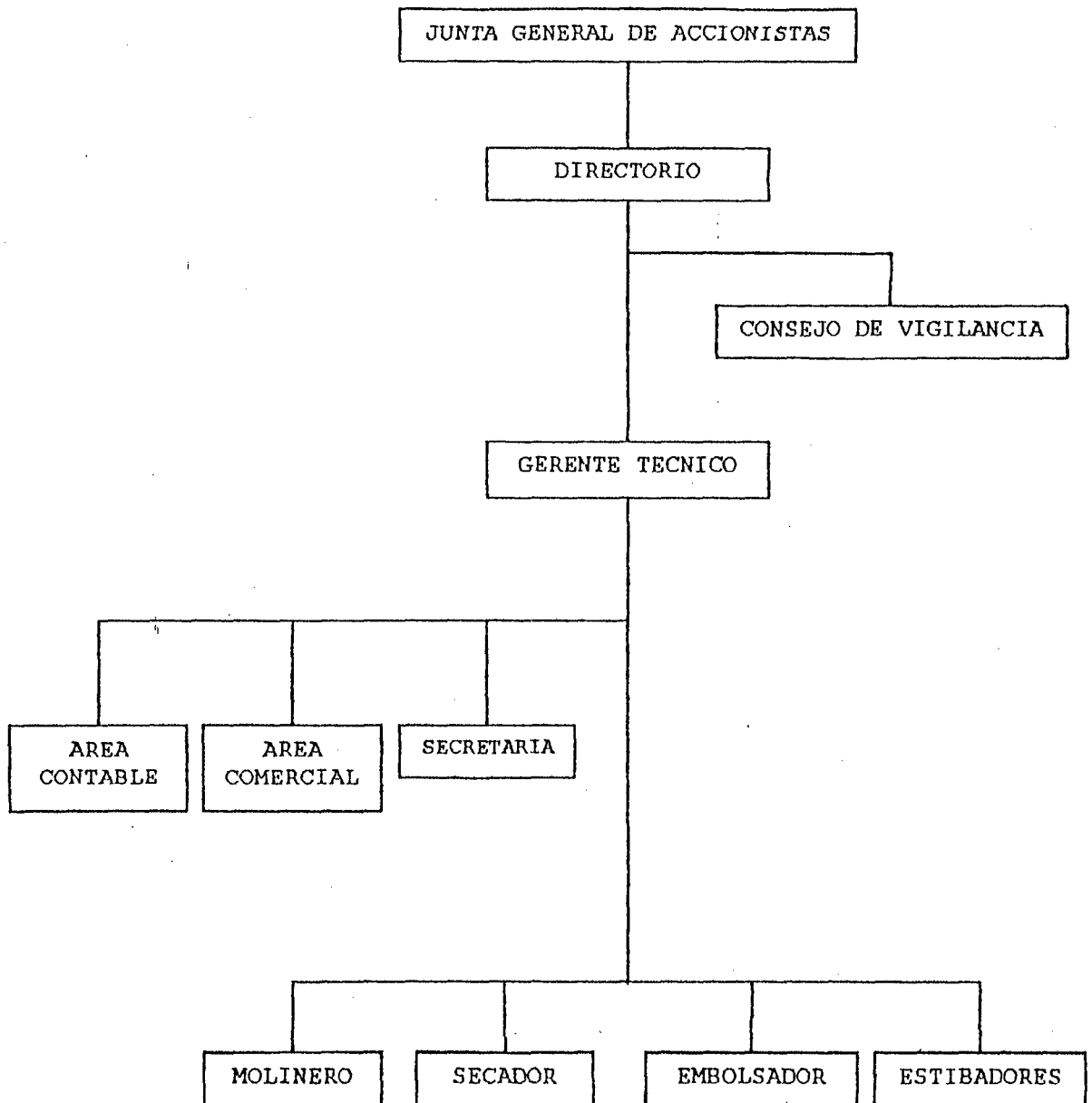
Este órgano es responsable del aspecto comercial, del marketing, imagen, concertación y negocios de la empresa, lleva archivos, libros, kardex y otros que facilitan la información contable financiera y legal de la empresa, es responsable del Balance y la tributación de la empresa.

## **10.2. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO**

La ejecución del proyecto implica una secuencia de actividades, que van desde la gestión del financiamiento, hasta el funcionamiento del molino. Para la puesta en operación del molino se preverá la llegada de

campaña (cosecha de arroz cáscara), para efectuar antes las pruebas de funcionamiento de secado, pilado, pruebas de rendimiento y control de calidad, para estar O.K. al inicio de la campaña. La empresa vendedora de equipo adiestrará el personal.

FIGURA 10: ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



Fuente: Elaboración propia



## **XI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **11.1. CONCLUSIONES**

- a. El valle del Alto Mayo es la zona arrocera más importante en la Región San Martín y los distritos de Soritor - Habana producen más del 60% de la producción arrocera de la provincia de Moyobamba. Por lo tanto existe materia prima (arroz cáscara) suficiente, permanente y estable para la operación de la Planta.
  
- b. El Proyecto "Planta de Pilado y Clasificado de Arroz en Soritor" se diferencia de un "molino" tradicional en que cuenta con una maquinaria moderna, un departamento contable y comercial, capaz de ofrecer servicios de secado, pilado clasificado y embolsado de arroz de las calidades superior y extra que ningún molino hace; la Planta además de dar servicio producirá su propia marca de arroz clasificado. Su departamento comercial apoyará la venta de arroz clasificado de socios y no socios de la empresa.
  
- c. El proyecto aprovecha la situación que la molinería local se encuentra obsoleta (casi 20 años) por lo que se lleva arroz cáscara a la costa (el 80%), rentando a molinos, transportistas y ganaderos de la costa.

Existe un déficit en la molinería local.

- d. El proyecto forma estructura vertical, reúne capitales, capitaliza la zona y da organización empresarial a productores de la localidad.
- e. El mercado objetivo del proyecto es la Región y la Costa del país, tiene un tamaño de planta capaz de afrontar pedidos especiales y su programación tiene en cuenta un crecimiento progresivo con afianzamiento en el mercado. De la experiencia adquirida, recién a partir del tercer año el proyecto ingresaría al mercado con su propia marca de arroz clasificado de calidad competitiva.
- f. La inversión total de la planta alcanza el monto de US \$ 356 000, inversiones efectuadas en dos etapas, en cuanto a la inversión fija como consecuencia de la adquisición de una embolsadora de arroz clasificado el año 3. El financiamiento para este proyecto vendría de la empresa formada y de un Fondo de Cooperación Internacional por los beneficios que al desarrollo aporta. El proyecto es tan bueno que hasta puede ser financiado por bancos comerciales.
- g. La ejecución del proyecto es viable tal como indica sus índices económicos TIRE: 69%, TIRF: 115%, y

B/C: 5 para un horizonte de 10 años. Las inversiones en éste proyecto resultan provechosas de por sí pero a más de eso hay muchos otros beneficios; favorece al proyecto la exoneración de impuestos de aduana y el impuesto general a las ventas por zona de Selva, por el Tratado Perú - Colombia.

## 11.2. RECOMENDACIONES

- a. Debe llevarse a cabo la inversión en este proyecto viable técnica, económica y financieramente.
- b. Este proyecto debe considerarse como agroindustrial porque se establece sobre excedentes de producción local, sobre precios reales, sobre producción primaria autosostenible como es el caso de la producción de arroz; a diferencia del café, no existe por el momento ningún cultivo en cantidades, calidades y con precio de poder mecanizar su transformación y/o acondicionamiento.
- c. En ésta Región debe apoyarse la agroindustria porque esta capitaliza, estabiliza la producción, establece estructura empresarial y da valor añadido a los productos primarios. Qué mejor que los productores arroceros organizados de Soritor, puedan instalar la planta propuesta por el proyecto y de ello puedan

vender arroz pilado y seleccionado como producto final en vez de vender arroz cáscara y ser cautivos de intermediarios comerciantes que en tres días, ganan más de lo que el productor requirió seis meses.

- d. El arroz es una planta de alta variabilidad genética por lo que el Estado debe apoyar su cultivo técnico con capacitación para el cultivo y producción de semillas mejoradas que el mercado demanda (grano largo y transparente). El molino no puede mejorar la calidad de grano, el molino requiere pureza varietal para dar calidad de pilado, pulido y clasificado, la mezcla produce problemas.
- e. Es más económico secar con leña. El secado es una actividad costosa en el proceso y resulta más cara en selva que en costa (Chiclayo). La planta debe utilizar la máxima demanda de carga en horas fuera de punta para rebajar los costos en energía eléctrica.
- f. Es recomendable que la planta inicie la operación con el volumen previsto unos dos meses para luego despliegue su producción.

## **XII. BIBLIOGRAFIA**

1. AGROMENSAJE MISTI; 1996. "Boletín Mensual de Divulgación Técnica" (Arroz). Lima-Perú.
2. ANDRADE DE E.; 1981. "Proyectos de Inversión". Editorial Lucero S.R. Ltda. Lima-Perú.
3. ASOCIACION PERUANA DE MOLINEROS DE ARROZ-APEMA; 1988. "Estadísticas de la Molinería de Arroz". Lima-Perú.
4. ASOCIACION PERUANA DE MOLINEROS DE ARROZ-APEMA; 1996. "Estadísticas de la Molinería de Arroz". Lima-Perú.
5. BACA G.; 1994. "Evaluación de Proyectos: Análisis y Administración Riesgo". 2da. Edición. Lima-Perú.
6. CAF-COFIDE; 1996. Evaluación de Proyectos de Inversión de Pequeña Escala. Iquitos-Perú.
7. CENES; 1992. "Estudio de la Comercialización de Arroz en San Martín". Lima-Perú.
8. ECASA; 1988. Normas de Comercialización de Arroz. Lima - Perú.

9. HIDALGO J.; 1986. "La Industria Molinera". Lima-Perú.
10. IFAIN; 1993. "Módulo de Administración de Proyectos". Curso de Fomento Agroindustrial. Quito-Ecuador.
11. INEI; 1994. "Tercer Censo Agropecuario". Lima-Perú.
12. INIPA; 1982. "Proyecto Nacional de Investigación en Arroz". Estación Experimental Vista Florida. Chiclayo - Perú.
13. ITINTEC; 1981. "Norma Técnica Nacional - Cereales y Menstras". Lima-Perú.
14. LAZO A. R.; 1979. "Manual de Proyectos Agroindustriales". Junta del Acuerdo de Cartagena - Instituto Nacional de Desarrollo Agroindustrial. Lima-Perú.
15. MOYANOS S.C.; 1986. "Producción de Semilla de Arroz". CIPA. Chiclayo-Perú.
16. NOLBERTO J. MUNIER; 1979. "Preparación Técnica - Evaluación Económica y Presentación de Proyectos". Buenos Aires-Argentina.
17. PEA - FUNDAAM; 1996. "Estudio de Factibilidad - Molino la Conquista". Moyobamba-Perú.

A N E X O S

**ANEXO Nº 1**

**REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS  
PARA LA PLANTA DE PILADO Y CLASIFICADO  
DE ARROZ DE SORITOR**



CAPACIDAD: 3 TM/HORA DE PROCESAMIENTO DE ARROZ CASCARA SECO (2 000 - 1 750 - 2 000 TM/HORA DE ARROZ PILADO).

## DESCRIPCION SUCINTA DEL EQUIPAMIENTO

### I. INVERSION INICIAL

#### MAQUINA PRE LIMPIEZA

Capacidad 3.5 a 4 TM/h

Tenor de impureza en la entrada : 8%

Tenor de impureza en la salida 4% (reduce en 4%)

Ventilador para aspiración de las impurezas leves con succión en la entrada y salida de los granos.

08 metros de tubo (ducto) en la salida del ventilador

Recipiente para almacenar las impurezas

Motor - ventilador 4 HP - 4 polos

Con elevador de cangilones para carga del cereal motor 4 HP.

#### SECTOR DE SECADO:

Secadora de granos de flujo directo, intermitente de circulación atravesada para una producción de 3.5 TM/h del 20% a 14% de humedad, construcción totalmente metálica en acero galvanizado, con tres partes fundamentales:

1. CAMARA DE HOMOGENIZACION, LOCALIZADO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA SECADORA. Volumen adecuado para que en la relación de intermitencia del ciclo, se consiga una buena homogenización y mejor índice de granos enteros en menos tiempo de secaje.
  
2. CAMARA DE SECADO. Localizada abajo de la cámara de homogenización. De bandejas con caballetes piramidales galvanizados que hacen pasar aire caliente por la masa de granos en movimiento saliendo aire saturado, quitando consecuentemente la humedad de los granos de arroz; el aire caliente es producido por ventilador centrífugo de doble aspiración, el cual mueve el aire en la cámara. El calor es producido por un horno metálico, que puede funcionar con pajilla de arroz, leña o kerosene.
  
3. CAMARA DE DESCARGA. Localizada abajo de la cámara de secado, bandeja oscilante que permite regular la producción, dependiendo de la capacidad y tenor de la humedad inicial y final deseada.

Elevador de cangilones 9 m de alto, motor de 5 HP-4 polos, capacidad 40 TM/hora.

