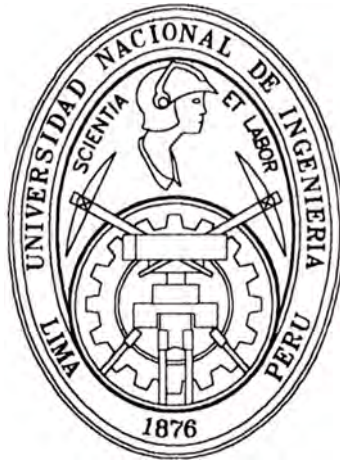


# Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



## ESTUDIO TECNICO – ECONOMICO PARA LA INSTALACION DE PLANTAS DE YODACION DE SAL

### **INFORME DE INGENIERIA**

Para optar el Título Profesional de

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**ANGEL CARDENAS ARROYO**

Lima - Perú

1999

A los directivos y profesionales del Ministerio de Salud y UNICEF, expreso mi agradecimiento por la oportunidad de haber integrado el equipo de trabajo del Programa Nacional de Erradicación de los DDI y por las facilidades brindadas en la Región de Salud de Arequipa que han hecho posible hacer realidad el Proyecto, materia de este informe.

## DESCRIPTORES

1. La sal yodada como medio de suplementación de yodo
2. Estrategia para la eliminación de los DDI
3. Efectos de la deficiencia de Yodo en la Salud
4. Distribución de la sal como insumo y producto yodado
5. Métodos de yodación
6. Control de calidad en la yodación de la sal
7. Fondo rotatorio de yodato de potasio
8. Organización de empresas comunales
9. Sistema de vigilancia y monitoreo en el control del consumo de la sal yodada.

## SUMARIO

Los Desórdenes por Deficiencia de yodo (DDI) en el Organismo Constituyen una de las mayores causas de daño cerebral y de retardo mental en la población de la Sierra Sur del País y su prevención y control, están considerados en el Plan Nacional del Ministerio de Salud, contando su ejecución con el apoyo del Programa de Cooperación Perú-UNICEF. Esta situación ha permitido atender a tres comunidades andinas de acuerdo a convenios suscritos entre las partes, en la instalación de plantas de yodación, destinadas a obtener en el mismo medio rural, la sal yodada para consumo de la población afectada, teniendo en cuenta los estudios de base, el financiamiento y apoyo técnico brindados en la ejecución y operación de las plantas.

El convencimiento de los beneficiarios del proyecto sobre la importancia del yodo en la salud de las personas, ha hecho que las plantas de yodación se encuentren operativas y su aporte viene contribuyendo en los resultados esperados por el Ministerio de Salud.

## ÍNDICE

	<b>PAG.</b>
Introducción	1
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO</b>	<b>3</b>
1.1. Nombre del Proyecto	3
1.2. Ubicación	3
1.3. Etapa del Proyecto	4
1.4. Entidades Responsables	4
1.5. Antecedentes	4
1.6. Objetivos	5
1.7. Justificación	6
<b>CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS Y LIMITACIONES QUE CONDICIONAN EL PROYECTO</b>	<b>9</b>
2.1. Clima	9
2.2. Situación de la Concesión Minera de la Laguna Salina	11
2.3. Reservas de Sal	13
2.4. Vialidad y Servicios en el Área	15
2.5. Población en la actividad de la Sal	18
2.6. Sistema de Comercialización de la Sal	18
2.7. Volúmenes y Destino de la Comercialización	19
2.8. Precio de la Sal	20
<b>CAPÍTULO III: MERCADO DEL PROYECTO</b>	<b>21</b>
3.1. Definición del Producto	21
3.2. Área Geográfica del Mercado	21
3.3. Demanda	22
3.3.1. Aspectos generales	22

3.3.2.	Alcance del Mercado Interno	22
3.3.3.	Proyección de la Demanda Interna	24
3.4.	Oferta	30
3.4.1.	Producción	30
3.4.2.	Proyección de la Oferta	32
3.5.	Balance Oferta – Demanda	32
3.6.	Comercialización	34
3.6.1.	Comercialización Antes del Proyecto	34
3.6.2.	Comercialización para el Proyecto	34
3.7.	Precio	37
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>		<b>39</b>
4.1.	Tamaño	39
4.1.1.	Tamaño – Mercado	39
4.1.2.	Tamaño - Materia Prima	39
4.1.3.	Tamaño – Tecnología	39
4.2.	Tamaño de Planta Seleccionado	40
4.2.1.	Programa de Producción	40
4.3.	Localización	41
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>		<b>42</b>
5.1.	Recepción y Tratamiento Preliminar de la Materia Prima	42
5.2.	Resultados de Trabajos Previos y Productos a elaborarse	43
5.2.1.	Trabajos Previos y Resultados	43
5.2.2.	Productos a Elaborarse	46
5.2.2.1.	Especificaciones Técnicas del Producto para Consumo Humano	46
5.3.	Alternativa de Tecnología de Yodación	47
5.3.1.	Método de Goteo	48
5.3.2.	Método de Aspersión.	49

6.1.4.	Cronograma de Inversión	82
6.2.	Financiamiento	83
6.2.1.	Fuente de Financiamiento	83
6.2.2.	Condiciones del Financiamiento	84
6.2.3.	Estructura del Financiamiento	84
6.2.4.	Servicio de la Deuda	86
<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS</b>		87
7.1.	Programa de producción y Venta	87
7.2.	Presupuesto de Costos	87
7.2.1.	Costos de Producción	87
7.2.1.1.	Costos Directos	87
7.2.1.2.	Costos Indirectos	89
7.2.1.3.	Gastos Generales de Administración y Comercialización	98
7.3.	Régimen de Costos Fijos y Variables	101
7.4.	Determinación del Precio de Venta por Producto y Punto de equilibrio	101
7.4.1.	Precio de Venta	101
7.4.2.	Punto de Equilibrio	103
7.5.	Presupuesto de Existencias de Producción	103
7.5.1.	Existencias de Producción	103
7.5.2.	Costo de Existencias de Producción	104
7.6.	Presupuesto de Ingresos por Ventas	105
7.7.	Presupuesto de Egresos e Ingresos	105
<b>CAPÍTULO VIII: ESTADOS FINANCIEROS</b>		107
8.1.	Estado de Ganancias y Pérdidas	107
8.2.	Flujo de Caja	107
8.3.	Estado de Fuentes y Usos	109
<b>CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN DEL PROYECTO</b>		112
9.1.	Evaluación Económica	112

5.4.	Proceso de Producción	50
5.4.1.	Aspectos Generales	50
5.4.2.	Proceso Productivo	50
5.4.2.1.	Descripción del Proceso de Producción	51
5.4.2.2.	Diagrama de Operaciones de Proceso	58
5.5.	Requerimientos y Característica Físicas de las Plantas de Yodación	58
5.5.1.	Terreno	58
5.5.2.	Obras Civiles	60
5.5.3.	Maquinaria y Equipo	60
5.5.4.	Equipo Auxiliar	61
5.5.5.	Muebles y Enseres	61
5.5.6.	Equipo de Seguridad	62
5.5.7.	Materia Prima e Insumos	63
5.5.8.	Materiales Directos e Indirectos	63
5.5.9.	Suministros	64
5.5.10.	Mano de Obra	65
5.5.11.	Distribución de Planta	66
5.5.12.	Características físicas del Centro de Producción	66
5.5.13.	Detalle Descriptivo de la Máquina de Molienda y del Grupo eléctrico	68
<b>CAPÍTULO VI: INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO</b>		72
6.1.	Inversión	72
6.1.1.	Inversión Fija	72
6.1.2.	Capital de Trabajo	79
6.1.3.	Inversión Total	80



9.1.1.	Valor Actual Neto	112
9.1.2.	Tasa Interna de Retorno	112
9.1.3.	Relación Beneficio – Costo	115
9.1.4.	Periodo de Recuperación de la Inversión	115
<b>CAPÍTULO X: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN</b>		<b>116</b>
10.1.	Fundamento Legal	116
10.2.	Funciones de la Organización	117
10.3.	Organigrama General	119
 <b>CONCLUSIONES</b>		 <b>121</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>		<b>127</b>
 <b>BIBLIOGRAFÍA</b>		 <b>129</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>131</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como propósito dar a conocer el trabajo realizado por encargo del Programa Nacional de Erradicación de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo (PRONEDDI) del Ministerio de Salud, que en aplicación de sus estrategias para eliminar las enfermedades relacionadas con la deficiencia de yodo en la Población de la Sierra Sur del País, determinó la instalación de tres plantas de yodación de sal en los Centros Poblados de Huito, Santa Lucía y Moche de Comunidades del mismo nombre ubicadas en las alturas de Arequipa y Moquegua, comprendiendo en ellas un salar significativo y su presencia en zona de riesgo de los DDI fue determinante para atender el problema de la salud, haciendo que las organizaciones beneficiarias del proyecto sean además las promotoras en la comercialización del producto yodado a otras áreas endémicas como objetivo prioritario del PRONEDDI.

El trabajo refleja la información de hechos ajustados a la realidad del momento, teniendo en cuenta las características y limitaciones del medio que tuvieron incidencia en la definición del tamaño del proyecto, el cual fue ejecutado y puesto en operación en el periodo 1995-96 con recursos financieros de la Cooperación Perú- UNICEF hasta lograr el impulso inicial de las actividades de producción y comercialización de las plantas.

El avance del desarrollo del proyecto fue supervisado por funcionarios de UNICEF de manera que al culminar el apoyo de esta entidad, terminó mi participación en el asesoramiento y asistencia técnica a las Comunidades en el área que me correspondió atender, informándose posteriormente al

PRONEDDI de la situación en que quedaban las plantas de yodación, acentuándose a la vez la necesidad de hacer un seguimiento periódico de éstas para garantizar su continuidad en el tiempo, en bien de la salud pública.

## **CAPÍTULO I**

### **ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO**

#### **1.1 Nombre del Proyecto**

Estudio Técnico-Económico para la instalación de Plantas de Yodación de Sal.

#### **1.2 Ubicación:**

Las plantas de yodación son 3 y se encuentran ubicadas en territorios Departamentales distintos

- Planta I : ECOSUR Ltda.
  - Localidad : C.Pobl. de Huito
  - Distrito : San Juan de Tarucani
  - Provincia : Arequipa
  - Departamento o región : Arequipa
- Planta II : ECOSAL Ltda.
  - Localidad : C.Pobl. de Santa. Lucía
  - Distrito : Ubinas
  - Provincia : Gral. Sánchez Cerro
  - Departamento : Moquegua
- Planta III : ECOSAM R. Ltda.
  - Localidad : C.Pobl. de Moche
  - Distrito : Puquina
  - Provincia : Gral. Sánchez Cerro
  - Departamento : Moquegua

### **1.3 Etapa del Proyecto**

En operación.

### **1.4 Entidades Responsables**

#### **1.4.1 De la Promoción**

- El Ministerio de Salud mediante el Programa Nacional de Erradicación de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo, asumió la formulación del estudio Técnico–Económico con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) Entidad que se comprometió con el financiamiento del Proyecto.
- Las Organizaciones Comunales de los Centros Poblados en calidad de Beneficiarias directas del proyecto, con participación del aporte propio.

#### **1.4.2 De la Ejecución**

Las entidades que asumieron la ejecución del proyecto son:

- La Región de Salud de Arequipa.
- La Asamblea de Socios de cada Comunidad Beneficiaria.

#### **1.4.3 De la Conducción**

En la operación y funcionamiento del Proyecto asumieron la responsabilidad directa las Empresas de las Comunidades las que se comprometieron a conducir la administración y gestión de conformidad con sus Estatutos.

### **1.5 Antecedentes**

La prevención y control de los desórdenes por deficiencia de yodo están considerados por el Gobierno Peruano como objetivo prioritario en Nutrición, en el Plan Nacional de Acción por la Infancia en su Segunda Etapa a partir de 1992, año en que se reorientó hacia la

yodación universal de la sal para consumo humano y animal en base al modelo económico de Privatización y libre mercado vigente.

Dentro de este contexto, el Ministerio de Salud viene desarrollando el Proyecto de Prevención y Control de los DDI con apoyo del Programa de Cooperación Perú-UNICEF 1992-96.

En esta etapa se proyectó para 1995 alcanzar la meta intermedia de lograr la yodación de la sal destinada al consumo humano y animal para lograr la virtual eliminación de los DDI al año 2000.

La estrategia planteada consistió en usar los principios de mercadeo social priorizando los ámbitos de mayor riesgo y segmentando los públicos objetivos, así como la complementación de esfuerzos con un enfoque multisectorial liderado por una red de 28 coordinadores regionales y subregionales preparados en aspectos técnicos del programa y la disposición de 15 laboratorios de control de calidad de yodación como parte del sistema de vigilancia epidemiológica de los DDI.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 General**

Ampliar la cobertura de Consumo de la Sal Yodada en la población del Sur del País como único medio de controlar los DDI en las zonas de riesgo y contribuir a mejorar, en la calidad de vida.

### **1.6.2 Específicos**

- Implementar tres plantas de yodación con equipamiento modular que permita generar el efecto demostrativo en el desarrollo socio-económico de las Comunidades.

- Diversificar la producción y dinamizar la comercialización para proveer productos que satisfagan las necesidades de consumo de Sal yodada de la población y del sector ganadero.
- Promover el incremento de la producción de la sal yodada a través de la asistencia técnica y financiera en el desarrollo de métodos de yodación apropiados y de menor costo.

### **1.7 Justificación**

La yodación de sal es la forma preferida de profilaxis de yodo en la mayoría de los países del mundo, debido a las ventajas de uniformidad en el consumo, cobertura universal, aceptabilidad, tecnología simple y bajo costo.

El consumo de sal en mínimas cantidades por día es considerado el vehículo ideal para aportar dosis fisiológicas de ricos nutrientes como el yodo para prevenir los DDI en la población de las zonas de riesgo y que se manifiestan en varias formas, dependiendo de la severidad y del incremento del ciclo de vida como: bocio, cretinismo, deficiencia mental, retardo en el desarrollo físico, menor capacidad de aprendizaje en el niño y en el adolescente, sordomudez, pérdidas fetales, fertilidad, energía física y mental disminuidas. Ver gráfico N° 01.