## SECTOR DE LIMPIEZA

01 elevador de alimentación a limpiadora

Caneca 4" x 4" distancia 200 MM

Capacidad 9 m<sup>3</sup>/hora

Altura total 6 000 MM

Motor 2 HP/ 6 polos

02 zaranda de impurezas

Motor 4 HP/4 polos

## SECTOR DESCASCAMIENTO Y ABANICACION

01 elevador de alimentación al descascarador

Caneca 4" x 4" distancia 200 MM

Capacidad 9 m<sup>3</sup>/hora

Altura total 4 000 MM

Motor 2 HP/ 6 polos

02 descascaradores de arroz

Rodillos 10 x 10

Motor 5 HP/4 polos

01 Elevador de alimentación al separador de cáscara

Caneca 4" x 4" distancia 200 mm

Capacidad : 7.6 m<sup>3</sup>/hora

Altura total : 5 000 MM

Motor : 2 HP/6 polos

01 Separador de cáscara con zaranda de afrecho grueso

Motor 4 HP/6 polos

01 transportador neumático para cáscara

Motor 5 HP/4 polos

01 Transportador neumático para afrecho grueso con ciclón

Motor 1 HP/2 polos

01 Elevador de alimentación de la mesa Paddy

Caneca 3" x 4" distancia 200 MM

Capacidad 4 m<sup>3</sup>/hora

Altura total 3 000 MM

Motor 1 HP/6 polos

#### SECTOR DE SEPARACION PADDY

01 TOLVA DE DEPOSITO PARA LA MESA PADDY

Capacidad 7-8 m<sup>3</sup>, metálica

Finalidad: mantener una alimentación constante y uniforme en la separadora (mesa) por medio de dos compuertas

01 MESA PADDY

Casilleros : 80

Motor : 6 HP/4 polos

Equipado con sistema de regulación de carrera, inclinación y velocidad.

01 elevador de retorno  
Caneca 3" x 4" distancia 200 MM  
Capacidad : 2 m<sup>3</sup>/hora  
Altura total : 5 000 MM  
Motor 1 HP/6 polos

#### SECTOR DE PULIMENTO Y LUSTRACION

03 pulidores cónicos, vertical, de esmeril  
Motor 14 HP/6 polos c/u  
Equipado con barredor de afrecho

02 elevadores de alimentación 2° y 3° pulidor  
Caneca 3" x 4" distancia : 200 MM  
Capacidad : 4 m<sup>3</sup>/hora  
Altura total : 2 500 MM  
Motor : 2 HP/6 polos

01 elevador de alimentación a lustrador  
Caneca 3" x 4" distancia : 200 MM  
Capacidad : 4 m<sup>3</sup>/hora  
Altura total : 2 500 MM  
Motor : 2 HP/6 polos

01 lustrador cónico, vertical de cepillos de 420 mm  
Motor 5 HP/6 polos  
Equipado con barredor de afrecho

01 transportador sin fin para afrecho

Capacidad 2.5 m<sup>3</sup>/hora máximo

Motor 0.6 HP/6 polos

01 ventilador doble de aspiración de afrecho y  
circulación de aire.

Capacidad de transporte hasta 20 M con dos curvas

Motor 3.5 HP/ 4 polos

Equipo de ciclón

01 Elevador alimentación a cámara de polvillo

Caneca 3" x 4" distancia 200 MM

Capacidad : 4 m<sup>3</sup>/hora

Altura total : 3 500 MM

Motor : 1 HP/6 polos

#### SECTOR DE CLASIFICACION

01 Cámara para aspiración de polvillo (tolva)

01 ventilador de aspiración de polvillo

Capacidad de transporte : hasta 25 con dos curvas

Motor 2 HP/4 polos

Equipado con ciclón

01 zaranda clasificadora de ñelén

Motor 1 HP/4 polos

01 elevador alimenticio trieur

Caneca 3" x 4" distancia : 200 MM

Capacidad : 4m<sup>3</sup>/hora

Altura total : 3 000 MM

Motor 1 HP/6 polos

02 Clasificadores cilíndricos trieur para 3/4

Alveolo 5,5 x 3,0 mm

Finalidad : Separar granos partidos de 3/4 o menos

01 transportador sin fin alimentación trieur 1/2

Capacidad : 1 m<sup>3</sup>/hora

Con motor 0.6 HP o toma de fuerza de máquina clasificadora

01 clasificador cilíndrico tieur para 1/2

Alveolo : 4,5 x 1,8 mm

Motor : 2 HP/4 polos acciona los dos clasificadores y el transportador sin fin

Finalidad : Separar granos partidos por la mitad o menores

Observación: Con los clasificadores se obtiene la clasificación del arroz pilado en tres tipos : arroz entero, arroz partido 3/4 y arroz partido 1/2 grano.

01 elevador de salida de arroz 1/1

Caneca : 3" x 4" distancia : 200 MM

Capacidad : 4 M<sup>3</sup>/hora

Altura total : 5 000 MM

Motor : 1 HP/6 polos

01 elevador salida de arroz 3/4

Caneca : 3" x 3" distancia : 200 MM

Capacidad : 2 M<sup>3</sup>/hora

Altura total: 4 500 MM

Motor : 0.75 HP/6 polos

01 elevador salida arroz 1/2

Caneca 3" x 3" distancia : 200 MM

Capacidad : 3 m<sup>3</sup>/hora

Altura total : 4 500 MM

Motor : 0.75 HP/46 polos

Observación : Las alturas total y bajo piso son referenciales podrá haber variaciones conforme la ubicación del molino en la planta.

Total: 29 motores eléctricos con aproximadamente 94,0 HP instalados.

#### Dimensiones de Planta

Frente	:	25,45 m
Ancho	:	6,00 m
Altura máxima elevada	:	5,00 m
Area necesaria de montaje y funcionamiento	:	112 m <sup>2</sup> (25,45 x 4,40)
Peso Aproximado	:	20 TM
Volumen Aproximado	:	68 000 m <sup>3</sup>
Precio de venta	:	U.S.\$ 100 000- 125 000



## II. INVERSION ADICIONAL (AÑO 3 - EMBOLSADO)

### EMBOLSADORA

Embolsadora para arroz con faja transportadora de producto

### COMPONENTES

- Sistema de alimentación, incluye tolva de recepción
- Sistema de dosificación con vasos de regulación telescópico que miden con precisión, incluye medidas de 0,5; 1,0 y 2,0 Kg.
- Sistema formador de bolsa a partir de film
- Sistema de sello térmico - neumático, realiza los sellos vertical y horizontal.

### CARACTERISTICAS

No se usa grasa, trabaja con lubricación permanente, refrigerada a aire automáticamente.

Regulador de volúmenes por tornillo con capacidad para 0,5; 1,0 y 2,0 Kg.

Fotocélula con diodo emisor de luz que da absoluta precisión y no necesita mantenimiento.

Alimentación eléctrica	:	220 V 60 Hz	
Potencia Aprox.	:	1 Kw	
Consumo de aire	:	285 Lt/min.	
Presión de trabajo	:	60-80 lb.	
Producción :	0,5 Kg	:	18/min
	1,0 Kg	:	16/min
	2,0 Kg	:	15/min
Material de embolsado	:	Film, polietileno	
Precio aproximado	:	12 000 - 15 000 U.S.\$/	

Incluye compresora, prueba y fletes a destino.

**ANEXO Nº 2**

**CALCULOS EN EL SECADO**

La unidad de pre tratamiento en el molino, consta de la limpiadora que se encuentra en línea con el secador y antes de él, allí se separan las materias extrañas como paja, cáscara, semillas ajenas, tierra, etc.; en general se ha encontrado que en el valle, el arroz recibido en molino tiene un promedio de 4% de materias extrañas y 19% de humedad. Calcular en base a la tabla de descuentos, el balance de materia, energía y horarios:

i) La cantidad de arroz recibido que entra al pre tratamiento para cumplir con el programa de operación proyectado en el tamaño de planta (calcular las impurezas y agua expulsada)

ii) Si la planta tiene una secadora tipo directo e intermitente de circulación atravesada que pueden secar hasta 3,5 TM/hora, calcular las horas de secado/ año si 5 meses al año se trabaja 26 días por mes (campaña chica) y los 6 meses restantes durante 30 días por mes (campaña grande), durante 310 días al año, si el año 1 se trabaja un turno/día, el año 2 dos turnos/día y del año 3 al 10, en dos turnos y medio por día.

iii) La cantidad de aire necesario y su humedad de salida, la cantidad de calor perdido/h, si un secador de 3,5 TM/h, recibe arroz con una humedad de 19 % y ha de secar hasta 14% (base seca). El arroz entra en el secadero a 22°C y sale a 60°C. El aire de que se dispone esta a 22°C con  $T_w$ : 18°C y se calienta hasta 300°C antes de entrar al

secadero, saliendo del mismo a 50°C. El calor específico del sólido es 0,40 Kcal/Kg°C. Las pérdidas de calor al exterior se estiman en 10% de la entalpía total del aire de entrada; calcular la cantidad de calor perdida por hora, el calor requerido en el proceso, su equivalencia en combustible carbón (7 500 Kcal/Kg) y en kerosene (11 700 Kcal/Kg) en Galones por año, y Galones/TM y el requerimiento por TM de leña (3 500 Kcal/Kg).

**Solución:**

i) Calculo para el año 3 al 10, si se desea procesar (pilar) 10 500 TM/año con 14% de humedad, arroz salido del secador, hacemos un balance en la unidad de secado:

$$\text{Entrada} = \text{Salidas}$$

$$A_h (\text{arroz húmedo}) = A_g (\text{agua}) + A_s (\text{arroz seco})$$

$$A_g : ?$$

$$x : 1$$

$$y : 0$$

$$A_h : ? \quad \text{-----} \quad \blacksquare \text{ secador } \quad \blacksquare \text{ -----} \quad A_s : 10\,500 \text{ Kg.}$$

$$x : 0,19$$

$$x : 0,14$$

$$y : 0,81$$

$$y : 0,86$$

Balance de arroz

$$Ah (0,81) = Ag (0) + As (0,86)$$

$$Ah = 10\,500 \cdot 0,86 / 0,81 = 11\,148,14 \text{ Kg. de arroz}$$

que sale de la limpiadora para entrar al secador.

Balance de agua

$$Ah (0,19) = Ag (1) + As (0,14)$$

$$Ag = 11\,148,14 (0,19) - 10\,500 (0,14) = 648,14$$

Kg de agua expulsada

Como en la limpiadora se elimina 4% de impurezas, quiere decir que el arroz que sale del limpiador representa el 96% en peso, siendo las impurezas eliminadas: 464,50 Kg/año con lo que el arroz recibido en planta será:

$$11\,148,14 + 464,50 = 11\,612,6 \text{ Kg de arroz/año.}$$

ii) Las horas de secado se calculan en base al arroz que entra al secador y la capacidad de secado de la unidad de secado, este resultado dividido entre los 310 días nos da las horas promedio de secado por día.

Año	TM/año recibidas	TM/año a secar	Horas/año	Horas/día de secado	Turnos por día
1	6 649	6 383,0	1 823,7	5,80	1,0
2	9 309	8 936,6	2 553,3	8,23	2,0
3-10	11 613	11 148,1	3 185,2	10,27	2,5

iii) Para el aire de entrada:

$$Y_i = 0,009 \text{ Kg de agua/Kg de aire seco}$$

$$I_i = 0,24 \cdot 300 + 597,2 \cdot 0,009 = 78,4 \text{ Kcal/Kg}$$

a la salida:

$$Y_2 = (0,24 + 0,46 Y_2) 60 + 597,2 \cdot Y_2 = 19,2 + 634 Y_2$$

Para el sólido:

$$X_2 = 0,19 \text{ Kg de agua/Kg de sólido seco}$$

$$X_1 = 0,14 \text{ Kg de agua/Kg de sólido seco}$$

$$H_2 = (0,4 + 0,19) 22 = 12,98 \text{ Kcal/Kg}$$

$$H_1 = (0,4 + 0,14) 60 = 32,4 \text{ Kcal/Kg}$$

El calculo de la cantidad necesaria de aire y su humedad de salida se efectúa por aplicación de un balance de materia y un balance de entalpía:

Por un balance de materia :

$$\text{AnG} (Y_2 - 0,009) = 3\ 500 (0,19 - 0,14) \dots\dots\dots *$$

Por un balance de entalpía :

$$\text{AnG} (78,4 - 19,2 - 634 Y_2) = 3\ 500 (32,4 - 12,98) +$$

$$\text{AnG} \cdot 0,19 \cdot 78,4 \dots\dots\dots **$$

A partir de las expresiones ... \* y ...\*\* se tiene:

2.5 Muestra para laboratorio. Es la cantidad de granos representativa de un lote, obtenida por reducción técnica de la muestra global y destinada al examen en laboratorio.

### 3. CONDICIONES GENERALES .

3.1 Las muestras deberán ser extraídas conjuntamente por los muestreadores designados por el comprador y el vendedor.

3.2 En caso de que el cereal se presente en sacos, todos los sacos de un mismo lote, deberán ser preferentemente del mismo tipo y de las mismas dimensiones y peso.

3.3 Los sacos rasgados, dañados durante el transporte, mojados por el agua o que contengan productos dañados por cualquier causa, deberán constituir un lote separado.

3.4 Lugar y momento del muestreo. El lugar y momento del muestreo deberán ser determinados por acuerdo entre las partes. Se recomienda efectuar el muestreo durante la carga o descarga del medio de transporte utilizado.

### 4. MATERIAL

4.1 Para la extracción de muestras de productos a granel

4.1.1 Cucharín (Fig. 4)

4.1.2 Sonda de profundidad (Fig. 3).

4.1.3 Coladores cilíndricos (fig. 2)

4.1.4 Aparato mecánico de extracción intermitente



4.2 Para la extracción de muestras de los productos envasados

4.2.1 Coladoras aguzados (Fig. 1)

4.3 Para el mezclado y reducción de las muestras

4.3.1 Mezclador mecánico

4.3.2 Aparato para la división de las muestras (figura 6)

4.4 Todo el instrumental de muestreo, así como los recipientes utilizados, deberán limpiarse cuidadosamente y protegerse para evitar toda contaminación. Asimismo, el instrumental deberá ser de material inoxidable y no presentar olores extraños.