Gráfico No. 01

TÉCNICAS EN LA IDENTIFICACIÓN  
DE LOS DESÓRDENES POR DEFICIENCIA  
DE YODO



*Cretino*



*Palpación para determinar el tamaño de los  
toriodes*



*Encuesta para bocio en una escuela*



*Bocio en una vaca*



Conociendo que la sal común o natural es consumida por la población en zonas de riesgo, el Ministerio de Salud a través del PRONEDDI, pretende con el proyecto transformar parte de la sal extraída de la laguna en sal yodada, otorgándole el valor agregado necesario para que el producto sea distribuido en la población que no tiene acceso a la sal con yodo y al sector ganadero específico. El proyecto beneficiará en primer lugar a 274 familias con la propiedad de las plantas de yodación y el consumo directo de la sal yodada.

## CAPITULO II

### CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS Y LIMITACIONES QUE CONDICIONAN EL PROYECTO

#### 2.1. Clima

La información climatológica es importante para establecer las características del medio ambiente y determinar la incidencia en la formación de la sal.

La compañía Minera Ubinas S.A. y SENAMHI Arequipa consideran la información de los siguientes parámetros.

- **Parámetros Climáticos**

- Humedad Relativa (%)

- La humedad relativa en los meses de Diciembre a Abril es mayor, coincidiendo con los meses de mayor precipitación donde los valores oscilan entre 57 % a 71 % para 93 mm y 95.9 mm de precipitación demostrando así, la relación directa existente.

- Temperatura

- Los valores registrados son fluctuantes en las 4 estaciones. En la primavera y el verano (Octubre–Marzo) la temperatura es mayor variando de 21.5°C a 3°C. Las temperaturas mínimas se producen en los meses de Mayo a Setiembre con valores de –2.5 °C y –0.5 °C, sin embargo los meses de Junio y Julio las temperaturas críticas son de –4.5°C y –5.4°C. La zona está definida por una época semi-húmeda de Setiembre a Noviembre y húmeda de Diciembre a Abril.

### Precipitación

Las precipitaciones son de régimen estacional, se inicia en el mes de Setiembre con 28.4 mm, aumentando hasta alcanzar 93 mm en Diciembre, sin embargo la intensidad mayor de las precipitaciones se dan en los meses de Enero a Marzo en valores de 165.2 mm y 98 mm respectivamente, para descender en Abril con 62.6 mm.

### Evapotranspiración

Este fenómeno microclimático es muy importante en la evaporación de la laguna salina mediante el cual el agua cambia de estado líquido a gaseoso, volviendo a la atmósfera en forma de vapor.

### Velocidad del Viento

Es otro proceso climático importante en el ciclo hidrobiológico por influir en el transporte del calor y la humedad incidiendo además en la Evapotranspiración y la precipitación, las velocidades más altas se presentan en los meses de Agosto a Noviembre con un registro promedio de 3.3 m/seg. y las velocidades más bajas se producen en los meses de Junio y Julio con 2.4 y 2.6 m/seg.

## **2.2. Situación de la Concesión Minera de la Laguna Salina**

La laguna de Pichu Pichu tiene una superficie de 5400 has. Y se encuentra en la línea limítrofe de los Departamentos de Arequipa y Moquegua y está a 4200 msnm.

En el gráfico N° 02 se puede apreciar los puntos que dividen la laguna; Chilitia Cueva y Montón Grande definen dos áreas, una que corresponde a la comunidad de Huito con 4 sectores y está en territorio de Arequipa y otra que corresponde a las comunidades de Moche con 4 sectores y Santa Lucía con 2, en territorio de Moquegua. Desde muchas décadas atrás, los pobladores de las organizaciones comunales son extractores y comercializadores que tienen en esta actividad una fuente de ingreso familiar a la que se suma el obtenido por la extracción de boratos como trabajadores de la Compañía Minera Ubinas S.A., empresa que tiene la concesión para la explotación de los recursos mineros que se originan en la laguna.

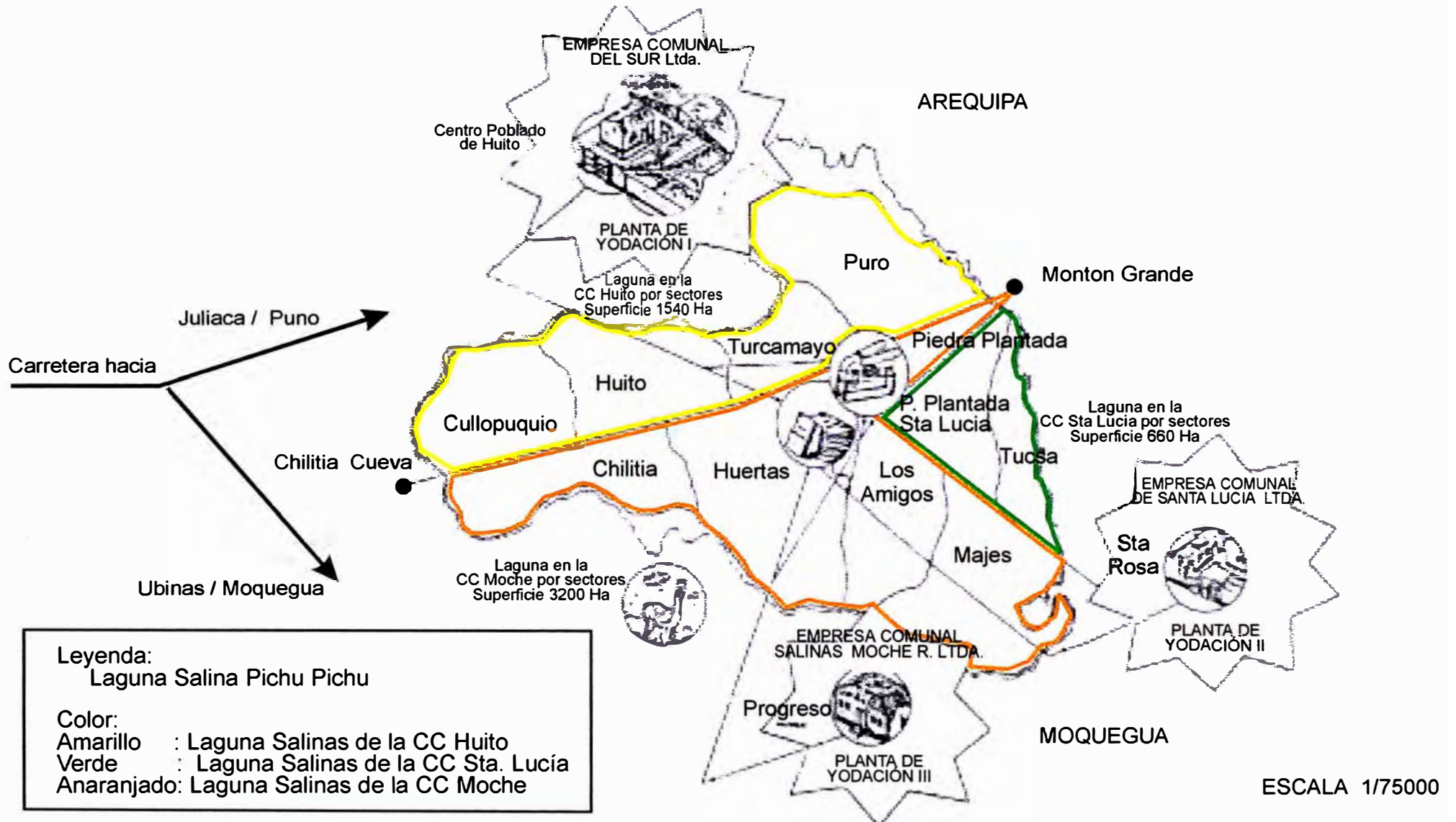
La explotación de los recursos no metálicos por la Empresa Ubinas, limita la extracción de sal, debido a la programación de áreas para la extracción de boratos durante la campaña anual que comprende desde Julio hasta Diciembre de cada año.

El borato es un recurso que se encuentra entre 0.40 m y 3 m de profundidad y es el mineral de mayor importancia para la compañía minera en sus actividades de extracción, tratamiento y comercialización.

Los conflictos surgidos entre las comunidades y la compañía minera durante la explotación de la sal ilegalmente antes del funcionamiento de las plantas de yodación, fueron superados a través de la intermediación de la Región de Salud de Arequipa con la suscripción

GRAFICO N° 02

PLANO DE LOCALIZACION DE LAS PLANTAS DE YODACION DE SAL EN LAS COMUNIDADES BENEFICIARIAS DEL PROYECTO



de acuerdos entre las partes por la cual la empresa Ubinas autorizó de manera formal la extracción de sal como apoyo a la Campaña Nacional de Erradicación de los DDI bajo las condiciones de respeto a la propiedad y a las actividades realizadas por la compañía.

### **2.3. Reservas de Sal**

- **Hipótesis Sobre Génesis de la Sal**

Una o varias fuentes internas de aguas termales proporcionan soluciones cloradas, sulfatadas sódicas y otros elementos químicos que actúan y se alojan en los sedimentos de la laguna.

Las lluvias caídas periódicamente sobre la cuenca discurren e infiltran y elevan los niveles de agua salina de la laguna. La evaporación además disminuye el volumen del líquido elevando el contenido salino y generando la cristalización secuencial de sulfatos y cloruro de sodio (Sal común).

- **Análisis Sobre las Reservas de Sal**

Considerando una alimentación interna de soluciones salina y de aguas meteóricas en la laguna puede conducir a estimar las reservas explotables a partir de las costras de sal, sin embargo estas reservas varían anualmente en función a las lluvias y a la evaporación. El uso de excavadoras en la laguna ha puesto al descubierto aguas subterráneas salobre donde cristalizan sulfatos y cloruros. El líquido salino de las pozas, hechas por las máquinas durante la extracción de boratos, constituyen las salmueras que son reservas de sal.

La superficie total de la laguna es 5400 has, estimándose una veinteaava parte de ella, 270 has sobre las que se concentra la

producción de sal, obteniéndose un volumen de 13500 m<sup>3</sup>, considerando una costra de 0.5 cm de espesor promedio lo que equivale a 29700 TM.

La información recogida In situ sobre los volúmenes de sal extraídos constituye en última instancia el tonelaje expuesto a reservas probadas, aunque esta no refleja el volumen real de producción de ClNa, sin embargo para fines del PRONEDDI, es la que tiene mayor aceptación ya que no se pretende alterar las condiciones normales de extracción de sal por razones obvias al otorgamiento del título del denunciado minero

#### Cálculo del Tonelaje

Los registros de los volúmenes de sal recolectados fueron tomados de fuente directa de los pobladores de las comunidades en vista de no existir un inventario de la producción de sal de la laguna. El cuadro N° 01 muestra, la información mínima de 3 años determinándose un promedio de producción de sal de 8775 TM/año. Ver gráfico N° 03.

**CUADRO No 01**  
**PRODUCCIÓN DE SAL EN LA LAGUNA SALINA**  
**(TM)**

<b>AÑO</b>	<b>HUITO</b>	<b>SANTA LUCIA</b>	<b>MOCHE</b>	<b>TOTAL</b>
1992	3598	2698	1775	8071
1993	2249	2339	2109	6697
1994	4873	4371	2313	11557
<b>TOTAL</b>	<b>10720</b>	<b>9408</b>	<b>6197</b>	<b>26325</b>

**FUENTE:** Información directa de Organizaciones  
Comunales – 1995

## 2.4. Vialidad y Servicios en el Área

- Infraestructura vial y servicios de transporte.

Las vías de acceso a las plantas de yodación y a la laguna son:

- La Carretera Arequipa–Puno (Km. 115) en la margen derecha, está la laguna y a 5 km. más está la planta de yodación de la Comunidad de Huito.
- La Carretera Arequipa–Puno (Km 105) con desvío a la derecha y dirección a Ubinas Km. 12, está la planta de Yodación de Moche y a la margen izquierda del tramo, la vía de acceso a la laguna. Esta carretera continúa y va alejándose de la laguna y en el km. 18 del desvío a Ubinas–Moquegua, está el acceso a la Planta de Yodación de Santa Lucía distante a 1.2 km
- La rehabilitación de la Carretera Puquina–Omate- Moquegua favorece a las Comunidades de Santa Lucía y Moche en el acceso hacia las zonas rurales y semi-rurales de las Provincias de Moquegua.



**GRAFICO Nº 03**

**ABASTECIMIENTO DE SAL A LA PLANTA DE YODACIÓN EN  
COMUNIDAD DE HUJTO - AREQUIBA**



- El servicio de transporte de carga de Sal de la Laguna, se realiza con mayor frecuencia los meses de Junio a Noviembre, período de las actividades de extracción.

El transporte de sal es realizado en camiones de alto tonelaje y camiones pequeños, asimismo el acarreo es hecho en animales de carga, como auquénidos con una capacidad de 50 Kg cada uno. El cuadro N° 02 muestra el número de vehículos que son de propiedad de los pobladores de las comunidades.

### CUADRO No.02

#### VEHÍCULOS DISPONIBLES PARA EL TRANSPORTE DE SAL

Comunidad	No de Camiones	Capac de carga	
		10 TM	5 TM
Huito	06	03	03
Sta. Lucía	06	02	04
Moche	06	04	02
Total	18	09	09

**FUENTE:** Información directa de Organizaciones Comunales.

- Servicios de Energía Eléctrica

Los Centro Poblados no cuentan con servicios de energía eléctrica, el alumbrado se realiza mediante baterías y petromaxs.

La Compañía Minera Ubinas, cercana a la Planta de Moche utiliza un Grupo Electrónico para generar energía eléctrica y alumbrado a la planta de purificación de boratos y del área de las viviendas de los empleados.

No existe ningún proyecto de electrificación para el área donde se encuentran las plantas de yodación.

- **Servicios de Comunicación**

En los Centros Poblados de las Comunidades el servicio de comunicación es a través de mensajes y cartas dado por las líneas de transporte de pasajeros que llegan de Arequipa 2 veces al día o inter-provinciales, vía Puno.

## **2.5. Población en la actividad de la Sal**

La información obtenida de las Organizaciones Comunales del número de familias que se dedican a esta actividad, varía por comunidad, siendo 70 familias de 140 en Huito, 64 en Santa Lucía y 50 de 70 familias en Moche.

En total se calculan 184 familias que desarrollan esta actividad, unas con más incidencia que otras. Es decir son 900 habitantes, los que constituyen la población vinculada con la extracción de la sal.

Los extractores son poseesionarios permanentes de las parcelas en la que se divide la laguna según sectores de producción.

## **2.6. Sistema de Comercialización de la Sal**

La sal común es comercializada por los extractores de manera directa o a través de los intermediarios quienes trasladan la sal a los centros de consumo de Arequipa y Moquegua por medio de camiones

La comercialización vía trueque es realizada por los mismos extractores durante los seis primeros meses del año para aprovisionarse de frutas, granos, tubérculos y otros productos de pan llevar.