## 5. EXTRACCION DE MUESTRAS

### 5.1 Productos o granel

5.1.1 Extracción de muestras. Las muestras se deberán extraer de acuerdo con la Tabla 1.

TABLA 1

Peso del lote en TM		Nº mínimo de muestreo
Hasta 100		10
101 a 500		25
501 a 1 000		30
1 001 a 2 000		45
2 001 a 4 000		65

5.1.1.1 Peso de la muestra primaria.- Máximo 1 Kg

5.1.1.2 Peso de la muestra global.- Máximo 100 Kg

5.1.1.3 Peso de la muestra de laboratorio.- Mínimo 3 muestras de 1 Kg. cada una.

5.1.1.4 En algunos casos puede ser necesaria muestras más grandes o más pequeñas según las circunstancias o ensayos a efectuar.

## 5.1.2 Transporte marítimo y fluvial

5.1.2.1 Salvo convenio previo, las remesas deberán estar formados por lotes de no más de 500 toneladas.

5.1.2.2 Cuando el muestreo se realiza mientras el producto está en movimiento, las muestras primarias deberán ser extraídas a intervalos determinados por la velocidad de flujo de los granos, utilizando el aparato mecánico de extracción intermitente o extrayendo las muestras regularmente mediante un cucharín.

5.1.2.3 Cuando el muestreo, se realiza en las bodegas durante la descarga, las muestras primarias deberán ser lo más representativas posibles, excluyendo las partes en movimiento mediante sendas adecuadas y se deben colocar en una bolsa de muestras de tal modo que no se mezclen las bolsas pertenecientes a cada nivel para verificar la homogeneidad del producto a diferentes profundidades.

5.1.2.4 Cuando el muestreo se realiza en la tolva antes de la pesada, las muestras primarias deberán ser extraídas por medio de sondas cilíndricas, palas grandes o muestreadoras mecánicas, según la práctica del puerto.

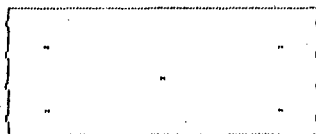
5.1.2.5 Cuando el muestreo se realiza en silos o depósitos, el procedimiento a seguir dependerá necesariamente de las condiciones propias de éstos, aplicando los procedimientos apropiados dentro de las ya proscritas.

### 5.1.3 Transporte terrestre

5.1.3.1 Cuando el producto es transportado por vagones o camiones, deberá muestrearse cada uno de los vehículos utilizados.

5.1.3.2 Si el muestreo es realizado en vagones o camiones, las muestras primarias deberán ser extraídas a distintos niveles por medio de una sonda.

5.1.3.3 En el caso de muestreo en vehículos que contengan hasta 15 toneladas, se elige un mínimo de 5 puntos de extracción en el centro y aproximadamente a 50 cm. de las paredes, de acuerdo al siguiente esquema:



5.1.3.4 En caso de muestreo en vehículos que contengan de 15 a 20 toneladas, se elige un mínimo de 8 puntos de extracción, de acuerdo al siguiente esquema:



5.1.3.5 En el caso de muestreo de vehículos que contengan de 30 a 50 toneladas, se elige un mínimo de 11 puntos de extracción de acuerdo al siguiente esquema:



## 5.2 Productos envasados - tamaño del lote

5.2.1 La extracción de las muestras primarias deberá ser efectuado en las diferentes partes del saco (Ejem. en la parte superior, en el medio y en el fondo), por medio de un colador aguzado especial.

5.2.2 La elección de los sacos destinados a la extracción de las muestras primarias, podrá efectuarse según el ejemplo, dado en el apéndice de manera que estén repartidos por todo el lote.

5.2.3 La Tabla 2 especifica el número de sacos a muestrear  $n$  de acuerdo el número de sacos del lote  $N$ .

TABLA 2

Números de sacos del lote			Número de sacos a muestrear
N			n
1	a	10	Todos los sacos
11	a	100	10 sacos
Más	de	100	$\sqrt{N}$ *

\* Ver Tabla 3

## 6. ENVASE Y ROTULADO

### 6.1 Envase

6.1.1 Las muestras para laboratorio deberán ser envasados en bolsas de costura interior, preferiblemente de algodón de trama cerrada, no blanqueados y sin apreste, yute o de papel de resistencia similar.

6.1.1.2 Las muestras para la determinación del contenido de humedad o para otros ensayos (Ejem. para determinar la existencia de un tratamiento químico o de olores objetables), para los cuales es necesario evitar una pérdida de materias volátiles, deberán ser envasados en recipientes herméticos. Los recipientes se deberán llenar completamente, cerrar y sellar.

6.1.2 Los envases utilizados, deberán llevar el sello y la firma de cada uno de los muestreadores.

### 6.2 Rotulado

6.2.1 Si se utilizan etiquetas de papel, deberá reforzarse el borde del agujero de la etiqueta.

6.2.2 Las etiquetas deberán llevar como mínimo las siguientes indicaciones:

6.2.2.1 Nombre del producto

6.2.2.2 Nombre del barco o número del vehículo

6.2.2.3 Número o código de referencia

6.2.2.4 Procedencia

6.2.2.6 Número del lote

6.2.2.7 Nombre y firma de los responsables del muestreo;  
y cualquier otro dato que se tome necesario.

6.2.3 El rotulado de la etiqueta deberá ser indeleble, debiendo colocarse un duplicado de la misma, en el interior del recipiente que contiene la muestra.

## 7. EXPEDICION

### 7.1 Muestras para laboratorio

7.1.1 Se dividirá la muestra global en tres partes iguales o más, según el número deseado de muestras para laboratorio.

7.1.2 Cada una de estas partes constituirá una muestra para laboratorio; una de estas muestras es para el comprador y la otra para el vendedor.

7.1.3 La tercera muestra, sobre la que se coloca el sello del comprador, cuando esté presente en el momento del muestreo, o de la persona que ha sacado la muestra del lote, estará destinada al arbitraje en caso de litigio entre el comprador y el vendedor.

7.1.4 Esta última parte deberá ser conservada en un lugar aceptado por las dos partes.

7.1.5 Las muestras para laboratorio deberán ser remitidas tan pronto como sea posible y salvo caso excepcional, nunca más tarde de 48 horas después del muestreo.

7.1.6 El período de validez de las muestras selladas, será de 10 días a partir de la fecha de su extracción.

## 8. INFORME

8.1 Deberá informarse en caso de que existan signos visibles de alteración o presencia de insectos, ya sea en el depósito, en el silo o durante las operaciones efectuadas en los medios de transporte.

## APENDICE

### Esquema de muestreo en entregas de más de 100 sacos

A1. Para lotes de 100 sacos a 10 000 sacos el número de sacos a muestrear equivaldrá aproximadamente a la raíz cuadrada del número de sacos del lote.

A2. Por esta razón se dividirá el lote  $N$  en un número de grupos  $n$  de manera tal que cada grupo contenga un número de sacos correspondiente a la raíz cuadrada del número

total de sacos del lote, tal como se indica en la Tabla 3.

A3. Si luego de la división del lote  $N$  en un número determinado de grupos de  $n$  sacos, quedará un resto, se tomará igualmente un saco de este resto y se muestreará.

A4. El muestreador numerará los sacos en los  $n$  grupos formados de 1 a  $n$ . Luego escogerá en esta numeración, un número al azar, correspondiente a un saco. Este saco será muestreado.

A5. Como ejemplo tenemos el siguiente caso. Se considerará un lote que comprende 200 sacos. Pero  $N$  DE 197 A 225, el número  $n$  de sacos de cada grupo es igual a 15 de acuerdo a la Tabla 3. Se numerarán los sacos de 1 a 15. De esta numeración se escogerá un número, por ejemplo el 7 y se tomará al séptimo saco del primer grupo de 15 sacos y se extraerá una muestra. Se continúa así, hasta que 13 grupos de 15 sacos (o sea un total de 195 sacos) hayan sido muestreados. El grupo restante tiene menos de 15 sacos, pero igualmente se muestreará tomando un saco al azar de él. En total se habrán muestreado entonces 14 sacos (o sea  $n-1$ ) de un lote de 200 sacos.



TABLA 3

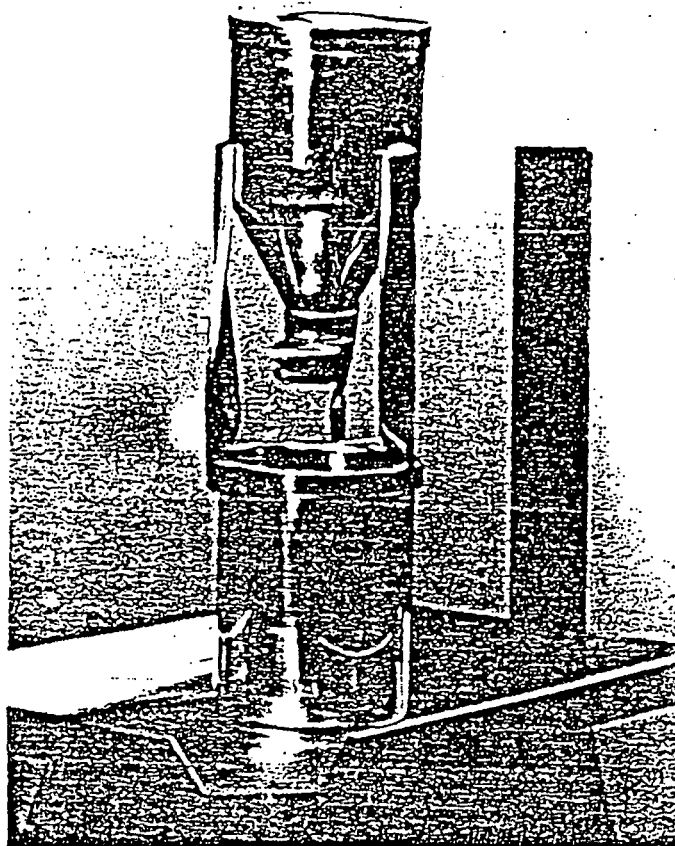
N		n		N		n		N		n		
101 ...	121	11	1	601 ...	1	601	41	4	901 ...	5	241	71
122 ...	144	12	1	603 ...	1	764	42	5	842 ...	5	184	72
45 ...	162	13	1	765 ...	1	819	43	5	185 ...	5	329	73
170 ...	196	14	1	850 ...	1	936	44	5	380 ...	5	473	74
197 ...	225	15	1	937 ...	2	225	45	5	477 ...	5	625	75
226 ...	356	16	2	826 ...	2	118	46	5	626 ...	5	776	76
257 ...	289	17	2	117 ...	2	209	47	5	777 ...	5	229	77
290 ...	324	18	2	210 ...	2	334	48	5	980 ...	6	84	78
325 ...	361	19	2	305 ...	2	401	49	6	85 ...	6	241	79
362 ...	400	20	2	402 ...	2	580	50	6	242 ...	6	400	80
401 ...	441	21	2	501 ...	2	601	51	6	401 ...	6	561	81
412 ...	404	22	2	602 ...	2	704	52	6	562 ...	6	724	82
485 ...	529	23	2	705 ...	2	809	53	6	725 ...	6	889	83
580 ...	576	24	2	810 ...	2	916	54	6	890 ...	7	856	84
577 ...	625	25	2	917 ...	3	25	55	7	857 ...	7	225	85
626 ...	676	26	3	826 ...	3	186	56	7	226 ...	7	396	86
677 ...	729	27	3	137 ...	3	249	57	7	397 ...	7	569	87
730 ...	784	28	3	250 ...	3	364	58	7	570 ...	7	744	88
785 ...	841	29	3	365 ...	3	481	59	7	745 ...	7	921	89
842 ...	900	30	3	482 ...	3	600	60	7	922 ...	8	100	90
901 ...	961	31	3	601 ...	3	721	61	8	101 ...	8	281	91
962 ...	1024	32	3	722 ...	3	841	62	8	282 ...	8	464	92
1025 ...	1089	33	3	345 ...	3	969	63	8	465 ...	8	649	93
1090 ...	1156	34	3	970 ...	4	896	64	8	650 ...	8	886	94
1157 ...	1225	35	4	97 ...	4	225	65	8	837 ...	9	25	95
1226 ...	1296	36	4	226 ...	4	356	66	9	26 ...	9	216	96
1297 ...	1369	37	4	357 ...	4	409	67	9	217 ...	9	409	97
1370 ...	1444	38	4	490 ...	4	499	68	9	410 ...	9	604	98
1445 ...	1521	39	4	625 ...	4	751	69	9	585 ...	9	801	99
1522 ...	1600	40	4	762 ...	4	900	70	9	802 ...	10	888	100

Para partidas de más de 10 000 sacas n es igual a la raíz cuadrada de N, redondeada al número inmediato superior.