Los canales más usuales de la distribución de la sal común son:

- a. El comerciante–Transportista que puede ser el mismo extractor de la comunidad o un tercero, su rol es importante en el

aprovisionamiento del sector industrial, centros ganaderos, plantas de yodación locales de Arequipa.

- b. El arriero, contribuye decididamente en la distribución de la sal hacia la sierra de Moquegua y las partes altas de la provincia de Arequipa.
- c. El minorista tiene presencia en la distribución pero su contribución es de escasa significación.

## **2.7. Volúmenes y Destino de la Comercialización**

En 1994 en base a la información obtenida en las comunidades, la producción de sal extraída fue de 231140 sacos de 50 kg de los cuales el 60% se comercializaron en Arequipa y Moquegua, el 15% vía trueque en los valles interandinos y serranía de los Departamentos mencionados y el 25% constituyó el stock que se comercializa en épocas de escasez.

De acuerdo a las autorizaciones otorgadas en dicho año por la Región de Salud de Arequipa, para comercializar 2000 sacos a los centros de abastecimiento, se registró la siguiente distribución: Ferias dominicales 5.0 %; centros de consumo industrial 73.8 %; Intermediarios minoristas 6.2 %; alturas y valles interandinos 15 % respectivamente.

La distribución de sal a los centros de consumo industrial (73.1%) es absorbida por las plantas de yodación locales de Arequipa en 38.1%, curtiembres 12.1%, embotelladoras 5.1 %, lanificios 16.2 % e industria de jabones 2.3 %.

Sin embargo los volúmenes que se movilizan a estos centros son muchos más y se destinan a su vez en la fijación de tintes, como insumo en la producción de alimentos balanceados., producción de soda cáustica y cloruros, en la industria de alimentos, como agente refrigerante y en el tratamiento de agua. La sal también se destina al consumo humano en los distintos Distritos de las provincias General Sánchez Cerro y Mariscal Nieto, ambas en Moquegua.

Otras áreas importantes son los Distritos comprendidos en las Provincias de Arequipa, Caylloma, Castilla, Caravelí y La Unión de la Región Arequipa.

## **2.8. Precio de la Sal**

No existen estadísticas de precios de venta del extractor y el intermediario, sin embargo desde 1994 hasta 1996 el precio del saco de 50 kg de sal se ha mantenido fluctuante entre S/. 2.00 a S/. 4.50 teniendo en cuenta las siguientes circunstancias:

- En el mismo salar S/.2.00 a S/.2.50
- En los depósitos de las estancias S/.3.00 a S/.3.50
- Puesto en la Ciudad de Arequipa S/.4.00 a S/.4.50

Para el proyecto se ha determinado un precio concertado de S/.3.00 el saco de 51 kg con los extractores de las tres comunidades. El precio incluye el peso adicional de 2 % por humedad

## **CAPÍTULO III**

### **MERCADO DEL PROYECTO**

#### **3.1. Definición del Producto**

A partir de la sal común de forma cristalina–granular transparente e incoloro–blanquecina y procesada con una mínima dosis de yodo, se obtiene como producto, la sal yodada.

El producto por su presentación se ha definido de la siguiente manera:

- a. Sal yodada de cocina para consumo humano conteniendo 30 a 40 ppm.
  - En saco de prolipropileno rotulado de 50 kg
  - En paquete de 25 bolsas de polietileno rotulado 1 kg.
  
- b. Sal yodada para consumo animal conteniendo 150 a 200 ppm.
  - En saco de prolipropileno rotulado de 50 kg
  - En bloques de 10 kg y 12.5 kg.
  
- c. Sal molida en saco de prolipropileno de 50 kg

#### **3.2. ÁREA GEOGRÁFICA DEL MERCADO**

Considerando que por mucho tiempo se ha ofertado la sal por los extractores de la laguna y por los intermediarios, así como la aplicación que tiene y su destino como sal procesada, lleva a determinar que el producto mantiene un ámbito geográfico definido. El área determinado desde este punto de vista comprende los

Departamentos de Arequipa, Cusco, Moquegua, Tacna, Madre de Dios, Puno y Apurímac; el conjunto conforma la Macro-región sur del país

### **3.3. Demanda**

#### **3.3.1. Aspectos Generales**

El mercado interno en el cual se oferta el producto del proyecto absorbe asimismo el ámbito de las empresas EMSAL y QUIMPAC que por mucho tiempo tuvieron el monopolio de la actividad de la sal yodada.

La actual economía del libre mercado ha permitido la participación del sector privado comprendiendo en él, la micro y pequeña empresa. El análisis y las características del mercado a partir del estudio directo de su comportamiento está influenciado por la injerencia que el Ministerio de Salud tiene en este sector productivo.

#### **3.3.2. Alcance del Mercado Interno**

Una de las características principales del consumo de la sal yodada es que presenta una demanda perfectamente inelástica, es decir que un incremento del precio en la sal es indiferente a las cantidades incrementadas permanentemente por el crecimiento de la población consumidora.

La demanda potencial de la sal yodada de consumo humano para el área geográfica del mercado se ha estimado en base al consumo per cápita de 4.5 kg/año el cual incluye todos los alimentos de la dieta alimenticia según fuentes del sector salud. El cuadro N° 03 muestra el comportamiento de la

demanda Macroregional en base a la evolución de la población.

La demanda potencial de sal yodada para consumo pecuario, considera un consumo per cápita de 10 kg./año por vacuno de carne y de 24.3 kg/año por vacuno de leche, según el programa subregional Andino de los DDI(PSADDI). La opción de hacer extensiva la sal yodada en el consumo animal por el PRONEDDI durante la operación del proyecto sólo consideró la población de ganado vacuno de Arequipa por ser significativa y de acción inmediata. La experiencia en este campo es nueva y la incidencia del proyecto es de complementación.

La demanda de sal molida es incorporada en el proyecto frente a la necesidad que tienen las plantas de yodación locales de Arequipa o bien para el uso como insumo de algunas actividades del sector industrial.



**CUADRO No. 03**  
**DEMANDA POTENCIAL DE LA MACRO REGIÓN SUR**  
**1984 –1992**  
**(TM)**

AÑO	Macro Región Sur
1984	15030
1985	15350
1986	15670
1987	15916
1988	16200
1989	16488
1990	16785
1991	17090
1992	17400

**FUENTE:** Oficina de Servicios Técnicos de  
Ingeniería - Puno

### 3.3.3. Proyección de la Demanda Interna

Para definir el comportamiento de la demanda futura durante el periodo 1996–2005 se ha tomado como base el crecimiento de la población demandante relacionada con los niveles de consumo(4.5 kg/año). En el cuadro N° 04 se aprecia la población para el área prevista y en el cuadro N° 05 se presenta la proyección de la demanda por Departamento; siendo la demanda total de sal yodada del orden de 17997 TM para 1996 con una participación del 41 % de la demanda rural.

**CUADRO N° 04**  
**PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DEMANDANTE POR DEPARTAMENTOS**  
**(Habitantes)**

AÑO	AREQUIPA	CUSCO	MOQUEGUA	TACNA	MADRE DE DIOS	PUNO	APURIMAC	POBLACIÓN	
								TOTAL	RURAL
1996	990031	1113181	147053	224983	76123	1109135	338828	3999334	1644787
1997	1012802	1132105	149847	232858	80462	1126881	342894	4077849	1672317
1998	1036096	1151350	152694	241007	85048	1144911	347008	4158114	1700324
1999	1059926	1170924	155595	249443	89896	1163229	351172	4240185	1728818
2000	1084305	1190829	158552	258173	95020	1181841	355387	4324107	1757812
2001	1109244	1211073	161564	267209	100436	1200750	359651	4409927	1787306
2002	1134756	1231661	164634	276562	106161	1219962	363967	4497703	1817316
2003	1160856	1252599	167762	286241	112212	1239482	368334	4587486	1847850
2004	1187555	1273893	170949	296260	118608	1259314	372755	4679334	1878918
2005	12148629	1295549	174197	306629	125369	1279463	377228	4773304	1910529

Fuente: Elaborado en base al Censo de Población y Vivienda INEI 1993.

**CUADRO N° 05**  
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE SAL YODADADA POR DEPARTAMENTO**  
**(T.M)**

AÑO	AREQUIPA	CUSCO	MOQUEGU	TACNA	MADRE DE DIOS	PUNO	APURIMAC	DEMANDA	
								TOTAL	RURAL
1996	4455	5009	662	1012	343	4991	1525	17997	7402
1997	4558	5094	674	1048	362	5071	1543	18350	7525
1998	4662	5181	687	1084	383	5152	1562	18711	7652
1999	4770	5269	700	1122	405	5235	1580	19081	7780
2000	4879	5359	713	1162	428	5318	1599	19458	7910
2001	4992	5450	727	1202	452	5403	1618	19844	8043
2002	5106	5542	741	1244	478	5490	1638	20239	8178
2003	5224	5637	755	1288	505	5578	1657	20644	8315
2004	5344	5732	769	1333	534	5667	1677	21056	8455
2005	5467	5830	784	1380	564	5758	1698	21431	8597

FUENTE : Considera el consumo per cápita de 4.5 kg/año en la población proyectada - Ministerio de Salud

La demanda para el futuro en el sector ganadero considera la población de ganado vacuno de 180199 cabezas según el censo agropecuario INEI 1994 correspondiente a la Región Arequipa.

Esta población se ha proyectado con una tasa de crecimiento de 1 % considerando que parte de ella incluye el semoviente que sale de la región, significando 3.5 a 4 % de la población registrada por el Ministerio de Agricultura que en 1997 fue de 180517 cabezas. El cuadro N° 06 muestra la proyección por Provincias de Arequipa. Para la proyección de la demanda de sal yodada se ha estimado que el 45 % de la población de ganado vacuno es de carne y el 55 % es lechero, según estimaciones de la Región Agraria de Arequipa

El cuadro N° 06 resume la demanda prevista de sal yodada que a 1996 fue 3284 TM definida en base a la población proyectada y el consumo per cápita anual.

La demanda futura de sal industrial molida no pretende ampliar la cobertura de su consumo sino de satisfacer los requerimientos de las plantas de yodación locales de Rica Sal, Campiña y Clarita, tomando como base el 30% de la producción total de 1485 TM obtenida en 1995 que para fines del proyecto se considera constante a partir del quinto año de operación.

**CUADRO No. 06**  
**PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE GANADO VACUNO DEL DEPARTAMENTOD DE AREQUIPA**  
**(Número de Cabezas)**

<b>PROVINCIAS</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Arequipa	50807	51315	51828	52346	52870	53398	53933	54472	55017	55567
Camaná	5217	5269	5322	5375	5429	5484	5538	5593	5649	5706
Caraveli	8540	9625	8712	8799	8887	8976	9066	9157	9249	9340
Castilla	25512	25767	26024	26285	26547	26813	27080	27352	27625	27902
Caylloma	49180	49673	50170	50671	51178	51689	52207	52728	53256	53789
Condesuyos	14402	14546	14892	14838	14988	15136	15288	15440	15595	15752
Islay	15060	15210	15362	15516	15672	15828	15986	16146	16307	16470
La Unión	15102	15254	15406	15560	15718	15873	16032	16192	16354	16517
Total	183820	185659	187516	189390	191285	193197	195130	197080	199052	201043

FUENTE : Elaborado en base al Censo Agropecuario INEI-1994

**CUADRO No. 07**  
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE SAL YODADA PARA GANADO VACUNO DEL**  
**DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**  
**(TM)**

<b>VACUNO</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
<b>De Carne</b>	827	835	844	852	861	870	878	887	896	905
<b>De Leche</b>	2457	2482	2506	2531	2557	2582	2608	2634	2660	2687
<b>TOTAL</b>	3284	3317	3350	3383	3418	3452	3486	3521	3556	3592

**FUENTE:** Considera el consumo per cápita/año establecido por PSADDI - 1995

### **3.4. Oferta**

Para determinar la oferta de sal yodada se partió de la información obtenida sobre los volúmenes de producción registrados por los productores, localizados en la Macro-Región sur comprendiendo además a las plantas de yodación de la Empresa Nacional de la sal (EMSAL).

Considerando los aspectos coyunturales de transferencia de bienes patrimoniales de EMSAL a Química del Pacífico (QUIMPAC) como nueva propietaria y el cierre de algunas plantas de producción y oficinas de venta en Puno, Cusco y Arequipa ha hecho que la participación de QUIMPAC haya disminuido por la aparición de pequeños productores al eliminarse el monopolio en esta actividad, y su contribución estuvo dirigida a satisfacer a la población urbana con mayor predominio.

La oferta compuesta por 28 pequeños productores converge en un mercado de competencia urbano y rural con una tendencia relevante en el primero.

La oferta de sal yodada para consumo animal no existe, sólo está representada por la contribución de la sal común y gema proveniente de otros salares la que es partícipe a su vez en el consumo humano de la población rural.

#### **3.4.1. Producción**

En el cuadro N° 08 se presenta la producción para el período 1990-94 en TM de acuerdo a información proporcionada por el Ministerio de Salud

**CUADRO N° 08**  
**PRODUCCIÓN DE SAL YODADA**  
**(EN TM)**

<b>AÑO</b>	<b>AREQUIPA</b>	<b>JULIACA</b>	<b>EMSAL QUIMPAC</b>	<b>TOTAL</b>
1990	230	570	1520	2320
1991	304	1590	1250	3144
1992	326	2324	2195	4845
1993	417	2462	1980	4859
1994	507	2769	1617	4893

**FUENTE:** Ministerio de Salud Puno, Cusco y Arequipa

En el cuadro se aprecia que a partir de 1991, año en que se elimina el monopolio de esta actividad en manos de EMSAL-QUIMPAC, se constituyeron 28 plantas de yodación artesanal que a fines de 1994 se registraron en Puno 1, en Juliaca 24 y Arequipa 3

A fines de 1991 EMSAL-QUIMPAC, trasladó sus instalaciones de Juliaca a Cusco debido a la presencia de la subversión en el salar de San Juan de Salinas de Asángaro/Puno, cuya concesión tenía esta empresa.

A inicio de 1995 EMSAL-QUIMPAC desactivó la planta de Cusco y optó por participar en la oferta a través de las plantas de Pisco con la marca EMSAL y de Lima con las marcas, Sal Marina y Pura Sal.

La participación de esta empresa en el mercado se ha mantenido a través de las oficinas de ventas más importantes



existentes en la Macro-Región, es decir; su espacio en el mercado ha continuado como cuando funcionaban las plantas de yodación en Puno y Cusco.

### 3.4.2. Proyección de la Oferta

Para determinar la oferta proyectada se ha trabajado con la producción de sal yodada de las empresas productoras de la Macro-Región aplicando la función lineal  $Y=1954+686X$ . El cuadro N° 08 se ha tomado como base para definir el incremento de la oferta el que es factible considerando que existen plantas de yodación, que en el corto plazo entrarán en producción y otras que no están operando a plena capacidad.

El cuadro siguiente muestra los resultados de las proyecciones.

**CUADRO No. 09**  
**PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE SAL YODADA PARA CONSUMO**  
**HUMANO EN LA MACRO REGIÓN SUR**  
**(TM)**

Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Oferta</b>										
<b>Sal yodada</b>	6756	7442	8128	8814	9500	10186	10872	11558	12244	12930

### 3.5. Balance Oferta-Demanda

En el cuadro N° 10 se muestra el balance Oferta-Demanda para el horizonte del proyecto en el ámbito de la Macro-Región Sur, donde se observa que la oferta es deficitaria en sal yodada para consumo humano. Este déficit también es atribuible según investigaciones del PRONEDDI a que el 35 % de las plantas del ámbito produce sal mala con respecto a la yodación exigida

**CUADRO No. 10**  
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE SAL YODADA**  
**EN LA MACRO REGIÓN SUR**  
**(TM)**

AÑO	CONSUMO HUMANO		DEMANDA INSATISF.	DEMANDA ANIMAL	DEMANDA TOTAL
	DEMANDA	OFERTA			
1996	17997	6756	11241	3284	14525
1997	18350	7442	10908	3317	14225
1998	18711	8128	10643	3350	13993
1999	19081	8814	10267	3383	13650
2000	19458	9500	9958	3417	13375
2001	19844	10186	9658	3421	13109
2002	20239	10872	9367	3486	12853
2003	20644	11558	9086	3521	12607
2004	21056	12244	8812	3556	12368
2005	21431	12930	8501	3592	12093

La disminución de la demanda insatisfecha en el periodo 1996-2005 indica que la sal yodada viene ampliando la cobertura de su consumo la que será más rápida en la medida que el Ministerio de Salud consolide la eliminación total de los DDI en las zonas de riesgo.

La priorización de áreas del mercado de acción directa definida por localidades importantes en las provincias de Arequipa y Moquegua, con apoyo del personal de los centros y puestos de salud; fue el siguiente:

**Umbral 1**

Moquegua : Provincias Gral Sánchez Cerro y Mariscal Nieto.

Arequipa : Provincias de Arequipa, Caylloma, Caravelí, Castilla y La Unión.

**Umbral 2**

Arequipa : Ciudad urbano marginal

**Umbral 3**

Arequipa urbana, Moyendo y las Ciudades de Moquegua, Ilo y Tacna

**Umbral 4**

Cusco, Apurímac, Madre de Dios y Puno: Distritos y Provincias.

**3.6. Comercialización****3.6.1. Comercialización Antes del Proyecto**

La comercialización de la sal yodada del consumo, antes que el producto del proyecto ingrese al mercado se vino realizando a través de los intermediarios y ventas directas de parte de las distintas plantas de yodación del ámbito que procesan la sal.

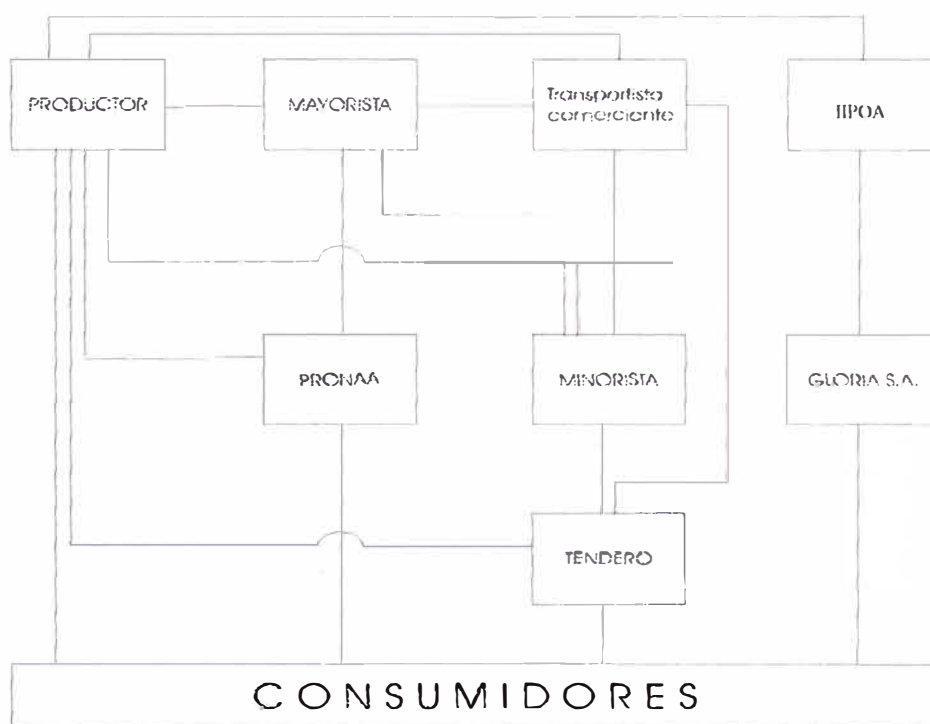
**3.6.2. Comercialización para el Proyecto**

La comercialización que se ha propuesto es directa a los centros de consumo, mayoristas, minoristas y el transportista-comerciante que es el encargado de distribuir el producto a otros Departamentos de la Macro-Región así como a distribuidores autorizados de la sal para consumo animal representado por el Instituto de Investigación Pecuaria Ocupacional de Arequipa (IIPOA) que a través de la red de acopio de leche en todas las provincias del

Departamento de Arequipa, establecida por la empresa Gloria S.A. facilitó el ingreso del producto a los ganaderos registrados en FONGAL SUR.

#### GRÁFICO No. 04

### CANALES DE DISTRIBUCIÓN DE LA SAL YODADA PARA CONSUMO HUMANO Y ANIMAL



El gráfico N° 04 establece los canales de comercialización de los productos que las Plantas de Yodación han tomado en consideración, a las que se ha sumado el esfuerzo del PRONEDDI en aplicación a las estrategias para erradicar los DDI, expresado en la suscripción del convenio con el Programa Nacional de Asistencia Alimentaria (PRONAA), para apoyar a las organizaciones sociales de las zonas andinas con el consumo de la sal yodada.

La comercialización propuesta busca definir grupos de clientes que las plantas de yodación deben tener. A continuación se establecen los tipos de clientes por producto según su aceptación, obtenida a través de 20 entrevistados

CLIENTES	Aceptación del Producto (%)		
	Saco x 50 kg	Pqte x 25 kg	Bloque
1. Distrib. de sal para Consumo humano	30	70	-
2. Consumidores intermedios	80	20	-
3. Agricultores individuales	10	70	20
4. Distrib. Autoriz. de sal Para consumo animal	50	-	50

Para determinar el momento del consumo se tomó como información el estudio de comercialización de la sal yodada en el ámbito sur del país de ROTHSCHILD & Asociados S.A. sobre el tiempo de agotamiento en los almacenes comerciales de una muestra de 88 intermediarios encuestados:

Agotamiento de Existencias (Días)	Encuestados %
30	46
15	27
60	15
90	7
120	4
<u>SR</u>	<u>1</u>
SR: Sin Rpta.	100

La información indicó que cuanto más lejos se encuentran los distribuidores del origen de abastecimiento, mayores son las existencias.

Este sistema prevé que los beneficiarios del proyecto podrán continuar con la comercialización de la sal común y la sal yodada a la vez, previa autorización de la Región de Salud de Arequipa para el pase de la carga por las garitas de control de la Sal sin yodo, dado que las plantas de yodación no acopiarán el 100 % de la sal que se extrae en la laguna.

### **3.7. Precio**

Sobre los precios de venta del producto en saco por 50 kg y paquete por 25 bolsas de 1 kg se han tomado como referencia los precios de EMSAL-QUIMPAC a través de las dos oficinas de ventas ubicadas en la ciudad de Arequipa, de las plantas de yodación locales y de los productos procedentes de Juliaca que intervienen en el mercado con 15 marcas.

Los precios fueron tomados en Junio de 1995 y aún se mantienen vigentes, siendo estos los siguientes:

a. Sal yodada de cocina (30 a 40 ppm) en:

- saco por 50 kg. S/. 11.00
- paquete de 25 bolsas de 1 kg S/. 7.50 a S/. 6.50

La sal en sacos se ha venido comercializando por EMSAL hasta fines de 1995 mientras que la segunda presentación del producto es la más frecuente.

b. Sal yodada para consumo animal (150 a 200 ppm).

En este caso no existen precios del producto de parte de la competencia en el mercado.

Con estas consideraciones se ha determinado que los precios de venta del producto para el Proyecto sean los siguientes.

<b>PRODUCTO</b>	<b>PRECIO VENTA(S/.)</b>
<b>Consumo humano</b>	
Saco por 50 kg	7.80+IGV
Paquete por 25 bolsas de 1 kg.	5.30+IGV
<b>Consumo animal</b>	
Saco por 50 kg.	8.50+IGV
Bloques por 12.5 kg	4.00+IGV
<b>Consumo Industrial</b>	
Saco por 50 kg	7.00+IGV

## **CAPÍTULO IV**

### **TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

#### **4.1 Tamaño de Planta**

##### **4.1.1. Tamaño-Mercado**

Los Departamentos de la Macro-Región sur fueron definidos como ámbito geográfico de mercado para el proyecto por ser el área próxima de consumo de sal yodada.

La demanda por cubrir en el ámbito, asciende a 14525 TM en el año de operación de las 3 plantas de yodación parte de la cual será cubierta por éstas en un 28.9 % por tanto; no existe ninguna restricción para el proyecto.

##### **4.1.2. Tamaño-Materia Prima**

Los registros de extracción de sal común del salar muestran un volumen total de 8775 TM/año en promedio con una participación de 40.7 %, 35.8 % y 23.5 % de las comunidades de Huito, Santa Lucía y Moche, garantizando así su disponibilidad para el funcionamiento del proyecto.

##### **4.1.3. Tamaño-Tecnología**

El factor tecnológico resulta secundario en la elección del tamaño de la planta dado que existen en el mercado plantas de variada capacidad de producción.



El tamaño de planta elegido corresponde a la de pequeña capacidad en vista que el proyecto sólo pretende instalar módulos productivos de fácil manejo.

#### **4.2. Tamaño de Planta Seleccionado**

De acuerdo a la intención del proyecto de implementar módulos de producción y en consideración de los factores relacionados al tamaño, la capacidad de producción de cada planta se ha diseñado con una capacidad efectiva de procesamiento de 8640 Kg. por día.

##### **d. Especificaciones del Tamaño:**

- Capacidad nominal de	
Producción	9600 Kg/día
Porcentaje de eficiencia	90 %
Operación diaria	8 horas
Operación anual	260 días

##### **4.2.1. Programa de Producción**

Considerando el tamaño seleccionado se plantea que cada planta del proyecto opere el primer año al 70 % de la capacidad nominal de producción es decir 6730 kg./día en un turno de 8 horas para una producción anual de 1750 TM equivalente a 35000 sacos x 50 kg de los cuales corresponden 1400 TM a sal yodada y 350 TM a sal industrial molida.

La producción en los demás años se incrementará en 5 % hasta cubrir el 90 % de la capacidad nominal que se alcanzará el quinto año de operación del proyecto. El cuadro N° 11 establece el programa de producción de la planta I

(ECOSUR Ltda.) la que se tomará como base para las dos plantas más del proyecto de acuerdo con las consideraciones asumidas y los fines del PRONEDDI

**CUADRO Nº 11**  
**PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE SAL YODADA DE LA PLANTA I**  
**(TM)**

PRODUCTO	Equiv x Saco	1	2	3	4	5	6a10
<b>Consumo Humano</b>							
A. Saco x 50 Kg.	1	7082	7356	7728	8100	8496	8496
B. Pqte x 25 Bts. 1Kg	0.5	12880	13656	14688	15708	16716	16716
<b>Consumo animal</b>							
C. Saco x 50 Kg	1	3600	4020	4284	4560	4820	4820
D. Bloque x 12.5 Kg	0.25	4440	4920	5258	5586	5904	5904
<b>Consumo industrial</b>							
E. Saco x 50 Kg.	1	6998	7488	7982	8486	8984	8984
Total Saco x 50 Kg. (TM)		35000 1750	37440 1872	39940 1997	42440 2122	44920 2246	44920 2246

FUENTE : Elaborado según los requerimientos previstos del mercado.

En el cuadro anterior se observa que la producción de la planta de yodación es constante a partir del sexto año.

#### 4.3. Localización

La localización de las plantas de yodación del proyecto se ha determinado que sea en los centros poblados de las comunidades cercanas al salar, sustentada por la cercanía del lugar de extracción de sal, la disponibilidad de vías de acceso, el comportamiento del intermediario por ser la fuente de abastecimiento principal de los centros de consumo de Arequipa y Moquegua, y por encontrarse la población rural circundante al salar en zona de riesgo de los desórdenes por deficiencia de yodo.

## CAPITULO V

### INGENIERIA DEL PROYECTO

#### 5.1 Recepción y Tratamiento preliminar de la Materia Prima

- Recepción

La materia prima sal común, es transportada a las plantas de procesamiento desde los distintos depósitos existentes en las estancias de las comunidades y de aquélla que proviene del salar.

La sal descargada de los camiones es recibida y conducida a los almacenes de manera manual o utilizando un carro transportador.

- Tratamiento Preliminar

Durante la verificación del contenido de los sacos se procede, hacer lo siguiente:

1. Clasificar la sal y separar los sacos que contengan impurezas en exceso.
2. Cambiar o coser los sacos que se encuentran rotos.
3. Apilar sobre madera en tabla.
4. Verificar el peso del contenido de los sacos en un mínimo de 51 kg.

- Almacenamiento.

El almacenamiento de la sal se realiza en un ambiente amplio, ventilado y techado con piso de cemento.