**ANEXO Nº 4**

**GRAFICOS Y FIGURAS**

*H. W. Kessel S.A.*



EQUIPO PARA DETERMINACION DE LA  
MASA HECTOLITRICA

MÓDELO: MH - 1,000

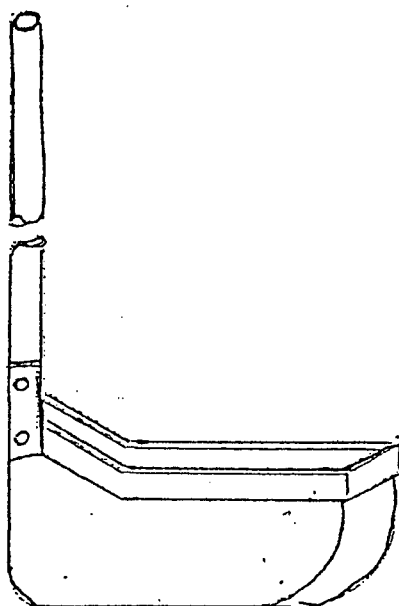


Fig. 4 Cucharin (Tipo Pelican)

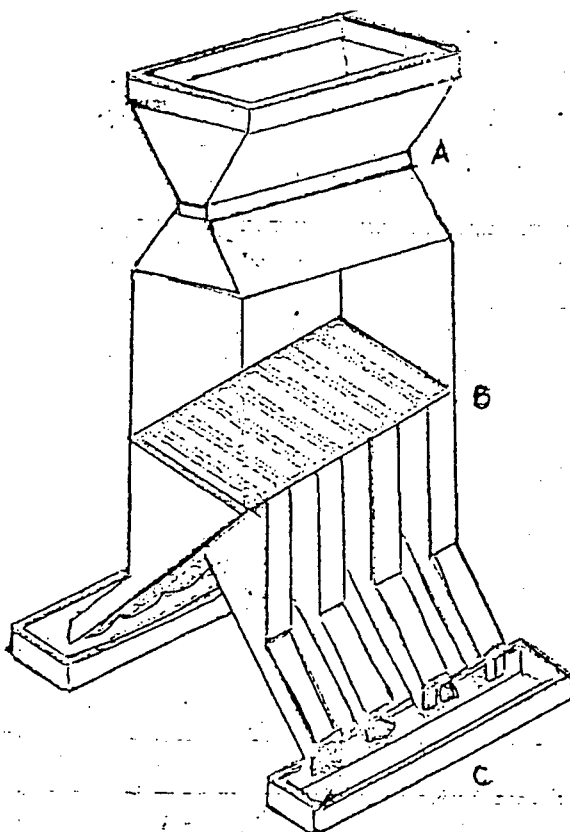
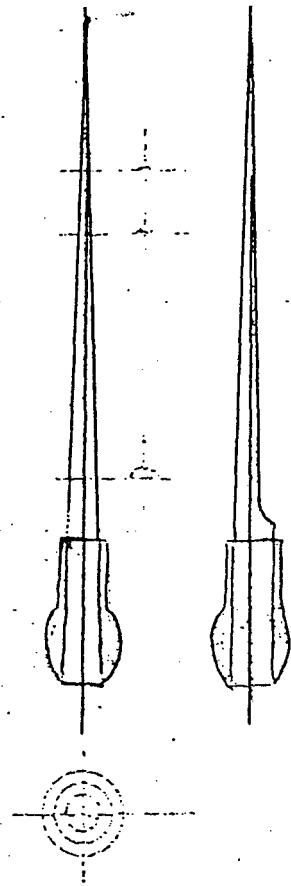


Fig. 5 Aparato para la división de las muestras



(Dimensiones en milímetros)

Fig. 1 Calador Aguzado (mín. 260 mm de hoja)

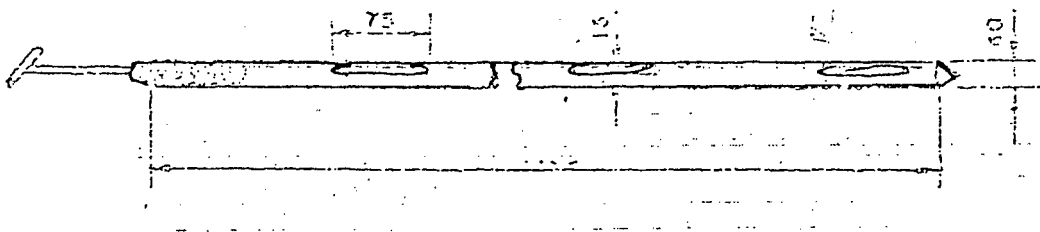


Fig. 2 Calador Cilíndrico

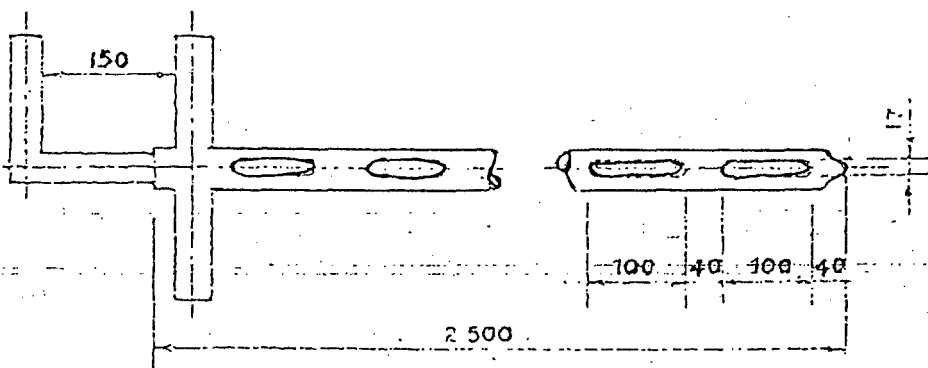


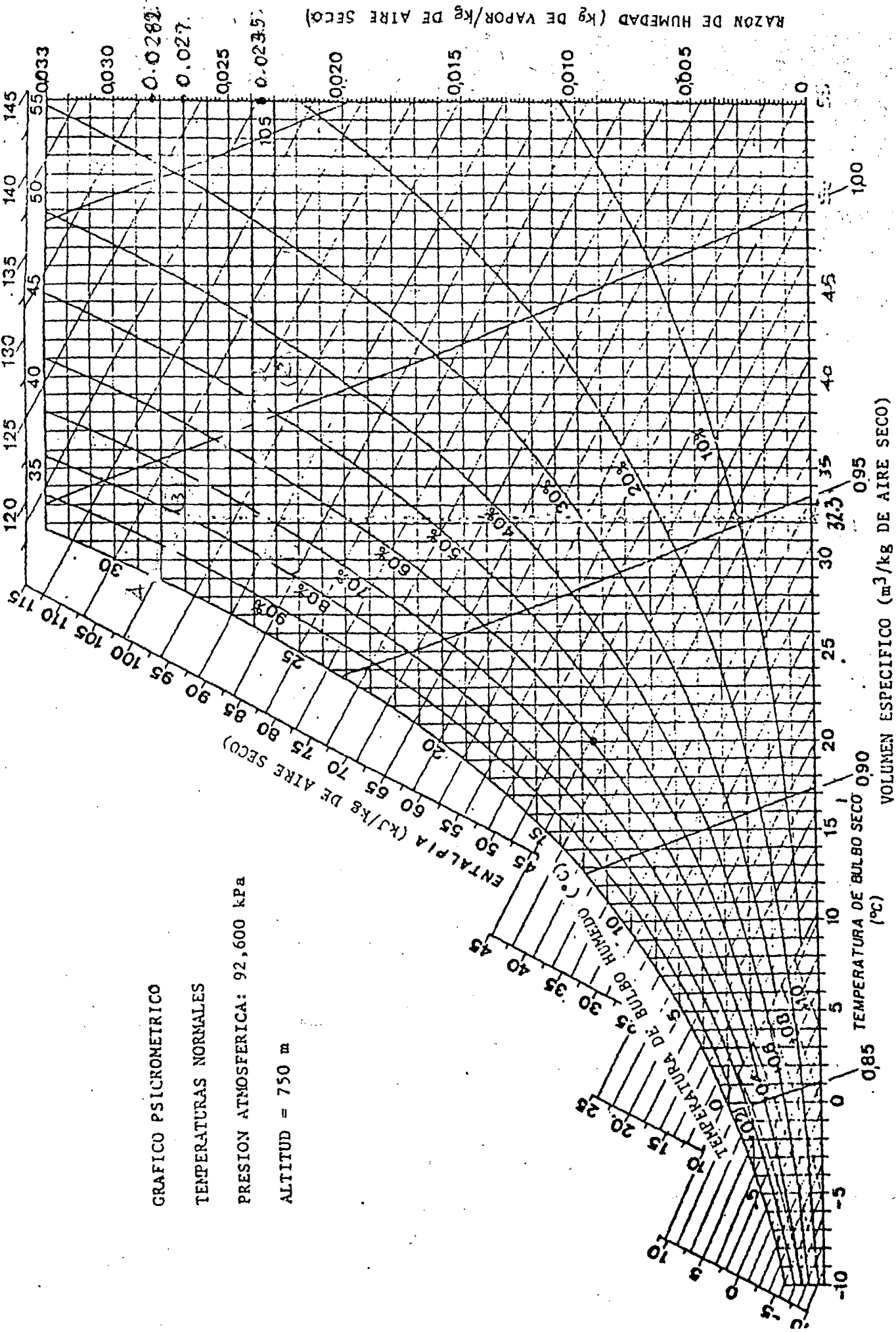
Fig. 3 Sonda de Profundidad

GRAFICO PSICROMETRICO

TEMPERATURAS NORMALES

PRESION ATMOSFERICA: 92,600 kPa

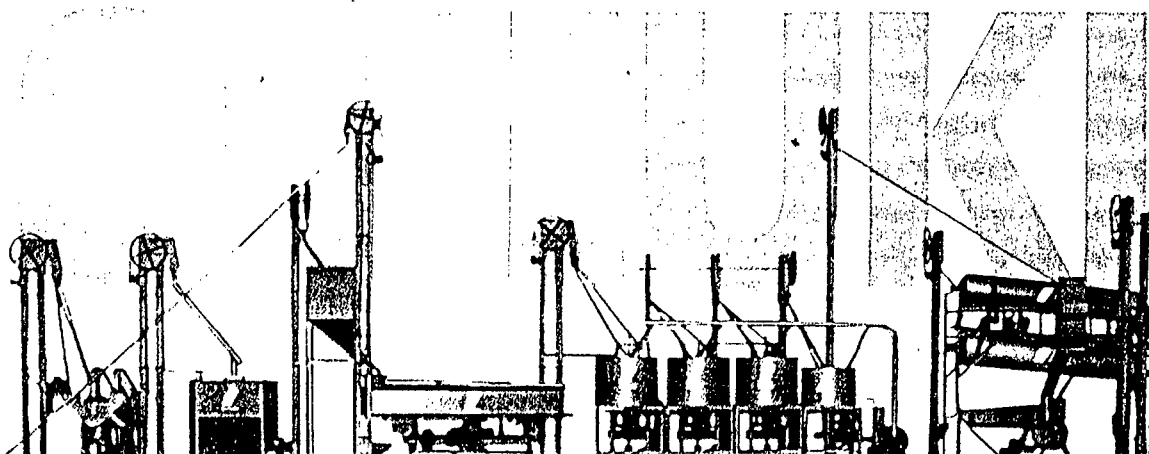
ALTITUD = 750 m





El arroz más fino  
sale del  
mejor molino

## MOLINOS



## Alta calidad en procesamiento

Por su gran calidad y múltiples ventajas, los más experimentados arroceros del país prefieren los molinos SUZUKI.

- Tecnología de avanzada.
- Máximo rendimiento.
- Pilado perfecto.
- Fácil manejo.
- Larga vida útil de la maquina.
- Servicio de mantenimiento.
- Repuestos legítimos.
- Financiamiento directo.
- El respaldo de Ferreyros a nivel nacional.

PROPERU / LINTAS Horizontales

**EF Ferreyros**

**SUZUKI**

LIMA: Av. Industrial 675. Teléfono: 452-3070, 432-1012. Fax: 464-0288  
SUCURSALES: Piura - Chiclayo - Trujillo - Chimbote - Ica - Arequipa - Cusco  
Huancayo - Tumbes - Jaén - Huaraz - Ilo - Puno - Ayacucho.  
ORVISA: Iquitos - Pucallpa - Tarapoto.