- **Control de calidad**

El control de calidad de la materia prima se efectúa de la siguiente manera:

1. En la planta, separar los sacos que contienen:
  - a. Exceso de suciedad e impurezas.
  - b. Color diferente al blanco característico.
  - c. Los sacos con indicios de olor a putrefacción.
2. Enviar una vez al año dos muestras de sal al laboratorio para su análisis de las características organolépticas, como son:
  - a. Humedad, aspecto, color, sabor y granulometría.
  - b. Impurezas solubles e Insolubles.
  - c. Pureza como cloruro de sodio al 92 % y libre de gérmenes patógenos según el Reglamento Sanitario de Alimentos.

## **5.2 Resultados de Trabajos Previos y Productos a Elaborarse.**

### **5.2.1 Trabajos Previos y Resultados**

Los trabajos de inspección en el salar se orientaron a identificar los problemas que causaban contaminación y fueron:

1. Recolección de Muestras de Sal para análisis.

Se tomaron muestras representativas de Sal cuyo lote estaba destinada a una planta de yodación local de Arequipa (clarita) y fueron enviadas al Instituto Nacional de Salud para el análisis Físico-Químico, determinándose sus características y componentes como: color, sabor, olor humedad, sustancias insolubles, sulfato, calcio, magnesio, boratos, plomo, pureza del cloruro de sodio, hierro y Arsénico.

Los resultados del análisis de las muestras fueron desfavorable por presentar altos porcentajes de metales

pesados y de arsénico con respecto a la Norma Técnica Nacional, lo que condujo a buscar alternativas de Solución al problema de contaminación.

Asimismo, se enviaron muestras de sal a la Universidad Católica Santa María de Arequipa para el Control Microbiológico, el resultado fue favorable, pues la sal se encontró libre de microorganismos patógenos.

## 2. Identificación de los factores negativos que incidieron en la contaminación de la sal.

El trabajo se realizó con los extractores de sal, analizándose los siguiente aspectos:

- a. Los métodos de operación para la formación de la sal en las parcelas en observación, la cantidad de agua en cada una y el cuidado para el mayor rendimiento de la producción.
- b. El uso de herramientas durante el levantamiento de cercos con lodo del subsuelo que delimitan las parcelas y extracción de la sal.
- c. Modos de acopio de la sal para consumo humano y otros usos.
- d. Disposición de los extractores de adquirir conciencia de calidad en la actividad.
- e. Manipulación de los sacos de sal en la laguna y tiempo de exposición de los montículos.
- f. Almacenamiento de la sal en los depósitos.

Las medidas que se tomaron para superar los problemas fueron los siguientes:

- a. Extraer la sal de primera, una vez alcanzado el nivel de agua entre 2 a 5 cm. Con respecto al producto cristalizado, previa verificación del Ph.
- b. Cuando el producto cristalizado carece de agua, la segunda extracción se debe considerar sal de segunda para consumo pecuario o uso para la industria no alimenticia. La tercera extracción no debe realizarse porque es sal con impurezas del subsuelo.
- c. Utilizar cueros de auquénidos como base para formar los montículos de sal y cubrirlos durante las horas de fuertes vientos entre las 2 a 6 p.m.
- d. Cambiar las herramientas de metal oxidable por palas de acero inoxidable o de madera para el barrido de la sal durante la extracción.
- e. Utilizar madera en tablas para el apilamiento de los sacos con sal, evitando la exposición con las impurezas del subsuelo.
- f. Evitar la exposición de la sal extraída en montículos más de 3 semanas.
- g. Utilizar tuberías de PVC de 6 pulg. de diámetro conteniendo lodo para delimitar las parcelas de producción que contribuya a una mayor conservación del agua y lograr mejores rendimientos.

h. Concientizar a los extractores sobre los requisitos que debe cumplir la materia prima y la incidencia de su contaminación en la yodación.

Las medidas adoptadas evitaron el uso del método de purificación de la sal por lavados sucesivos durante el proceso de producción de la sal yodada, permitiendo reducir el costo de inversión en el equipamiento de las plantas de yodación del proyecto.

## 5.2.2 Productos a Elaborarse

Los productos a elaborarse son:

- Sal yodada de cocina para consumo humano.

Es el producto de consumo directo, de granulometría regular con o sin adición de sustancias antihumectantes y que cumple con los requisitos de la Norma Técnica Nacional.

- Sal yodada para Consumo Animal

Es el producto con características de la sal de cocina pero con mayor contenido de yodo.

### 5.2.2.1 Especificaciones técnicas del producto para consumo humano (ITINTEC : 209.015)

a. Características Organolépticas – Físicas.

Aspecto	: Granuloso, fino, uniforme, libre de sustancias extrañas visibles.
Color	: Blanco.
Olor	: Inodoro.
Sabor	: Salado Característico.
Granulometría	: Tamiz N° 10 y 30, mínimo 97 % Tamiz N°80, máximo 20%
Humedad	: 0.5 – 1.0% máximo.

#### b. Características Químicas

- Sustancias impermeabilizantes agregadas. Total máximo : 1.5 %
- Impurezas
  - Insolubles : 0.15 % máx.
  - Sulfato (SO<sub>4</sub>) : 0.4 % máx.
  - Calcio (Ca<sup>++</sup>) : 0.2 % máx.
  - Magnesio (Mg<sup>++</sup>) : 0.2 % máx.
  - Bario (Ba<sup>++</sup>) : Exenta.
  - Arsénico (AS<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) : 5 ppm.
  - Metales pesados (Pb) : 10 ppm.
  - Y hierro (Fe) : 10 ppm.
  - Materias Nitrogenadas : Exenta.
  - Boratos : Exento.
- Yodo (expresado como Elemento I<sub>2</sub>) : 30–40 ppm.
- Pureza mínima : 99 %

### 5.3. Alternativa de Tecnología de Yodación.

La fortificación de la sal con yodo, se efectúa por mezcla húmeda en cantidad y concentración apropiadas.

También puede efectuarse por mezcla seca, requiriéndose para este caso una sal muy seca que permita que la yodación sea homogénea.

Existen métodos de yodación de sal que pueden ser aplicados dependiendo del grano de la sal, el porcentaje de humedad, el tipo de dosificador de las máquinas y las condiciones climáticas del medio.



La sal natural con un porcentaje de 3 a 5 % a la cual se trabaja en las plantas de yodación y las temperaturas que varían entre 25°C a -5°C ha determinado que se elija la mezcla húmeda, la cual se realiza por 2 métodos que son a su vez económicos.

#### 5.3.1. Método de goteo.

Utiliza una sal de granos gruesos de tamaño promedio de 1.5 cm. Y su determinación requiere conocer la concentración de la solución, la cantidad de yodato, flujo másico del molino y la velocidad de goteo.

Para una capacidad de producción efectiva de 1080 kg/hra del molino, el flujo másico es de 18 Kg/min.

La concentración de la solución de yodato de Potasio  $\text{KIO}_3$  se estableció en 7 %, es decir se utilizaron 70 gr.  $\text{KIO}_3$  disueltos en 1000 ml. de agua a 60°C para yodar 900 Kg. de sal común.

La molienda de 1080 Kg. de sal en 1 hora, requiere de 84 gr.  $\text{KIO}_3$  disueltos en 1200 ml de agua determinándose la velocidad de goteo en 20 ml/min.

La probeta marcada con 20 ml. de solución de  $\text{KIO}_3$  es vaciada al dosificador y la velocidad de goteo es definida por una operación repetitiva de vaciado y regulación del flujo de la solución, hasta obtener el valor indicado.

El dosificador es aéreo y consta de una manguera transparente de 0.6 cm de diámetro por la cual fluye la solución por gravedad que es regulada por 2 llaves.

La velocidad de goteo para yodar 1080 kg de sal para consumo animal, considera el uso de 308 gr  $KIO_3$  disueltos en 4400 ml de agua, tomando como referencia que 70gr  $KIO_3$  disueltos en 1000 ml de agua se utilizan para yodar 350 Kg de sal común. Para el caso la velocidad de goteo es de 73 ml/min.

### 5.3.2. Método de aspersión.

La aspersión se apoya en el método de goteo a partir del cual se encuentra un valor numérico que se ajusta después de regular la posición horizontal de la bomba de inyección que impulsa la solución de  $KIO_3$  al dosificador que consta de una cánula horizontal con agujeros diminutos que está incorporado dentro y en la parte superior de la bóveda del molino.

El trabajo experimental determinó que la yodación por aspersión, significa 1.2 veces la velocidad de goteo es decir 24 ml/min y 88 ml/min para los 2 casos.

El equipo de dosificación consta de un tanque de material sintético de 4 lt de capacidad, provisto de una manguera adaptada al pistón de la bomba de inyección que impulsa de manera intermitente la solución de yodato de potasio por presión interna al dosificador.

Este método de yodación fue elegido como alternativa para el diseño del equipo en la adquisición de la máquina, por brindar su funcionamiento mayor seguridad.

## **5.4 Proceso de Producción.**

### **5.4.1 Aspectos Generales.**

Las plantas de yodación de sal de Arequipa, Juliaca y Cuzco desarrollan sus actividades productivas de acuerdo a las recomendaciones del Sector Salud.

El contenido de humedad de sal a procesarse por lo general varía entre 3 a 5 %.

El proyecto de yodación para superar el problema de humedad de la sal a considerado el secado en Pozas de cemento con un cobertor de lona plastificada, instalado a 2 aguas sobre una estructura de PVC.

- Criterios para la selección de la Tecnología a utilizar.

Los criterios que se tomaron en cuenta fueron:

- a. El menor costo de inversión en el equipamiento de las plantas de yodación.
- b. La alternativa de tecnología de yodación económica.
- c. Volúmenes de sal extraídos de la laguna.
- d. Materia Prima apropiada para un procesamiento económico.
- e. Fomento del trabajo colectivo a través de una planta de yodación de producción y de servicios.
- f. Carácter social del proyecto relacionado con la salud pública.

### **5.4.2 Proceso Productivo.**

La característica principal del proceso aplicado durante la operación de las plantas de yodación, radica en el control de la sal durante la extracción que por arrastre en presencia de las

salmueras permite obtener una sal de primera calidad, simplificando así las actividades productivas y facilitando la yodación.

Las demás actividades del proceso productivo están relacionadas por el tipo de presentación del producto y su diversificación para el consumo animal.

#### **5.4.2.1 Descripción del Proceso de Producción**

##### **1. Sal yodada de cocina en saco de 50 Kg**

###### **a. Recepción de materia prima**

Ingresar al almacén la sal procedente de los depósitos particulares y de la laguna y apilar los sacos en forma de cruz y en grupos de 2.

###### **b. Pesado**

Pesar los sacos de sal para verificar el contenido de 51 kg.

###### **c. Clasificación**

Inspeccionar los sacos de sal para verificar las características organolépticas incidiendo en la forma cristalina-granular, color blanquecino y olor.

###### **d. Secado solar**

Batir la sal contenida en las pozas de secado provistas de cobertor de lona en intervalos de 15 min hasta obtener una humedad entre 3 a 5 %.

###### **e. Preparación de la Solución**

Pesar 70 gr de yodato de potasio y disolverlo en 1 lt de agua a 60°C y vaciarlo al tanque del

equipo de dosificación. La solución preparada es para yodar 900 Kg de sal común.

- f. Molienda  
Alimentar la tolva del molino con la cantidad necesaria de sal seca, manteniendo un flujo de 18 Kg por minuto.
- g. Yodación  
Controlar la yodación de la sal durante la aspersión de la solución.
- h. Prueba del Reactivo (Yoditest)  
Efectuar el control de calidad para verificar el nivel de yodación aceptable. Este control puede realizarse al inicio del envasado.
- i. Envasado  
Llenar los sacos rotulados de prolipropileno de 50 Kg de capacidad.
- j. Pesado  
Pesar los sacos de sal para verificar su contenido de 50 Kg
- k. Cosido  
Coser linealmente la abertura de los sacos en la posición horizontal.

El proceso productivo de la sal yodada en sacos de 50 Kg para consumo humano y animal es el mismo, sólo se diferencia en la concentración de la solución.

- 2. Sal yodada de cocina en paquete de 25 bolsas de 1 kg
  - a. Repetir las etapas del proceso 1 al 7 del caso anterior.
  - b. Llenar lavatorios de 50 kg. de capacidad.

- c. Prueba de Reactivo (Yoditest)  
Realizar el control de calidad del nivel de yodación reglamentario.
  - d. Envasado  
Llenar las bolsas rotuladas de polietileno de 1 kg tomando el patrón de medida establecida equivalente al mismo peso.
  - e. Sellado  
Sellar la abertura de las bolsas por presión mecánico-eléctrica.
  - f. Empaquetado  
Llenar en sacos transparentes 25 bolsas de 1 kg conteniendo el producto.
  - g. Sellado  
Sellar la abertura de los sacos o paquetes por presión mecánico-eléctrica.
3. Sal yodada para Consumo Animal en bloques de 12.5 kg
- a. Verificar el nivel de yodación de la sal con el Yoditest.
  - b. Pesado de almidón  
Pesar 1.4 Kg de almidón, considerando 200 gr por saco de sal
  - c. Preparación de aglomerante  
Echar 7 litros de agua en una tina conteniendo el almidón y mover varias veces la masa hasta disolverla
  - d. Pulverizado de aglomerante.  
Presionar el pulsador del equipo manual y por aspersion pulverizar el aglomerante a la sal yodada contenida en bateas, empleando 1 lt del aglomerante por cada 50 kg. de sal.

e. Batido de la mezcla

Batir varias veces la mezcla durante y después del pulverizado para homogenizar la masa salina con el aglomerante.

f. Llenado de molde

Llenar la tercera parte del molde y compactar la masa manualmente con un apisonador de 1 kg  
Repetir la operación hasta obtener el o los bloques de 12.5 kg

g. Acabado.

Pulir la superficie exterior de la superficie compactada de los bloques.

h. Secado

Se efectúa a la intemperie durante las horas de sol, después de retirar el molde. El tiempo de secado es de 5 días.

i. Etiquetado.

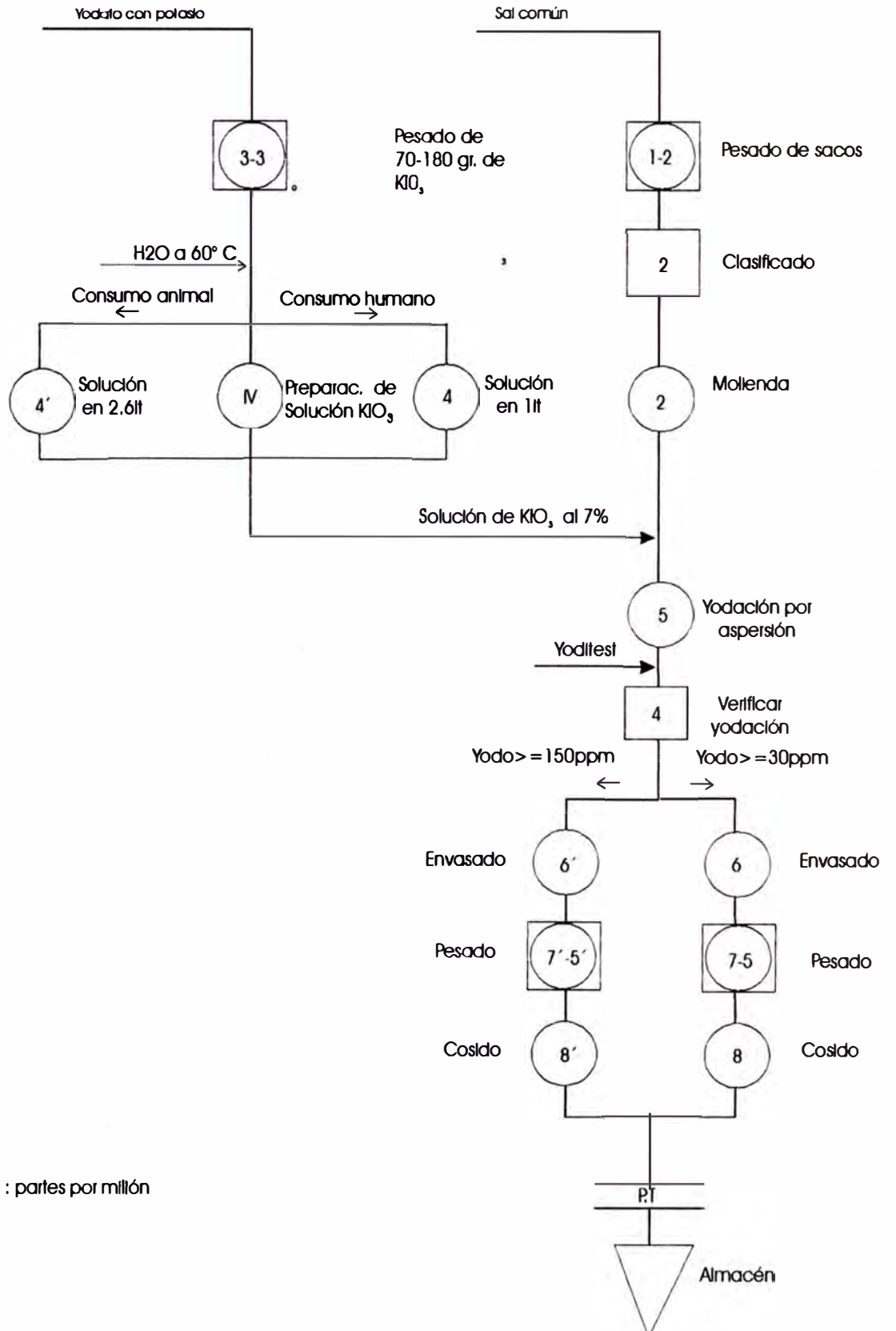
Pegar etiquetas en uno de los lados laterales de los bloques.

Gráfico No. 05

## DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

Producto: Sal yodada para consumo humano  
 Sal yodada para consumo animal  
 Presentación: Sacos 50 Kg.  
 Contenido Yodo: 30 ppm = < Yodo < 40 ppm  
 150ppm = < Yodo < 200ppm.

Back producc: 18 sacos  
 back producc: 18 sacos



Ppm : partes por millón

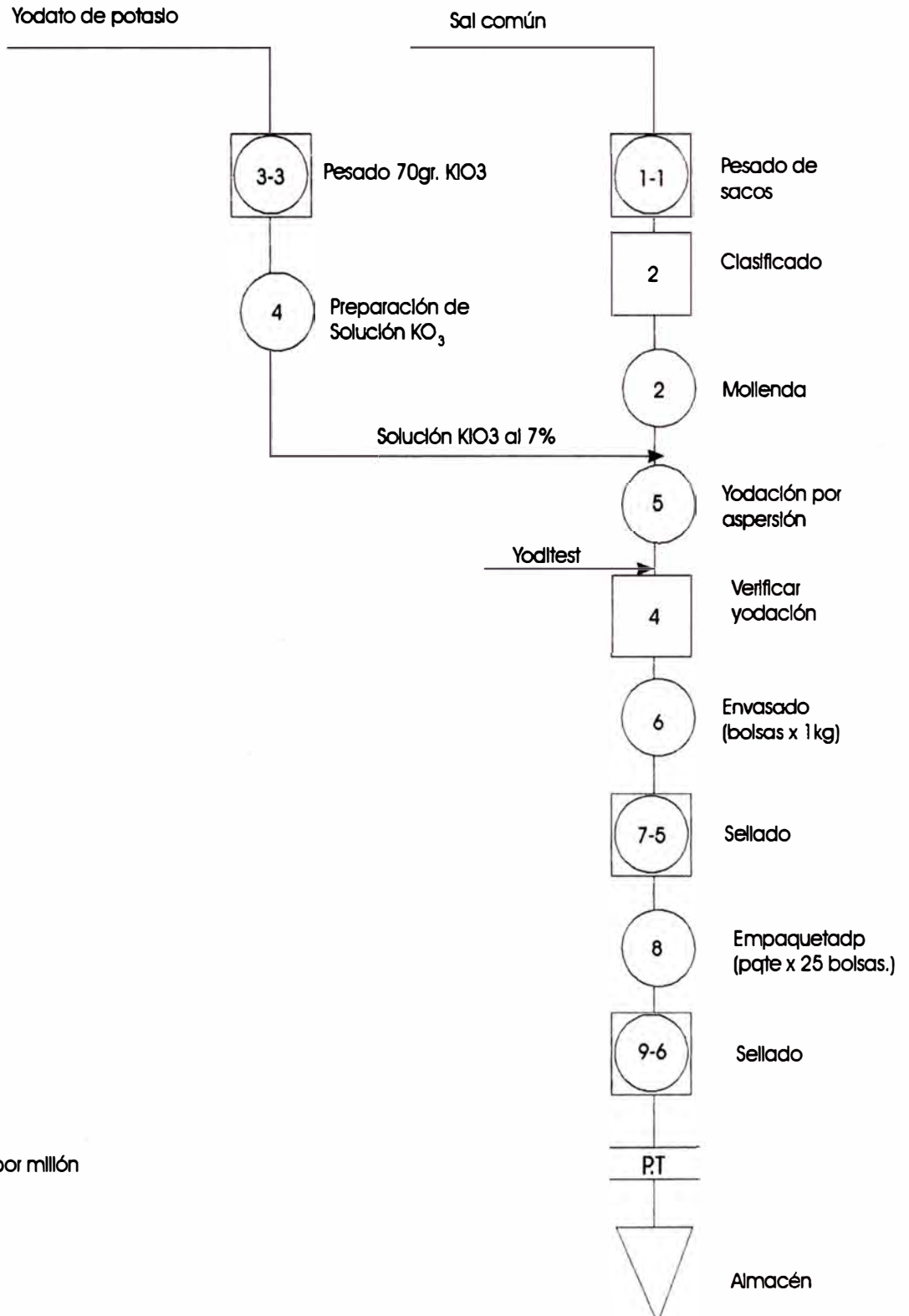


Gráfico No. 06

# DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

Back produce: 36 pquetes. X 25 bolsas

Producto: Sal yodada para consumo  
Presentación: Paquetes de 25 x 1 Kg.  
Contenido Yodo: 30 ppm = < Yodo < 40 ppm



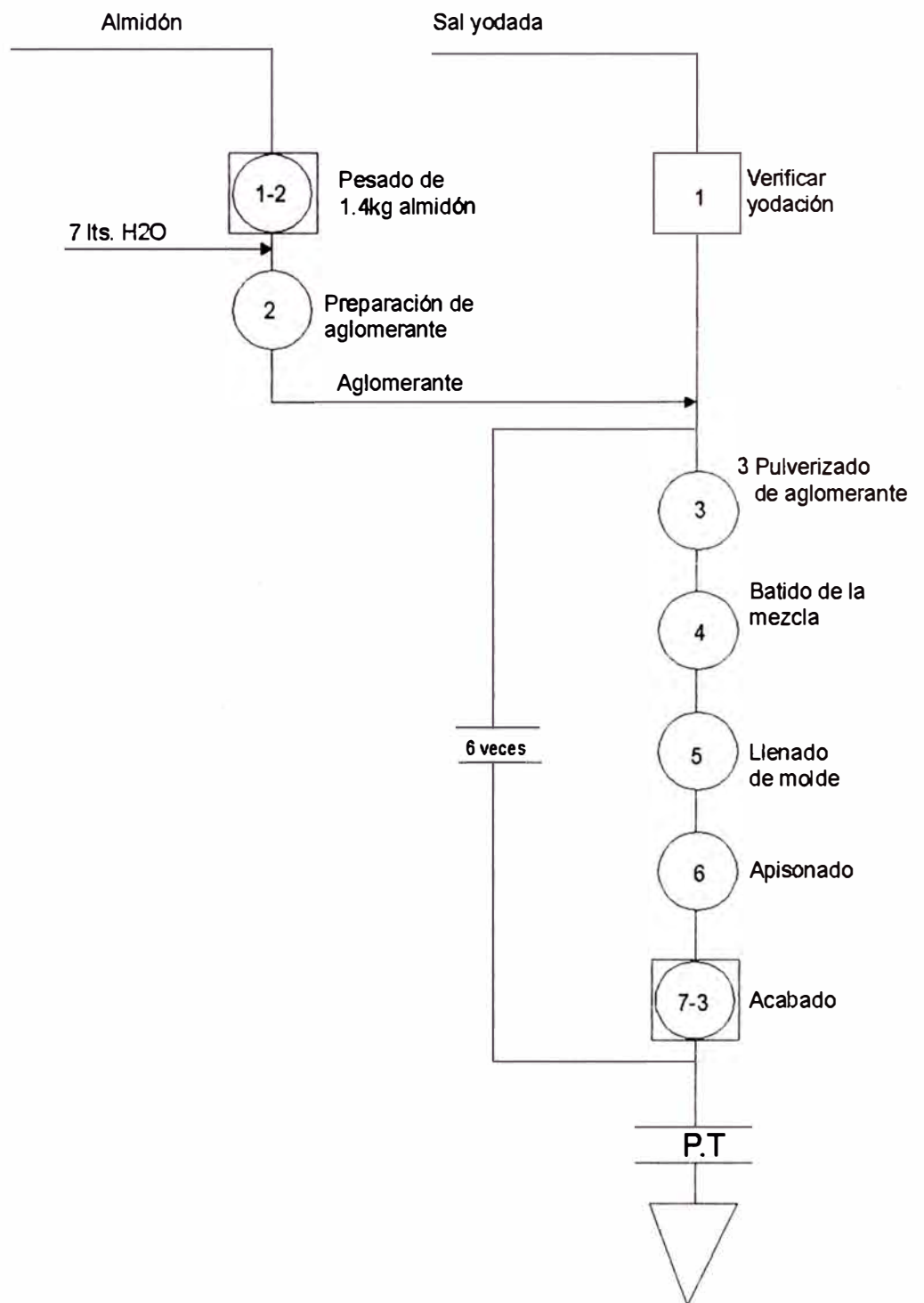
Ppm: partes por millón

Gráfico No. 07

## DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO

Producto: Sal yodada para consumo animal  
presentación: Bloque de sal \* 12.5 Kg.  
Contenido yodo: 150 ppm =< lodo < 200ppm

Back producct: 28 bloques  
<> 7 sacos de sal



### 5.4.2.2 Diagrama de Operaciones de proceso

Los gráficos que se indican representan la sucesión de las operaciones del proceso de producción, resultado de la intervención de los insumos y materiales en la obtención de la sal yodada en sus distintas presentaciones.

## 5.5 Requerimiento y Características Físicas de las Plantas de Yodación.

### 5.5.1 Terreno

El área del terreno de cada construcción con la implementación de equipos se resume en la siguiente Tabla:

**TABLA I**

<b>Comunidad Beneficiaria</b>	<b>Planta</b>	<b>Dimensiones (mts.)</b>	<b>Area (m2)</b>
Huito	I	L = 26.80 A = 26.60	712.90
Sta. Lucía	II	L = 52.00 A = 24.60	279.20
Moche	III	L = 18.64 A = 4.45	829.50

**CUADRO N° 12**  
**PROGRAMA GENERAL DE AREAS CONSTRUIDAS**

PROPOSITO DEL USO	AREA CONSTRUIDA (m2)		
	PLANTA I	PLANTA II	PLANTA II I
<u>Producción</u>			
- Almacén de Materia Prima	82.5	103.5	108.3
- Almacén de Productos Terminados	76.5	80.7	57.7
- Almacén de envases	7.5	3.6	10.5
- Area de Procesamiento	81.5	101.0	35.4
- Pozas de Secado	145.8	229.2	132.0
SUB TOTAL	393.8	518.0	343.9
<u>Generación de Energía</u>			
- Casa fuerza	7.5	9.0	6.5
- Depósito de combustible	7.5	9.0	7.5
SUB TOTAL	15.0	18.0	14.0
<u>Administración</u>			
- Oficina	12.5	52.8	10.5
SUB TOTAL	12.5	52.8	10.5
<u>Vestuario y SS.HH</u>			
- Ambiente para uso personal	5.0	(*) 5.0	(*) 5.0
- Baño	2.4	1.5	9.0
SUB TOTAL	7.4	6.5	14
<u>Veredas y otras Areas</u>			
- Area libre para maniobra	95.4	406.2	387.9
- Veredas Construidas	102.2	84.0	13.5
SUB TOTAL	197.6	490.2	401.4
Cerco Perimétrico	86.6	198.7	50.7
TOTAL	712.9	1279.2	829.5

(\*) De almacén de Materia Prima

FUENTE: Expediente técnico de obras civiles

### 5.5.2 Obras Civiles.

El programa general de Areas Construidas se presenta en el cuadro N° 12 y se ha dividido en Areas de Producción, Generación de energía, Administración y circulación de acuerdo a las características de diseño y construcción.