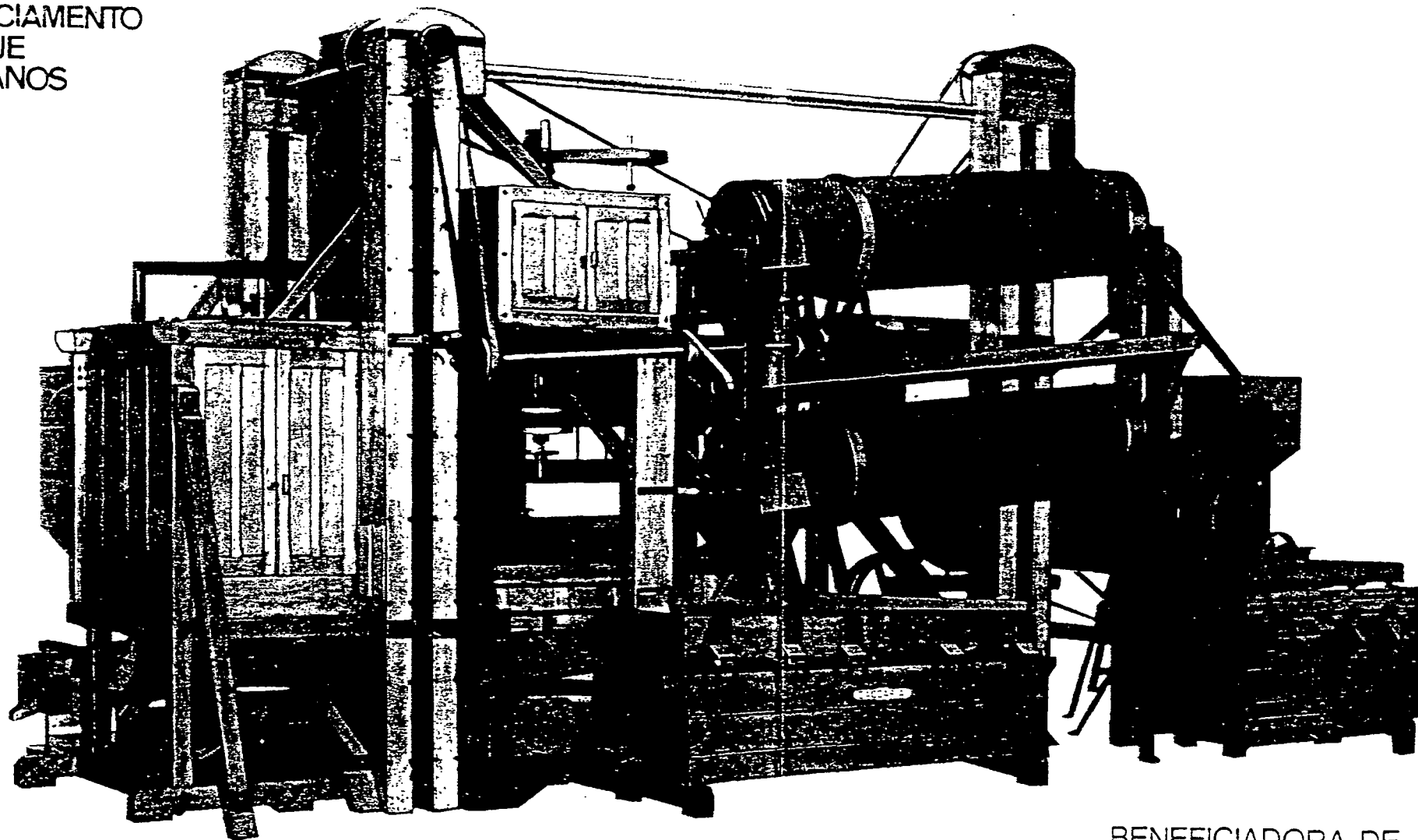


BENEFICIAMENTO  
E SECAGEM  
DE GRÃOS

GRAIN DRYING  
AND MILLING  
SYSTEMS

SISTEMAS DE  
BENEFICIAMENTO  
Y SECAJE  
DE GRANOS

ZACCARIA



BENEFICIADORA DE ARROZ

RICE MILLING MACHINE

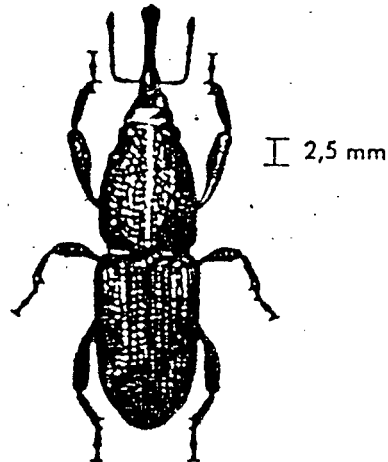
## ANEXO N° 5

INSECTOS COMUNES QUE ATACAN

EL ARROZ EN ALMACEN

EL ARROZ EN ALMACEN

*Sitophilus oryzae* (L.) (= *Calandra oryzae* L.)



Gorgojo del arroz

**Aspecto:**

Semejante al gorgojo de los cereales, 2,3 a 3,5 mm de largo, diferenciándose de éste por cuatro manchas rojizas sobre los élitros parduzcos.

**Biología:**

Como el gorgojo de los cereales, se desarrolla dentro del grano. Necesita más calor que éste y se desarrolla recién arriba de aprox. 13° C. Soporta mal las temperaturas invernales de zonas templadas y en climas tropicales el ciclo puede durar solo un mes. El gorgojo puede volar y en países cálidos vuela a los cultivos, depositando sus huevos en los cereales.

**Distribución:**

Cosmopolita y difundido por el comercio de cereales. De gran importancia en países tropicales y subtropicales.

**Daños:**

Peligroso para el cereal almacenado en países cálidos. Ataca todo tipo de cereales: las larvas pueden también desarrollarse en fideos, trigo sarraceno, arvejas, piñones, castaños y semillas de algodón. El adulto puede también alimentarse de harina, galletitas, obleas, pan blanco, tabaco y semillas de cáñamo. A menudo se encuentra en compañía del gorgojo de los cereales.

**Gorgojo del maíz *Sitophilus zeamais* Motsch.**

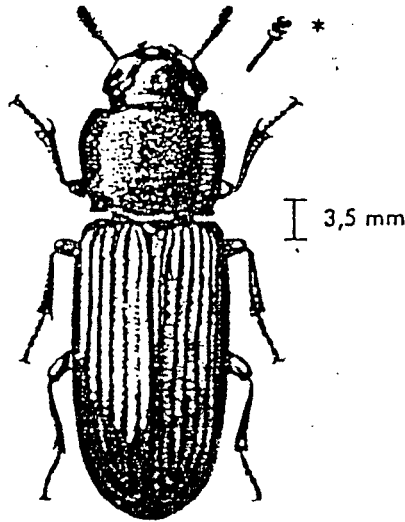
Este gorgojo, también llamado gorgojo grande del cultivo, es semejante al gorgojo del arroz, pero más grande (3,3 a 5 mm) y las manchas rojizas sobre los élitros tienen una delineación más marcada. Todo lo demás igual al gorgojo del arroz.

Reiskäfer

Lesser rice weevil

Charançon du riz

*Tribolium confusum* J. du V.



• Tribolio de la harina

**Aspecto:**

Adulto delgado de 3 a 4 mm de largo, de un tono rojizo hasta marrón negruzco. Los segmentos de las antenas se ensanchan bruscamente. Las larvas son delgadas, móviles y blancuzcos hasta amarillo marrón y llegan a medir 5-6 mm.

**Biología:**

Los huevos depositados aisladamente en la mercancía infestada, se reconocen difícilmente. La hembra pone un promedio de 350 a 400 huevos durante más de un año. Según la temperatura el desarrollo total es de 7 semanas a 3 meses. La larva se transforma en pupa desnuda en la mercancía infestada. Sensible al frío, la humedad ambiente elevada le es favorable. El adulto vuela rara vez y puede vivir más de 3 años.

**Distribución:**

Cosmopolita. En climas fríos sólo en recintos con calefacción.

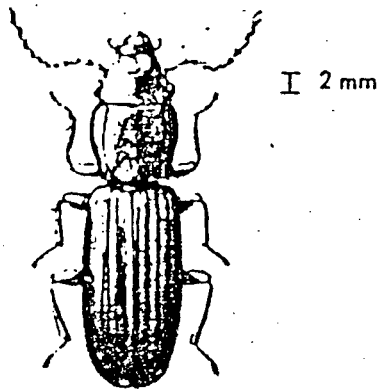
**Daños:**

Los adultos y las larvas se alimentan de las más variadas sustancias vegetales secas, así por ejemplo derivados de cereales, maní, cacao, leguminosas, especias, fruta seca, tapioca, residuos de la extracción de aceite. A menudo causa daños en molinos. La harina muy infestada tiene olor fuerte y se torna marrón y disminuye la capacidad de horneo.

\* *Tribolium castaneum* (Herbst), Tribolio castaño

Amerikartischer Reismehlkäfer Confused flour beetle Tribolium de la farine de riz

## *Cryptolestes (Laemophloeus) ferrugineus* (Steph.)



Carcoma achatada de los granos

### Aspecto:

Adulto de 1,5 a 2 mm de largo, chato y alargado, la longitud de los élitros es casi el doble del ancho; color marrón rojizo, cabeza y pronoto relativamente grandes, antenas largas y finas. Las larvas blanco amarillentas son móviles y llegan a medir 3-4 mm de largo. La pupa blanco amarillenta está en un pupario.

### Biología:

La hembra deposita aisladamente 100 a 400 huevos en la mercadería infestada. El período de huevo a adulto, según temperatura, es de 5 a 12 semanas. El desarrollo tiene lugar fuera de los granos. Esta especie tolera temperaturas relativamente bajas y altas.

### Distribución:

Cosmopolita; prefiere climas templados.

### Daños:

Especialmente en todos los cereales y sus derivados, pero también en frutas secas, maní, drogas y tortas oleaginosas. En semillas y cebada cervecera puede ocasionar grandes daños, ya que devora los gérmenes.

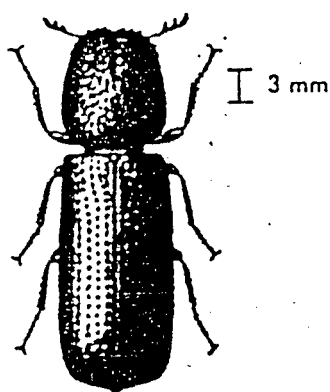
### Otros tipos

*C. pusillus* Schoenh. aparece a menudo junto con *C. ferrugineus*, especialmente en zonas tropicales húmedas. El *C. turcicus* Grouv. vive preferentemente en molinos en zonas de clima moderado.

---

Rotbrauner Leistenkopfplattkäfer    Rust-red grain beetle    *Tribolium à tête bordée*

## *Rhizopertha dominica* (F.)



Taladrillo de los granos

### Aspecto:

Adulto de 2 a 3 mm de largo, pardo rojizo a pardo negruzco de cuerpo cilíndrico y alargado. Cabeza curvada debajo del prótorax que es giboso cuadrangular y punteado. Tres últimos segmentos antenales triangulares y aplanados. Larvas de cuerpo blanco y cabeza marrón, semejantes a gusanos blancos. Pupas desnudas, al principio blancas y luego oscuras.

### Biología:

La hembra deposita en los granos 300 a 500 huevos. Las larvas pueden introducirse en los granos o vivir fuera de ellos. La reproducción sólo se efectúa a temperaturas superiores a 23° C; a 28° C, el ciclo dura aproximadamente 4 semanas.

### Distribución:

En países cálidos y difundido a zonas templadas donde sólo se encuentra en depósitos con temperaturas adecuadas.

### Daños:

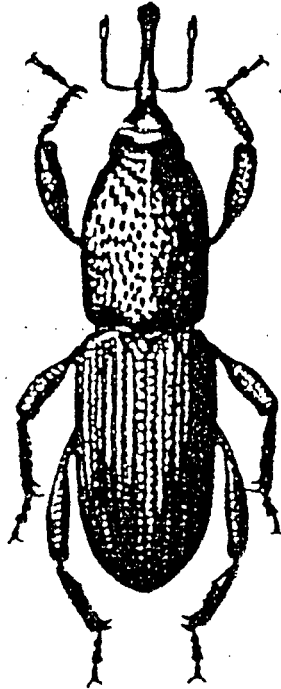
Perjudica especialmente al trigo, centeno, maíz, arroz y mijo. El trigo muy infestado tiene olor semejante a la miel. Es una plaga primaria que ataca a granos enteros. Tanto los adultos como las larvas se alimentan de los granos, observándose en ellos perforaciones irregulares y polvillo. Ataca además porotos, lentejas, garbanzos, tapioca, papas y drogas.

Getreidekapuziner

Lesser grain borer

Capucin des grains

*Sitophilus granarius* (L.)  
(= *Calandra granaria* L.)



3,5 mm

Gorgojo de los cereales

**Aspecto:**

Gorgojo de 2,5-5 mm de largo, pardo negruzco (recién nacido pardo rojizo claro). Cabeza prolongada en un rostro o pico. Tórax alargado y cónico hacia la cabeza y con puntuaciones ovales en su dorso. Elitros soldados y con surcos longitudinales; el insecto no puede volar.

**Biología:**

La hembra deposita un huevo en una camarita que practica en el grano y luego lo tapa. Posteriormente nocen las larvas que se alimentan en el interior del grano hasta que se transforman en pupas. Cuando nace el adulto perfora el grano y sale del medio ambiente. El ciclo depende de la temperatura, a 14°-16° C dura alrededor de 113 días y a 21° C, aproximadamente 42 días. En zonas templadas hay 2 a 3 generaciones al año.

**Distribución:**

Cosmopolita, pero sólo importante en climas templados.

**Daños:**

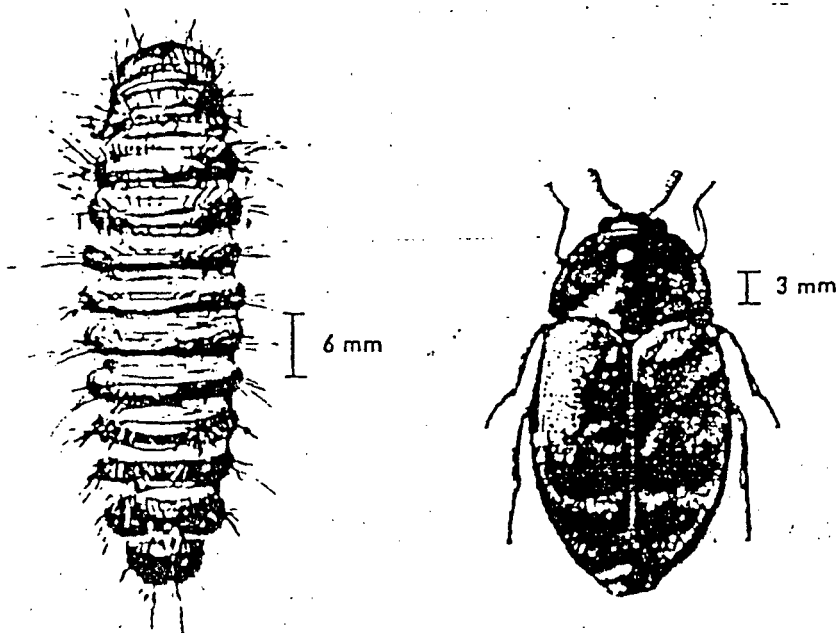
De gran importancia en cereales almacenados en países de clima templado. Los daños son ocasionados especialmente por las larvas. Se encuentra preferentemente en trigo y centeno pero también en maíz, cebada, arroz, mijo, trigo sarraceno y con menos frecuencia en avena. El gorgojo también come ocasionalmente harina, trigo triturado y fideos. En caso de fuertes infestaciones el cereal se calienta y humedece, formándose mohos. Favorece el ataque de otros insectos plagas de granos almacenados.