### 5.5.3 Maquinaria y Equipo

La maquinaria y equipo necesarios para la operación de las plantas que fueron adquiridos se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 13  
REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO  
(Unidades)**

DESCRIPCION	PLANTA			TOTAL
	I	II	III	
- Grupo electrógeno Diesel	1	1	1	3
- Molino de 30 martillos con equipo de dosificac. Incorporado y motor eléctrico.	1	1	1	3
- Máquina eléctrica portátil, cosedora de sacos.	1	1	1	3
- Máquina eléctrica selladora de bolsas	1	1	1	3
- Balanza de plataforma de 500 kg.	1	1	1	3
- Carrito transportador manual de sacos.	1	1	1	3
- Moldes para bloques de sal	5	5	5	15
- Cilindros de 50 galones	3	3	3	9

#### 5.5.4 Equipo Auxiliar.

El cuadro N° 14 considera los requerimientos complementarios para la operación de la planta.

**CUADRO N° 14**  
**REQUERIMIENTO DE EQUIPO AUXILIAR**  
**(Unidades)**

DESCRIPCION	PLANTA			TOTAL
	I	II	III	
Balde de PVC con tapa y grifo de 10 lt.	1	1	1	3
Jarra con marca de volumen de 2 lt.	1	1	1	3
Balanza de 1 plato de 1 kg.	1	1	1	3
Probeta de Pirex de 100 ml.	1	1	1	3
Reloj de pared	2	2	2	6
Tanque con tapa PVC de 250 lts.	1	1	1	3
Lavatorio PVC de 50 kg. capac.	1	1	1	3
Hervidor eléctrico	1	1	1	3
Cliché de jebe para rotulados de sacos.	3	3	3	9
Cliché para bolsa de plástico	1	1	1	3

#### 5.5.5 Muebles y Enseres

Este rubro, considera los requerimientos para las oficinas de Administración y áreas de Procesamiento. Ver cuadro N° 15

**CUADRO N° 15**  
**REQUERIMIENTO DE MUEBLES Y ENSERES**  
**(Unidades)**

DESCRIPCION	PLANTA			TOTAL
	I	II	III	
Escritorio metálico de 4 gavetas	1	1	1	3
Sillón metálico tapizado	1	1	1	3
Sillas metálicas tapizadas	4	4	4	2
Armario metálico	1	1	1	3
Mesa metálica enchapada con fórmica	1	1	1	3
Mesa de madera de 1.5 x 0.8 mts.	1	1	1	3
Banco de madera	2	2	2	6
Máquina de escribir	1	1	1	3
Implementos de oficina	4	4	4	12

### 5.5.6 Equipo de Seguridad

El cuadro N° 16 comprende los requerimientos necesarios para el personal que interviene directa e indirectamente en la producción.

**CUADRO N° 16**  
**REQUERIMIENTO DE EQUIPO DE SEGURIDAD**  
**(Unidades)**

DESCRIPCION	PLANTA			TOTAL
	I	II	III	
Extintor PQS	2	2	2	6
Botiquin	1	1	1	3
Botas de jebe (*)	4	4	4	12
Mameluco	4	4	4	12
Gorro de cuero	4	4	4	12
Guantes de Cuero (*)	4	4	4	12

(\*) Pares

Dado las características similares de funcionamiento de las plantas de yodación, los requerimientos para la producción de sal yodada sólo están referidos a una de ellas, pudiendo tomarse como referencia para las demás.

### 5.5.7 Materia Prima e Insumos.

El cuadro N° 17 muestra los requerimientos necesarios de acuerdo con el tamaño definido y el horizonte del proyecto.

**CUADRO N°17  
REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS**

DESCRIPCION	U.M.	AÑO					
		1	2	3	4	5	6 a 10
Sal bruta (*)	T.M.	1785	1910	2037	2165	2291	2291
Yodato de Potasio	Kg.	<u>157.9</u>	<u>171.3</u>	<u>182.8</u>	<u>196.9</u>	<u>205.6</u>	<u>207.6</u>
- Sal C. Humano	-	77.9	81.9	87.4	92.8	98.3	98.3
- Sal C. Animal	-	80	89.4	95.4	104	107.3	107.3
Almidón	Kg.	888	984	1052	1117	1181	1181
Agua	M3	6.7	7.4	7.9	8.4	8.9	8.9

(\*) Considera 2% de merma.

### 5.5.8 Materiales Directos e Indirectos

Los requerimientos de materiales Directos e Indirectos que se muestra en el cuadro N° 18 están en función al programa de producción establecido.



**CUADRO N° 18**  
**REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS**

<b>AÑO</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	<b>U.M.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6 a 10</b>
<b>Mater. Directos</b>							
- Sacos rotulados de prolipropileno	Und.	17680	18864	19994	21146	22300	22300
- Pabilo	Cono	123	131	139	147	155	155
- Bolsa de Polieti no de capac. 1 Kg.	Millar	644	683	735	786	836	836
- Bolsa de polieti No de capac.25 Kg.	Millar	26	28	29	32	34	34
- Etiquetas	Millar	18	20	21	23	24	24
<b>Mater. Indirectos</b>							
- Sacos de rafia	Und.	11668	12480	13314	14147	14973	14973
- Hilo de rafia	Ovillo	233	250	266	283	300	300
- Reactivo Ph	Cjax100	2	2	2	2	2	2
- Reactivo yodites	Cjax8fc	6	6	6	6	6	6

### 5.5.9 Suministros

Comprende el requerimiento para el funcionamiento de las máquinas y limpieza interna de la planta. Ver cuadro N° 19.

**CUADRO N° 19  
REQUERIMIENTO DE SUMINISTROS**

DESCRIPCION	U.M.	AÑO					
		1	2	3	4	5	6 a 10
Petróleo Diesel N°2	Gln.	1320	1415	1509	1603	1697	1697
Aceite Rimula N°40	Gln.	8.1	8.7	9.2	9.8	10.4	10.4
Grasa	Lb.	6	6	6	6	6	6
Anticongelante	Cojin	6	6	6	6	6	6
Antioxidante	Gln.	2	2	2	2	2	2
Água	M3	120	120	120	120	120	120

#### 5.5.10 Mano de Obra

Los recursos humanos que se han considerado son los mínimos necesarios para el funcionamiento de las plantas. Ver cuadro N° 20

**CUADRO N° 20  
REQUERIMIENTO DE PERSONAL**

DESCRIPCION	PLANTA			TOTAL
	I	II	III	
<b>Producción</b>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>12</u>
• <b>Mano de Obra Directa</b>				
- Operarios	3	3	3	9
• <b>Mano de Obra Indirecta</b>				
- Técnico en planta	1	1	1	3
<b>Administración y Comercializ.</b>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>3</u>
- Gerente o Administrador	1	1	1	3
<b>Total</b>	5	5	5	15

### **5.5.11 Distribución de Planta**

De acuerdo con el programa de áreas Construidas del cuadro N° 12 y a las necesidades operativas para las plantas, se ha establecido la distribución general de cada una.

Los Planos que se anexan muestran la distribución de acuerdo con el uso de sus ambientes y la fluidez de los materiales que se generan durante el proceso productivo.

Asímismo, cada planta cuenta con áreas libres que hace posible la manipulación de materiales.

### **5.5.12 Características Físicas del Centro de Producción.**

Las plantas de yodación tienen las siguientes características:

1. **Planta de yodación de Huito (ECOSUR)**

Es una construcción nueva, hecha con cimiento, sobre cimiento y columna central de concreto armado, muros de adobe revestido con cemento y techo de calamina a dos aguas sobre tijerales de madera. Ver gráfico N° 08

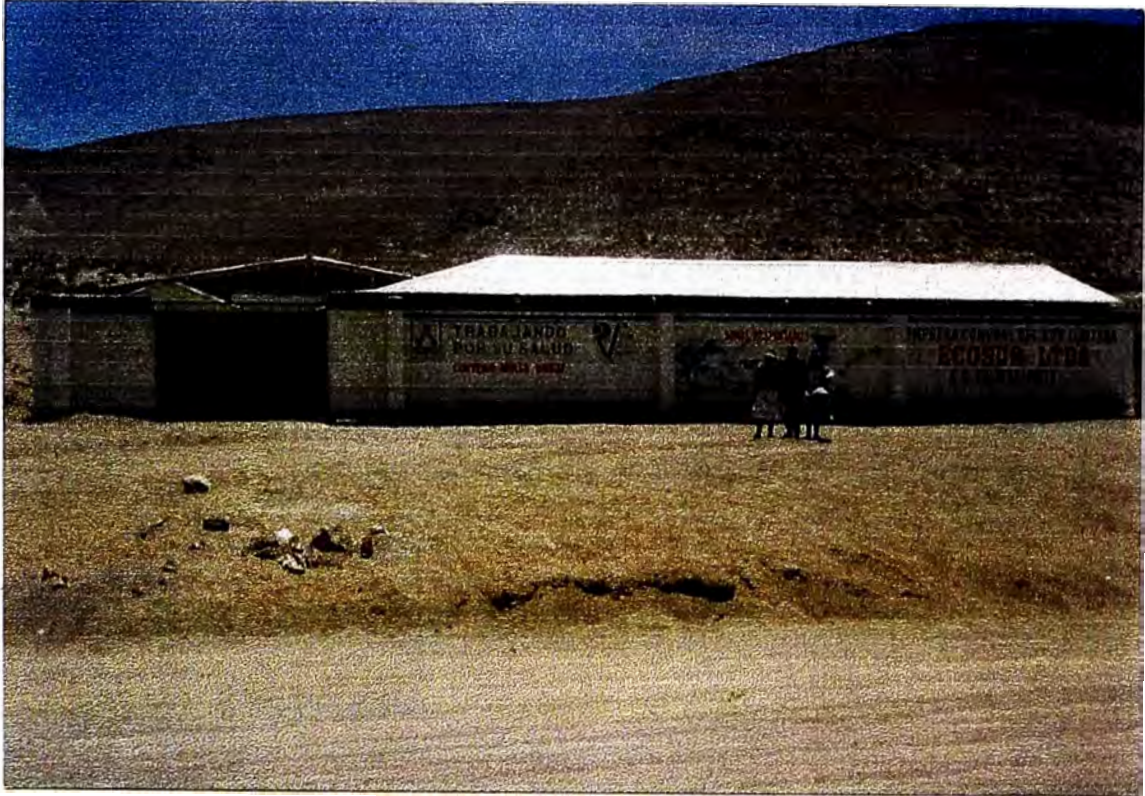
2. **Planta de yodación de Santa Lucía (ECOSAL)**

Antes de la intervención existían 3 locales distantes uno de otro, formando parte la administración que es de material noble y es utilizado además en las asambleas de socios.

Las características de la construcción de los demás compartimientos son las mismas que en el caso anterior.

**GRAFICO Nº 08**

**PLANTA DE YODACION DE SAL INSTALADA EN LA COMUNIDAD DE HUITO - AREQUIPA**



### 3. Planta de yodación de Moche (ECOSAM)

Comprende una infraestructura principal de varios ambientes de madera separados por tabiques, y tiene base de material ciclópeo.

En este caso se construyeron los compartimientos para el resguardo del grupo electrógeno, provisión de combustible y un almacén en el terraplén.

El mayor trabajo estuvo en el remozamiento total de la infraestructura de madera y de un almacén de materia prima.

#### **5.5.13 Detalles Descriptivos de la Máquina de Molienda y del Grupo Electrónico.**

1. Molino de martillo con tolva de recepción y equipo de yodación incorporado.

Función:

Moler la sal común de acuerdo al diámetro de las cribas o zarandas provistas (3/16 y 1/8) y simultáneamente yodar la sal molida por aspersion con una solución de yodato de Potasio a una concentración de 7 %.

Especificaciones Técnicas.

- Capacidad : 1200 Kg./hora.
- Accionamiento : Motor trifásico de 4 polos.
- Potencia : 2 HP
- RPM : 1750
- N° Martillos : 60

- **Material**

Cuerpo del Molino

Plancha de acero al carbono, revestido con plancha de acero inoxidable AC-AISI304 y espesor mínimo de 0.8 mm. (1/32).

Soporte

Perfil de acero al carbono

Martillos

Acero especial con tratamiento térmico o acero inoxidable. Dureza mínima 50 HRC.

- Alimentación

De sal : En tolva y caída libre.

- Descarga de

Sal : En tolva y caída libre.

- Accesorios

Regulador de carga en la fase de ingreso del molino.

- Yodador para el Sistema de Yodación húmeda.

Placa perforada para clasificación de sal o criba.

Control de encendido por pulsado con protector térmico.

- Pintura

Anticorrosiva sobre material de acero al carbono.

Aplicación 2 manos de pintura para el acabado.

## 2. Grupo Electrónico Diesel

Función.

Suministrar energía eléctrica, para el funcionamiento del molino, cosedora, selladora y del sistema de iluminación de la planta.

### Especificaciones Técnicas.

- Marca : F.G. Wilson modelo  
LDI0/w4
- Presentación : Encapsulado
- Potencia : 10.5 Kw
- Compuesto por : Motor lister Petter LPW3  
(Inglés)
- Nº Cilindros : 3 en línea.
- Cilindrada : 1.395 lts.
- Diámetro x Carrera : 86 x 80 mm
- Consumo de  
Combustible : (100% de carga):3.4lt/hr
- Aspiración : Natural
- RPM : 1800
- Motor Diesel refrigerado por agua  
Potencia en el  
Volante : 12.8 KW (17.15 HP)
- Alternador : STAMFORD(Inglés),  
Trifásico 60Hz
- Potencia Continua : 10.5 Kw – 13.1KVA
- Tensión : 220/127 V +/- 1%  
Controlado por un  
regulador automá-  
tico de voltaje  
AVR
- Panel exterior protegido contra la humedad, con los  
siguientes instrumentos.
  - Voltímetro digital.
  - Amperímetro digital.
  - Frecuencímetro digital

Horómetro.

- Voltímetro de batería.

Selector de arranque manual-apagado automático.

Botón de parada de emergencia.

Selectores de fases para voltímetro y amperímetro.



## CAPITULO VI

### INVERSION Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

#### 6.1 Inversión

##### 6.1.1 Inversión Fija

Tangibles:

Terrenos

El total del área recuperada es de 2821.6 m<sup>2</sup> con un costo mínimo fijado por cada comunidad, como sigue.

<u>Comunidad</u>	<u>Area m<sup>2</sup></u>	<u>Costo(\$)</u>
Huito	712.9	318
Sta Lucia	1279.2	570
Moche	829.5	370

Construcciones

El presupuesto de obras civiles por planta de yodación según comunidad determinaron los siguientes montos:

<u>Comunidad</u>	<u>Costo/obra (\$)</u>
Huito	31390
Sta. Lucía	21840
Moche	21857

El cuadro N° 21 muestra el detalle del presupuesto total de acuerdo con los expedientes técnicos elaborados.