Kornkäfer

Grain weevil

Charançon du blé

## *Trogoderma granarium* Ev.



Trogoderma

### Aspecto:

El adulto tiene forma ovalada y color marrón oscuro con franjas transversales descoloridas pardo amarillentas y pardo rojizas, sobre los élitros, y fina pubescencia. El macho mide aproximadamente 2 mm, mientras que la hembra más grande hasta 3 mm de largo. Las larvas llegan a medir 5 mm de largo y son pardo amarillentas y en forma de huso, con pubescencia fuerte de color marrón rojiza, que forma en la parte posterior una cola característica. Empupa en la última muda larval.

### Biología:

La hembra deposita hasta 125 huevos aislados en la mercadería infestada. Las larvas pueden tolerar condiciones adversas, como falta de alimentación y temperatura baja, durante mucho tiempo. El ciclo total a 32° C es de 30 días, y a 25° C aproximadamente 2 meses. En caso de condiciones adversas el ciclo puede tardar varios años.

### Distribución:

Originalmente India, pero difundido a varios países de zonas tropicales, subtropicales y moderadas.

### Daños:

La larva es un insecto peligroso en depósitos. El adulto no ocasiona daños. Aparece por ejemplo en depósitos, silos, molinos, cervcerías, mallerías. Ataca cereales de todo tipo, malta, productos derivados de cereales, oleaginosas, expeller, mani, harina de pescado, etc. Los granos de cereal a menudo están ahuecados hasta la cáscara. En caso de infestación, los extremos de las bolsas están cubiertos de larvas.

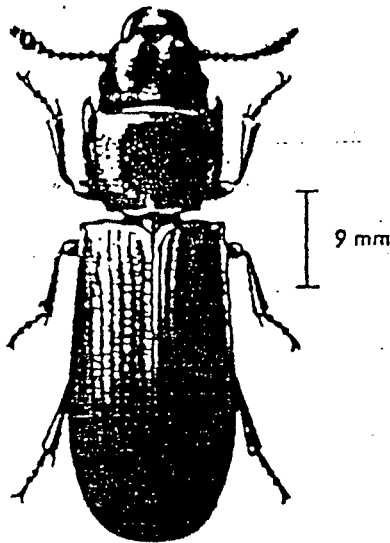
Khaprakāfer

Khapra beetle

Trogoderme du grain



## *Tenebroides mauritanicus* (L.)



Carcoma grande de los granos

### Aspecto:

Coleóptero delgado, chato, de 6 a 11 mm de largo; marrón oscuro hasta negro en la parte ventral; antenas y patas marrón rojizas. Cabeza y prótorax separadas del resto del cuerpo mediante estrangulación bien visible. Angulos anteriores del pronoto insinuados hacia adelante.

La larva blanco sucia llega a medir 15-18 mm, provista de pelos largos y con cabeza y pronoto negros, y en su extremo dos ganchos negros. La pupa blanco amarillenta tiene de 7 a 10 mm de largo.

### Biología:

La hembra puede poner durante varios meses hasta un año 500 a 1.000 huevos agrupados sobre cereales y productos derivados de cereales. El desarrollo total dura en zonas templadas aprox. un año y en tropicales puede haber hasta 3 generaciones por año. En los molinos, las larvas se encuentran preferentemente en las telas de la polilla de la harina, también en grietas de la madera. Para transformarse en pupas las larvas se introducen en la madera o bien elaboran un pupario con harina y otros materiales. Las larvas invernan antes de su transformación en pupa. El adulto tiene larga vida.

### Distribución:

Cosmopolita.

### Daños:

En los trópicos se lo considera muy dañino. Se lo encuentra en molinos, silos, depósitos de cereales, productos de la molienda, forrajes, mani, etc. En granos, el daño es irregular y prefieren el embrión. En molinos, perforan las telas de las zarandas.

Schwarzer Getreideneger

Cadelle

Cadelle

**ANEXO Nº 6**

**DATOS SOCIOECONOMICOS DE SORITOR**

**LOCALIZACION DE ZONA ARROCERA DEL**

**AMBITO DEL PROYECTO**

POBLACIÓN : (1993- INEI ) : 10 959 Habit., Pob. Urbana:  
6 807 Hab.

SUPERFICIE: 387,76 Km2

CREACIÓN : Villa: 08 Nov. de 1851

UBICACIÓN : 635 m.s.n.m. Latitud Sur: 06 08'00",  
Lon.Oeste: 77 05' 30"  
Km. 491 Carretera Marginal de la Selva,  
desvío a 13 Km.  
Se encuentra en planicie entre los ríos  
Indoche y Tónchima

EDUCACIÓN : Primaria, Secundaria, Centros Educativos:  
39 (1994)

SALUD : Centro de Salud, 03 postas, agua y desagüe,  
Teléfono, energía eléctrica.

TASAS : Analfabe. :16,4, Fecundidad: 3,2,  
Natalidad: 37, desnutric. inf.: 57,2

VIVIENDA : Ligera, pared de tablas, ladrillo, quincha,  
techo de calamina.

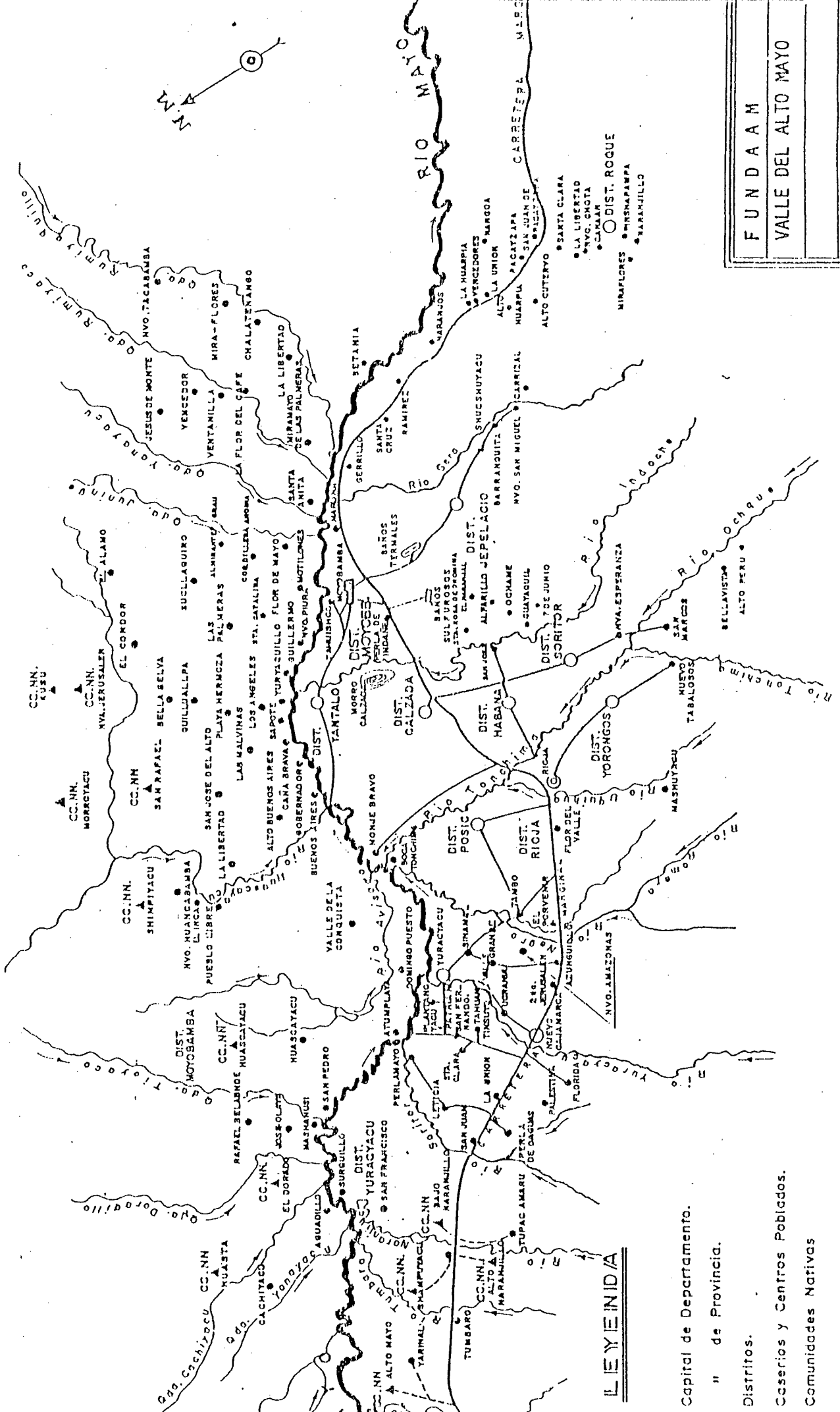
PEA : Agricultura: 78,7, femén.de 15 a más: 21,0,  
general de 15 a más: 58,9

GANADO : 6 200 cabezas., saca: 960 cabezas/ año ,  
leche: 1 095 000/1 año

ARROZ : 3 000 Has = 16 000 TM/ año de arroz  
cáscara

CAFÉ : 3 000 Has = 51 800 quintales año de café  
despulpado





FUNDA M  
VALLE DEL ALTO MAYO

ESCALA APROXIMADA:  
1:300.000

Capital de Departamento.  
" de Provincia.  
Distritos.  
Caseros y Centros Poblados.  
Comunidades Nativas

LEYENDA

UBICACION EN EL PERU

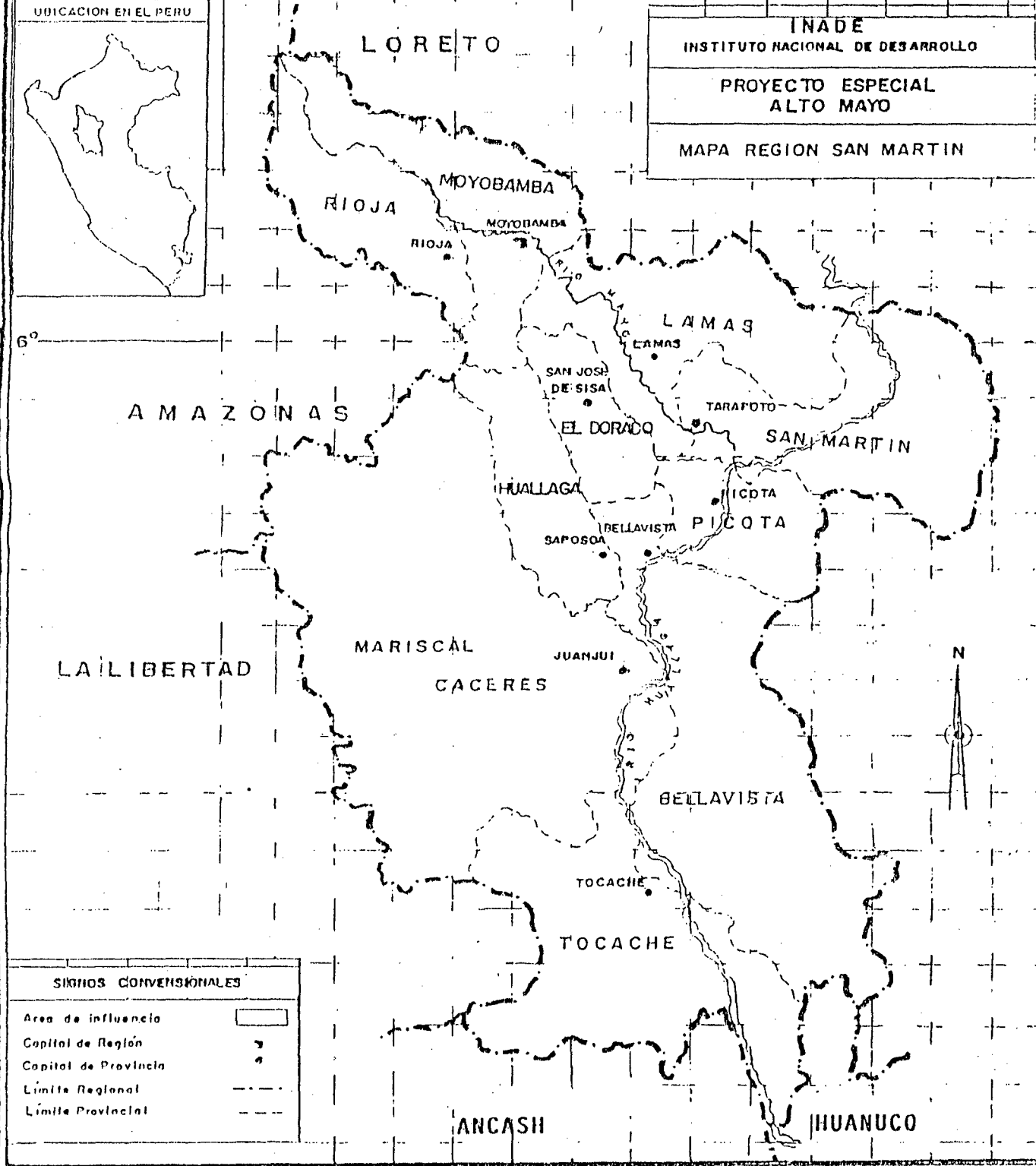


INADE  
INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO

PROYECTO ESPECIAL  
ALTO MAYO

MAPA REGION SAN MARTIN

6°



SÍMBOLOS CONVENCIONALES

Area de influencia	
Capital de Región	
Capital de Provincia	
Límite Regional	
Límite Provincial	

LOCALIZACION DEL VALLE DEL ALTO MAYO EN LA REGION SAN MARTIN.

- Comprende las provincias de: Moyobamba, Rioja y parte alta de la provincia de Lamas.
- Extensión del Valle : 6,615 Km<sup>2</sup>.
- Población (1993) : 153,442 Hab.
- Altitud Máxima : 2,000 m.s.n.m.
- Mínima : 600 m.s.n.m.
- Temperatura Máxima : 27.5 G.C.
- Mínima : 17.4 G.C.
- Precipitación Pluvial : 1,587 m.m. (Rioja)  
1,350 m.m. (Moyobamba)

ANEXO Nº 7

F O T O S

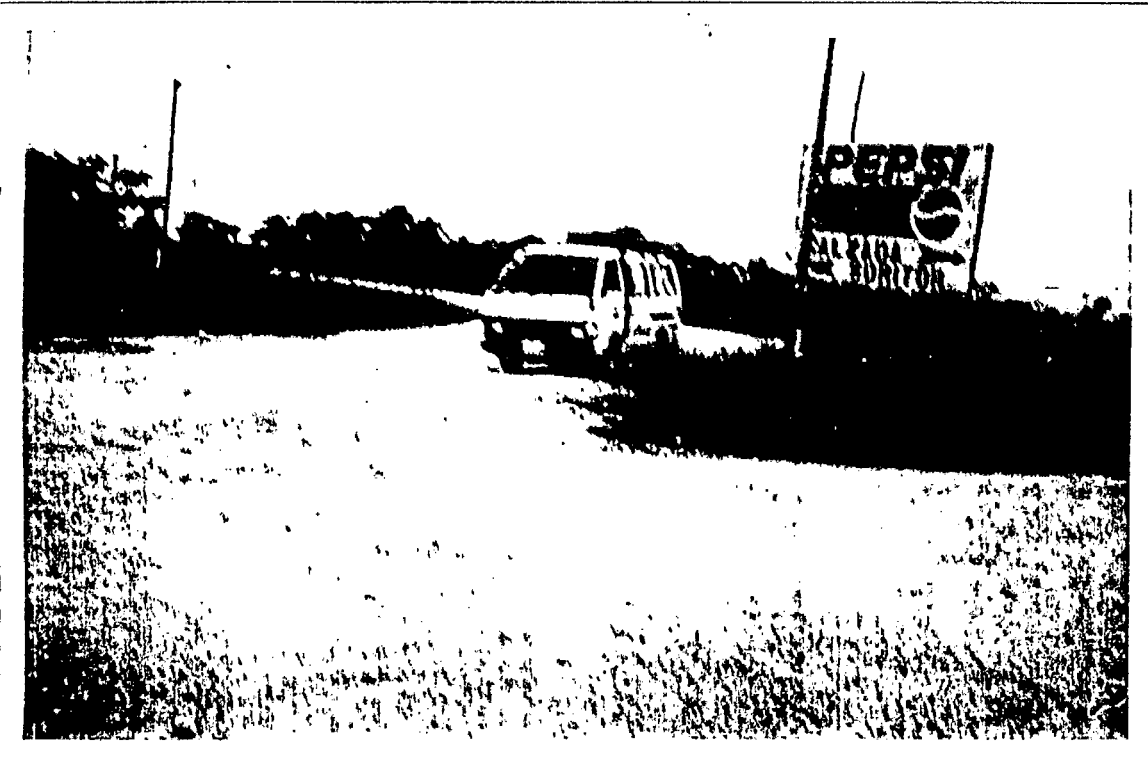


FOTO N° 01: CARRETERA DE ACCESO A LA LOCALIDAD DE SORITOR

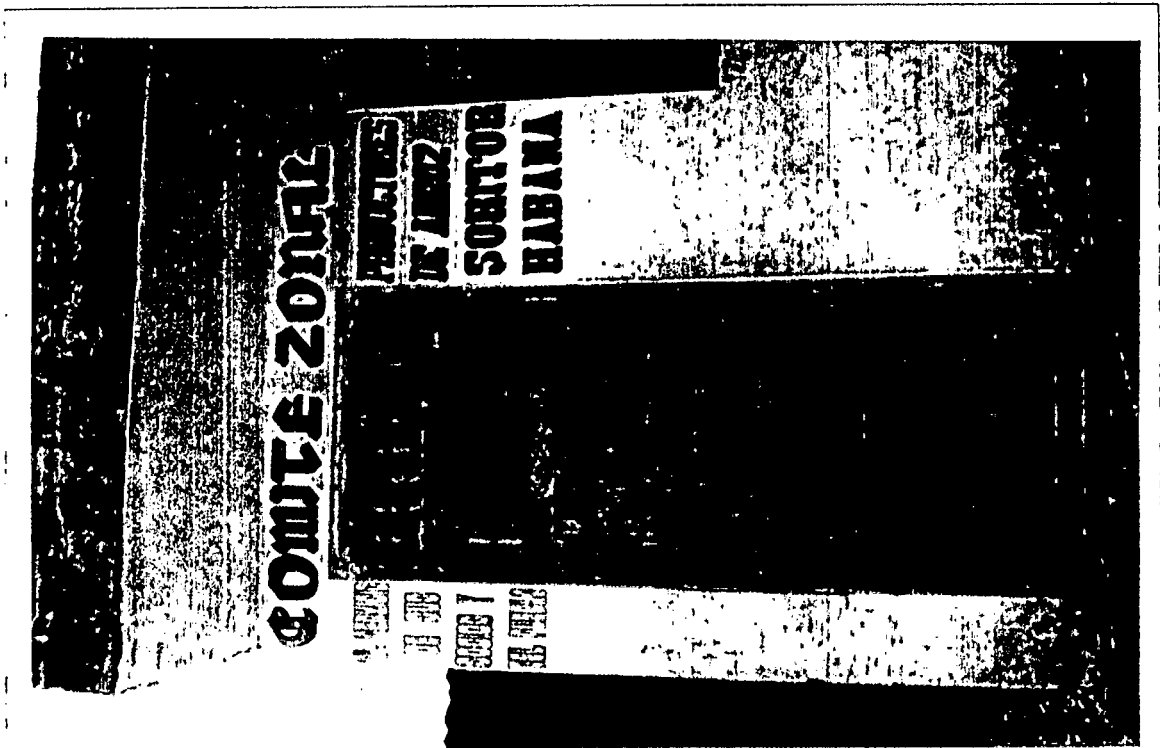


FOTO N° 02: LOCAL COMITE ZONAL PRODUCTORES DE ARROZ DE SORITOR - HABANA





FOTO N° 03: CARRETERA DE PENETRACION A LOS CENTROS DE PRODUCCION DE ARROZ

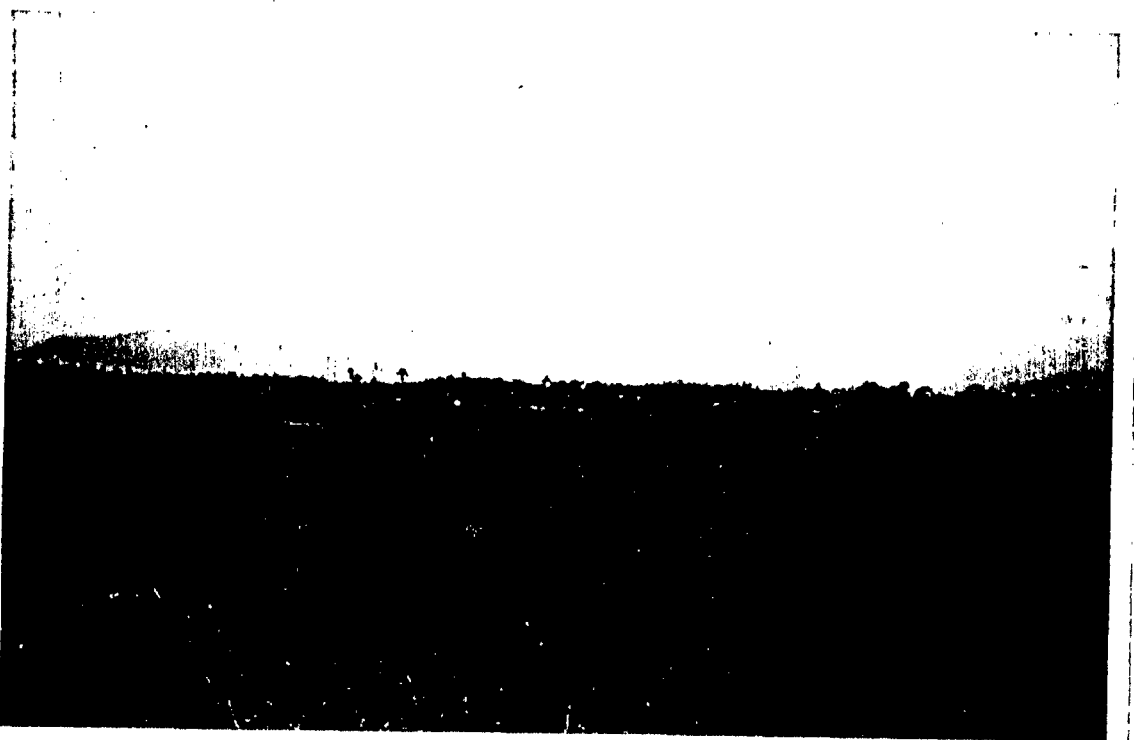


FOTO N° 04: AREAS MECANIZADAS EN LA ZONA DE PRODUCCION DE ARROZ DEL PROYECTO

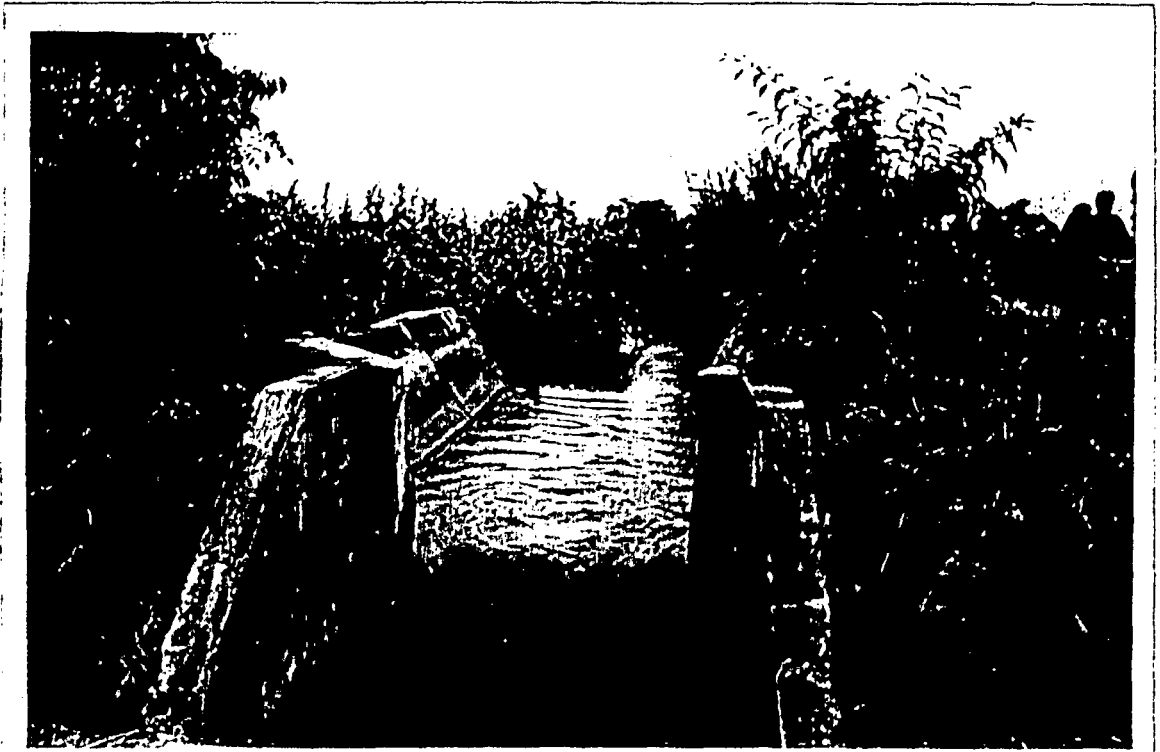


FOTO Nº 05: CANALES DE REGADIO



ANEXO Nº 8

91

OBRAS CIVILES E INSTALACIONES

## METRADO Y PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES E INSTALACIONES SANITARIAS Y ELECTRICAS

OBRA : "PLANTA DE PILADO Y CLASIFICADO DE ARROZ"

LUGAR: SORITOR

PART. No.	DESCRIPCION	METRADO		IMPORTE		IMPORTE
		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT	PARCIAL	TOTAL
<b>1.00</b>	<b><u>OBRAS PRELIMINARES</u></b>					
1.01	Limpieza de Terreno	m2	1,008.00	0.22	221.76	
1.02	Trazo, nivelación y replanteo	m2	648.00	0.38	243.65	465.41
<b>2.00</b>	<b><u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u></b>					
2.01	Excav. de zanja para zepata, h=1.40m. Prom.	m3	37.80	11.55	436.59	
2.02	Excav.de zanja para cimiento corrido, h=1m.	m3	36.60	8.66	316.96	
2.03	Corte del terreno a mano	m2	556.70	0.87	484.33	
2.04	Conformación del terreno de fundación	m2	556.70	0.22	122.47	
2.05	Conformación de sub-base, e=10cm.	m2	545.90	0.67	365.75	
2.06	Relleno de compactado de zanja	m3	22.70	4.91	111.46	1,837.56
<b>3.00</b>	<b><u>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</u></b>					
3.01	Cimientos corridos 1:10(C:H)+30% de piedra gran.	m3	38.40	124.39	4,776.58	
3.02	Solado para zapatas 1:12(C:H), e=4"	m2	26.50	17.43	461.90	5,238.47
3.03	<b>Sobrecimientos:</b>					
( a )	Concreto 1:8(C:H)+25% piedra mediana	m3	6.70	152.17	1,019.54	
( b )	Encofrado y desencofrado	m2	98.60	16.67	1,443.62	2,483.16
<b>4.00</b>	<b><u>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</u></b>					
4.01	<b>Zapatas.</b>					
( a )	Concreto de f'c=175kg/cm2	m3	13.30	232.58	3,093.31	
( b )	Acero grado 60, fy=4,200 kg/cm2	kg	468.18	2.22	1,039.36	4,132.67
4.02	<b>Vigas de Cimentación:</b>					
( a )	Concreto de f'c=175kg/cm2	m3	6.75	232.58	1,569.92	
( b )	Encofrado y desencofrado	m2	54.00	21.20	1,144.80	
( c )	Acero grado 60, fy=4,200 kg/cm2	kg	656.00	2.22	1,456.32	4,171.04
4.03	<b>Columnas (0.25x0.40m.):</b>					
( a )	Concreto de f'c=175kg/cm2	m3	13.00	232.58	3,023.54	
( b )	Encofrado y desencofrado caravista	m2	162.50	21.20	3,445.00	
( c )	Acero grado 60, fy=4,200 kg/cm2	kg	1,245.98	2.22	2,766.08	9,234.62
4.04	<b>Vigas</b>					
(a)	Concreto de f'c=175 kg/cm2	m3	20.00	224.55	4,481.00	
(b)	Encofrado y desencofrado	m2	362.50	21.20	7,685.00	
(c)	Acero grado 60, fy=4,200 kg/cm2	kg	1,936.25	2.22	4,298.48	16,474.48
<b>5.00</b>	<b><u>ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURA</u></b>					
5.02	Tijerales (T-1) y tacos de sujeción	p2	4,244.25	2.74	11,629.25	
5.03	Correas 2"x4" y tacos de sujeción	p2	2,778.45	5.53	15,364.83	
5.04	Arriostres 2"x 6"	p2	372.00	2.74	1,019.28	28,013.35
<b>5.06</b>	<b><u>Cobertura</u></b>					
(a)	Plancha ondulada galvanizada de 11 canales	m2	801.80	13.56	10,872.41	
(b)	Cumbrera de plancha ondulada galvanizada	ml.	38.00	12.79	486.02	
5.06	Empalme "B", columna -viga	empalme	4.00	105.66	422.64	
5.07	Empalme "C", columna -viga	empalme	2.00	93.36	186.72	
5.08	Empalme "D", columna -viga	empalme	10.00	129.96	1,299.60	
5.09	Empalme "E", columna -viga	empalme	5.00	77.66	388.30	13,855.69
<b>6.00</b>	<b><u>MUROS Y TABIQUES</u></b>					
6.01	Muro de ladrillo de arcilla quemada	m2	289.00	37.12	10,727.68	
6.02	Muro de ladrillo de arcilla quemada, asentado de soga	m2	43.00	22.77	979.11	11,706.79

<b>6.03</b>	<b>Tabiquería de madera</b>					
(a)	Tabiquería, entablado machihembrado ranurado exterior e=3/4"x 6"	m2	257.00	42.15	10,832.55	
(b)	Tabiquería, entablado machihembrado ranurado y forrado con triplay en el interior, e=3/4"x 6"	m2	49.80	44.55	2,218.59	
⊙	Tabiquería, muro contraplacado en divisiones interiores	m2	37.50	27.03	1,013.63	
(d)	Entablado de timpanos con madera, e=3/4"	m2	60.00	22.31	1,338.60	15,403.37
<b>7.00</b>	<b>REVOQUES</b>					
7.00	Tarrajado de Muros exterior e interior, mezcla 1:5 (C:A), e=1.5 cm.	m2	102.00	6.81	694.62	694.62
<b>8.00</b>	<b>CIELORASO</b>					
8.01	Machihembrado, e=3/4", apoyado sobre viguetas de 2"x 3/4", cada 0.60	m2	80.40	25.55	2,054.22	2,054.22
<b>9.00</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>					
9.01	Piso de concreto f'c=140 kg/cm2, e=15cm.	m2	441.80	31.33	13,841.59	
9.02	Encofrado y desencofrado de frisos, h=0.15 m.	ml.	249.40	3.32	828.01	
9.03	Piso de concreto, e=0.15 m. f'c=175 kg/cm2 con acero de temperatura	m2	157.80	34.79	5,489.88	
9.04	Acero grado 60, fy=4,200 Kg/cm2	Kg	271.54	2.17	589.24	
9.05	Piso de concreto 4", mezcla 1:8 (C:H), acabado pulido	m2	74.70	22.59	1,687.47	22,436.18
<b>10.00</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>					
10.01	<b>Puertas apaneladas:</b>					
(a)	P-1(0.90x2.90)x6	m2	15.66	63.67	997.07	
(b)	P-2(0.80x2.90)x2	m2	4.64	63.67	295.43	
⊙	P-3(0.70x2.90)x2	m2	4.06	63.67	258.50	
(d)	P-4(2.00x2.90)x1	m2	5.80	63.67	369.29	
10.02	<b>Ventanas con malla metálica:</b>					
(a)	V-1(1.20x1.70x1.30)x6	m2	12.24	42.87	522.28	
(b)	V-2(1.20x1.40x1.60)x7	m2	11.76	42.87	501.80	
⊙	VA-1(1.30x0.55x2.45)x2	m2	1.43	42.87	61.02	
(d)	VA-2(5.80x1.30x3.80)x11	m2	82.94	42.87	3,539.05	6,544.44
<b>11.00</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>					
11.01	Puerta de tubo F"CS... 2" Y malla metálica cuadrada de 2"x2" No.10,P-5(5.875x5.15)	m2	29.23	148.47	4,339.78	4,339.78
<b>12.00</b>	<b>CERRAJERIA</b>					
12.02	Bizagras de 4" aluminizadas tipo capuchina	pza.	33.00	6.79	224.07	
12.02	<b>Cerraduras</b>					
(a)	Para P-1 Y P-4 marca LGO,02 golpes con cadena	pza.	7.00	43.94	307.58	
(b)	Para P-2 Y P-3, tipo perilla con seguro interior	pza.	4.00	31.94	127.76	
12.03	Picaporte de empotrar	pza.	2.00	12.29	24.58	683.99
<b>13.00</b>	<b>PINTURA</b>					
13.01	De cieloraso área administrativa al látex	m2	80.40	3.89	312.76	
13.02	De muros interiores área administrativa al látex	m2	80.38	3.45	277.31	590.07

<b>14.00</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>					
14.01	Inodoro tanque bajo accesorios completos	pza.	2.00	318.56	637.12	
14.02	Lavatorios de concreto revestido con mortero de cemento 1:2 (C:A), acabado pulido (0.425 x1.50 m.).	Und.	1.00	36.93	36.93	
14.03	Lavatorio de concreto (0.425 x 1.50 m.)	Und.	1.00	214.12	214.12	
14.03	Urinario de concreto (0.325 x 0.8 m.)	Und.	1.00	167.74	167.74	1,055.91
<b>15.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>					
<b>15.01</b>	<b>SALIDA DE DESAGUE</b>					
(a)	Tubería PVC-SAL diam. 2"	pto.	5.00	35.98	179.90	
(b)	Tubería PVC-SAL diam.4"	pto.	3.00	36.54	115.62	
15.02	salida DE ventilación diam. 2"	pto.	1.00	30.29	30.29	
15.03	Tubería PVC-SAL diam. 4"	ml.	40.00	10.22	408.80	
15.04	Tubería PVC-SAL diam.2"	ml.	10.00	6.55	65.50	
<b>15.05</b>	<b>Aditamentos varios</b>					
(a)	Sumideros de diam. 2"	pza.	5.00	31.78	158.90	
(b)	Registro de bronce roscado de 4"	pza.	1.00	34.28	34.28	
15.06	Caja de registro de 12" x 24"	Und.	2.00	118.75	237.50	1,230.79
<b>16.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>					
16.01	salida de Agua fria	pto.	7.00	30.14	210.98	
16.02	Red de distribución, tubería PVC-SAP diam. 1/2"	ml.	10.00	5.06	50.60	
16.03	red de alimentación tubería PVC-SAP diam. 3/4"	ml.	50.00	5.59	279.50	
<b>16.04</b>	<b>Accesorios de redes</b>					
(a)	Uniones o adaptadores diam. 1/2"	pza.	16.00	3.24	51.84	
(b)	Codos 90 PVC-SAP diam. 1/2"	pza.	7.00	2.94	20.58	
©	Tee PVC-SAP diam. 1/2"	pza.	4.00	2.80	11.20	
(d)	Reducción de diam.3/4" a diam. 1/2"	pza.	1.00	3.80	3.80	
<b>16.05</b>	<b>Llaves y válvulas</b>					
(a)	Válvulas de cierre de diam. 1/2"	pza.	4.00	33.29	133.16	
(b)	Válvulas de cierre de diam. 3/4"	pza.	2.00	36.29	72.58	
©	Grifos cromados de diam. 1/2"	pza.	4.00	8.39	33.56	867.80
<b>17.00</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					
17.01	Salida de techo (centro de luz)	pto.	61.00	26.73	1,630.53	
17.02	Salida de tomacorrientes simples	pto.	15.00	32.14	482.10	
17.03	Salida de fuerza (1 HP)	pto.	2.00	108.09	216.18	
17.04	Tubería PVC-SEL diam. 3/4"	ml.	151.00	4.69	708.19	
17.05	Acometida 03 líneas, TW No. 10	ml.	50.00	3.47	173.50	
17.06	Tablero general, 01 llave	pza.	1.00	19.49	19.49	
17.07	Tablero de distribución, 04 llaves	pza.	2.00	39.28	78.56	
17.08	Llaves de cuchilla con fusible monofásica 2x20Amp	pza.	5.00	11.08	55.40	
17.09	Llaves de cuchilla con fusible monofásica 2x30Amp	pza.	1.00	12.08	12.08	
17.10	Llaves de cuchilla con fusible monofásica 2x60Amp	pza.	2.00	19.58	39.16	
17.11	Llaves de cuchilla con fusible trifásica 3x100Amp	pza.	1.00	104.76	104.76	
<b>17.12</b>	<b>Artefactos</b>					
(a)	Canal de montaje, 01 fluorescente tipo barra de 40w	pza.	9.00	26.77	240.93	
(b)	Canal de montaje, 02 fluorescente tipo barra de 40w	pza.	38.00	48.77	1,853.26	
©	Artefacto circular 1x32 watts.	pza.	6.00	30.77	184.62	
						5,796.76

**COSTO DIRECTO**  
**GG.+UTILIDADES(10% C.D)**  
**SUB-TOTAL**  
**I.G.V.(18%del sub.total)**  
**TOTAL S/.**  
**TOTAL U.S.\$**

159,093.14  
15,909.31  
175,002.45  
31,500.44  
206,502.89  
70,000.00



$$Y_2 = 175/\text{AnG} + 0.009$$

$$\text{en } ** \text{ AnG}(78.4 - 19,2 - 634 Y_2) = 67\,970 + 14,896 \text{ AnG}$$

$$59,2 \text{ AnG} - 110\,950 - 5,706 \text{ AnG} = 67\,970 + 14,896 \text{ AnG}$$

$$38,59 \text{ AnG} = 178\,920$$

$$\text{AnG} = 4\,636,43 \text{ Kg/hora de aire seco}$$

$$Y_2 = 175/4\,636,43 + 0.009 = 0,04674 \text{ Kg de agua/Kg de aire seco.}$$

La cantidad de calor perdida será: q

$$q = 4\,636,43 (0,10) (78,4) = 36\,349,61 \text{ Kcal/h}$$

$$\text{El calor utilizado es el } 90\% = 36\,349,61 (90)/(10) = 327\,146,49 \text{ Kcal/h}$$

El calor necesario a generar es = 363 496 Kcal/hora lo que secara 3,5 TM, pero para 11 148,1 TM de arroz se requerirán: 28 273 galones de Kerosene/año.

El consumo de galones de Kerosene/TM de arroz a secar es: 28 273/11 148,1: 2,53 galones de Kerosene por TM de arroz a secar. En carbón se requiere 154,37 TM/año equivalente a 13.84 Kg de carbón/TM de arroz y en leña es de: 29,7 Kg de leña por TM de arroz.

**ANEXO Nº 3**

**NORMAS TECNICAS**



PERU NORMA TECNICA NACIONAL	CEREALES Extracción de muestras	ITINTEC 205.001
-----------------------------------	------------------------------------	--------------------

## 1. OBJETO

1.1 La presente Norma establece la forma de efectuar el muestreo, en los granos de cereales.

1.2 El método descrito se aplica al muestreo de granos de cereales presentados a granel o en sacos, pero no debe ser utilizado para el muestreo de semillas de los mismos.

## 2. DEFINICIONES

2.1 Remesa. Es una cantidad de granos de un mismo cereal, remitida en una sola vez.

2.2 Lote. Es una cantidad determinada de granos, de características similares, que forman parte de la remesa y que permiten estimar la calidad de la misma.

2.3 Muestra primaria. Es la cantidad de granos extraídos de cada unidad muestreada de un lote.

2.4 Muestra global. Es la cantidad de granos que se obtienen reuniendo y mezclando las muestras primarias extraídas de un lote.

## AGRADECIMIENTOS

- Al Economista RÉNINGER SOUSA FERNÁNDEZ, profesor principal de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, por el asesoramiento del presente trabajo de tesis.
- Al Ingeniero MANUEL JESÚS VALDÉZ ANDÍA, encargado del Area de Proyectos de la FUNDAAM, por su colaboración en el desarrollo del presente proyecto de tesis.
  - Al Ingeniero MARCO RIOS ROMERO, Gerente de la FUNDAAM por su colaboración en la toma de datos.
  - Al Comité de Productores de Arroz de Soritor-Habana (COPASH) por la iniciativa en el requerimiento para la elaboración del presente proyecto.
  - A todos aquellas personas que directa o indirectamente contribuyeron para la culminación del presente trabajo de tesis.