### Maquinaria y Equipo

Las adquisiciones hechas según el cuadro N° 22 representó una inversión por planta instalada de \$ 14351 significando el total un monto de \$ 43053

### Equipo Auxiliar

Según la relación indicada en el cuadro N° 23 la compra de estos equipos representó un monto de \$ 862 con un total de \$ 2586

### Muebles y Enseres

Según el cuadro N° 24 las adquisiciones en este rubro significó un monto de \$ 804 y de \$ 2412 por las 3 plantas de yodación.

### Equipo de Seguridad

En este rubro las adquisiciones fueron de \$ 915 y el detalle por planta se muestra en el cuadro N° 25 con un monto de \$ 305.

### Intangibles

- Estudios

Contempla la inversión necesaria para el desarrollo de los estudios requeridos para la ejecución del proyecto, la que fue por la suma de \$ 2700, es decir \$ 900 por planta de yodación.

**CUADRO N° 21**

**PRESUPUESTO EJECUTADO EN LA CONSTRUCCION**  
**DE LAS PLANTAS DE YODACION**  
**(Dólares)**

DESCRIPCION	PLANTA		
	I	II	III (*)
1. Trabajos Preliminares	301	228	394
2. Movimiento de tierras	506	226	237
3. Obras de Mampostería	4219	3404	3028
4. Muros y tabiques	1225	326	408
5. Estructura de madera y cobertura	8110	2345	4495
6. Revoques enlucidos y tarrajeo	2509	1693	2068
7. Zócalos	263	342	164
8. Pisos y veredas	4274	3165	1057
9. Carpintería metálica	2830	1786	1557
10. Pintura	1364	1665	1739
11. Colocación de vidrios	572	378	98
12. Instalación sanitarias	211	211	335
13. Cobertura de toldos	1041	3330	1205
14. Sistema de drenaje	232	286	112
15. Instalaciones eléctricas	1173	689	628
Costos	28830	20074	17525
Gastos Generales (10 %)	2560	1766	1430
Total \$	31390	21840	18955

(\*) No contempla la valorización del inmueble de madera de \$ 2902, como aporte de la comunidad.

FUENTE : Expediente técnico de obras civiles.

**CUADRO N° 22**  
**INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO**  
**(Dólares)**

DESCRIPCION	CANT.	COSTO UNIT.	MONTO
Grupo electrógeno Diesel Marca Lister	01	8953	8953
Molino de 60 martillos con equipo de dosificación	01	3050	3050
Máquina eléctrica portátil cosedera de sacos	01	900	900
Máquina eléctrica selladora de bolsas	01	145	145
Balanza de plataforma rodante de 500 kg.	01	950	950
Carrito transportador manual de sacos	01	200	200
Molde para bloque de sal	05	15.6	78
Cilindro de 50 gins.	03	25	75
Total \$	-	-	14351

**CUADRO N° 23**  
**INVERSION EN EQUIPO AUXILIAR**  
**(Dólares)**

DESCRIPCION	CANTID	COSTO UNIT.	MONTO
Balde con tapa y grifo de 10 lts.	01	16	16
Jarra con marca de volumen de 2lts.	01	7	7
Balanza de 1 kg. De un plato	01	16	16
Probeta de pirex de 100 ml	01	20	20
Reloj de pared	02	16	32
Tanque con tapa PVC 250 LT.	01	52	52
Lavatorio PVC de cap. 50 kg.	02	8	16
Hervidor eléctrico	01	15	15
Equipo pulverizador PVC de 5 litros.	01	98	98
Cliché de jebe para rotulados de sacos	03	170	510
Cliché para bolsas de plástico	01	80	80
Total \$			862

**CUADRO N° 24**  
**INVERSION EN MUEBLES Y ENSERES**  
**(Dólares)**

DESCRIPCION	CANT.	COSTO UNIT.	MONTO
Escritorio metálico de 4 gavetas.	01	125	125
Sillón metálico tapizado	01	67	67
Sillas metálicas tapizadas	04	53.5	214
Armario metálico	01	70	70
Mesa metálica enchapada con formica	01	80	80
Mesa de madera	01	54	54
Banco de madera	03	13	39
Máquina de escribir	01	102	112
Implemento de oficina	-	43	43
<b>TOTAL \$</b>			<b>804</b>

**CUADRO N°25**  
**INVERSION EN EQUIPO DE SEGURIDAD**  
**(Dólares)**

DESCRIPCION	CANTID.	COSTO UNIT	MONTO
Extintor PQS	02	53.5	107
Botiquín	01	17	17
Botas de jebe	04	11.3	45
Mameluco	04	20	80
Gorro de cuero	04	3.5	14
Guantes de cuero	04	10.5	42
Total \$			305

- **Constitución y organización**

Este rubro comprendió los gastos realizados por la obtención de licencias de funcionamiento, inscripción en los Registros Unificado, SUNAT, Minería, Registros Públicos y autorización sanitaria. Estos gastos incluyen los incurridos por la legalización de documentos y de libros contables.
- **Promoción**

Correspondió a los gastos realizados en la promoción de la sal yodada emprendida por el PRONEDDI-Región de Salud Arequipa en Coordinación con los centros educativos y los municipios distritales, cercanos a las plantas de yodación con el propósito de motivar el consumo de la sal con yodo en las poblaciones con riesgo a través de concursos de festivales y obras teatrales de corte popular.

Asimismo, incluye los gastos por utilización de cuñas radiales para la divulgación de mensajes alusivos a los beneficios de la sal yodada para las zonas de difícil acceso, y la difusión de trípticos en el área de consumo de sal común. La asignación ejecutada fue de \$ 1200 con una suma de \$ 400 por planta.
- **Traslado de maquinaria equipos y materiales**

Son los gastos incurridos durante el traslado de las máquinas, equipos diversos, puertas, ventanas desde la ciudad de Arequipa a las comunidades beneficiarias. A ello se suma el traslado de materiales eléctricos y construcción requeridos. El monto ejecutado fue de \$ 1200 con un promedio de \$ 400 por planta.
- **Prueba y puesta en marcha**

Comprendió los gastos efectuados por el anclaje de los grupos electrógenos y los molinos y la prueba de encendido

de los motores calibrados para funcionar a 4200 m.s.n.m. y además la corrección del sistema de dosificación de la solución de yodato de potasio de las maquinas. El monto ejecutado fue de \$ 1200 es decir \$ 400 por planta.

- **Capacitación y adiestramiento.**

En este rubro se han considerado los gastos por capacitación del personal y de los miembros de la Junta de Administración de cada organización en gestión empresarial desarrollado por entidades diversas en la ciudad de Juliaca /Puno y en las propias comunidades con incidencia en control de calidad, costos en la pequeña empresa y elementos de administración.

Los gastos por adiestramiento incurridos fueron en manejo de máquinas y equipos y de acciones de mantenimiento preventivo. La suma ejecutada fue de \$ 1800 para las 3 plantas.

### **Resumén de la inversión fija de la planta de yodación I ( ECOSUR Ltda.)**

La inversión fija definida por los bienes tangibles e intangibles significó el monto de \$ 51330

**CUADRO N° 26**  
**RESUMEN DE LA INVERSION FIJA**  
**(Dólares)**

RUBROS	INVERSION
<b>A.Tangibles</b>	<b><u>48030</u></b>
.Terrenos	318
.Construcciones y edifcac.	31390
.Maquinaria y equipo	14351
.Equipo auxiliar	862
.Equipo de seguridad	305
.Muebles y enseres	804
<b>B.Intangibles</b>	<b><u>3300</u></b>
.Estudios	900
.Constitución y organizac.	600
.Promoción y difusión	400
.Traslado de maq.y equip	400
.Prueba y puesta en marcha.	400
.Capacitac. y adiestram.	600
Total \$	<b>51330</b>

### 6.1.2 Capital de Trabajo

El capital de trabajo esta referido a un requerimiento de 2 meses de operación, periodo que se consideró concordante, con las características de entrada, para el funcionamiento del proyecto.

Asimismo, teniendo en cuenta la estacionalidad de la producción, se acordó con la dirigencia de las organizaciones, la provisión de materia prima para 4 periodos más, los mismos que guardan relación con las épocas de lluvia

La inversión requerida en capital de trabajo ascendió a \$ 15785 de los cuales el 49.5% corresponde al aporte comunal en materia prima.



Las 3 plantas de yodación han requerido un monto por este concepto de \$ 47355. El cuadro N° 27 muestra el detalle de los componentes de este rubro.

### **6.1.3 Inversión Total**

La inversión del proyecto consideró un monto total de \$ 182565 al tipo de cambio de S/. 2.24 por dólar.

La inversión para la planta I ( ECOSUR Ltda.) correspondió el monto de \$ 67115 como resultado de la composición de los cuadros de inversión fija y capital de trabajo.

El cuadro N° 28 muestra la inversión discriminada para las 3 plantas del proyecto de yodación, en el cual puede observarse que la inversión por planta difiere una de otra sólo en los rubros de terrenos y construcciones.

**CUADRO N° 27**  
**CAPITAL DE TRABAJO**  
**(Dólares)**

DETALLE	U.M.	CANT.	P.U	MONTO
1. Materia Prima				<u>7813</u>
- Sal común o bruta (*)	TM	297.64	26.85	7813
2. Insumos				<u>724</u>
- Yodato de Potasio	Kg.	27.00	17.85	482
- Almidón	Kg.	148.00	1.56	231
- Agua Tratada	m3	1.13	9.82	11
3. Materiales Directo				<u>3813</u>
- Sacos laminados rotu- lados de polipropil.	Millar	3.00	379.45	1139
- Bolsas de Polietileno rotulados de 1 kg.	Millar	107.50	21.43	2304
- Bolsas de polietileno de 25 Kg.	Millar	4.50	34.85	157
- Etiquetas	Millar	3.00	71.40	214
4. Materiales Indirectos				<u>580</u>
- Sacos de rafia	Millar	2.00	200.95	402
- Hilo de rafia	Ovillo	40.00	0.90	36
- Pabulo	Cono	20.00	4.00	80
- Reactivo Ph	Caj. x100	1.00	54.00	54
- Reactivo yoditest	Caj. x8fco	1.00	8.00	8
5. Previsión de Suministros				<u>387</u>
- Combustibles	Gín.	220.00	1.76	373
- Lubricantes	Gín.	2.00	5.55	11
- Grasa	Lbr.	1.00	3.00	3
6. Remuneraciones				<u>2214</u>
- Sueldos y Salarios	Asignac.	10.00	221.40	2214
7. Gastos Administrac.-Co mercialización				<u>254</u>
- Pasajes y Viáticos		22.00	10.55	232
- Utiles de Oficina				22
<b>Total \$</b>				<b>15785</b>

(\*) Aporte Comunal

**CUADRO N° 28**  
**INVERSION TOTAL DEL PROYECTO**  
**(Dólares)**

RUBRO	PLANTA			MONTO
	I	II	III	
<b>I. Inversión Fija</b>	<b><u>51330</u></b>	<b><u>42031</u></b>	<b><u>41849</u></b>	<b><u>135210</u></b>
<b>A. Tangible</b>	<b><u>48030</u></b>	<b><u>38731</u></b>	<b><u>38549</u></b>	<b><u>125310</u></b>
.Terrenos	318	570	370	1258
.Construcciones y Edificaciones	31390	21840	21857	75087
.Maquinaria y Equipo	14351	14351	14351	43053
.Equipo Auxiliar	862	862	862	2586
.Equipo de Seguridad	304	304	304	915
.Muebles y enseres	803	803	803	2412
<b>B. Intangible</b>	<b><u>3300</u></b>	<b><u>3300</u></b>	<b><u>3300</u></b>	<b><u>9900</u></b>
.Estudios	900	900	900	2700
.Constitución y Organizac.	600	600	600	1800
.Promoción y difusión	400	400	400	1200
.Prueba y puesta en marcha	400	400	400	1200
.Traslado de máq. Equipos y materiales	400	400	400	1200
.Capacitación y Adiestramiento	600	600	600	1800
<b>C. Capital de trabajo</b>	<b><u>15785</u></b>	<b><u>15785</u></b>	<b><u>15785</u></b>	<b><u>47355</u></b>
<b>Total \$</b>	<b>67115</b>	<b>57816</b>	<b>57634</b>	<b>182565</b>

#### 6.1.4. Cronograma de inversión

El cuadro N° 29 presenta los desembolsos realizados durante la ejecución de las inversiones por el monto total del proyecto durante el año de 1995

**CUADRO N° 29**  
**CRONOGRAMA DE EJECUCION DE LA INVERSIÓN**  
**(Dólares)**

**AÑO : 1995**

RUBRO	TRIMESTRE				TOTAL
	1°	2°	3°	4°	
I. Inversión Fija					
A. Tangible					
- Terrenos	<u>318</u>	<u>940</u>			1258
- Construcc. y edificac.		<u>8327</u>	<u>55000</u>	<u>11760</u>	75087
- Maquinaria y equipo			<u>29604</u>	<u>13449</u>	43053
- Equipo Auxiliar				<u>2586</u>	2586
- Equipo de Seguridad				<u>915</u>	915
- Muebles y enseres			<u>2411</u>		2411
B. Intangible					
- Estudios	<u>900</u>	<u>1800</u>			
- Constituc. y organización		<u>200</u>	<u>800</u>	<u>800</u>	1800
- Promoción y difusión				<u>1200</u>	1200
- Prueba y puesta en marcha				<u>1200</u>	1200
- Traslado de máquinas, equipo y materiales			<u>800</u>	<u>400</u>	1200
- Capacitac. y Admistram.			<u>600</u>	<u>1200</u>	1800
c. Capital de Trabajo				47335	47355
<b>TOTAL \$</b>	1218	11267	89215	80865	182565

## 6.2 FINANCIAMIENTO

En esta parte del estudio se muestra el análisis del financiamiento del proyecto en términos de composición del aporte de capital

### 6.2.1 Fuentes de Financiamiento

- Fuente Interna

Esta fuente está constituida por el aporte propio que han proporcionado los socios de las organizaciones comunales.

- Fuente Externa

Esta fuente la constituye UNICEF, mediante recursos captados de Canadá, destinados a fomentar la instalación de nuevas plantas de yodación de acuerdo al comportamiento del mercado y aceptación de los extractores de sal.

### 6.2.2 Condiciones del financiamiento

UNICEF financió el proyecto en la modalidad de donación con excepción del capital de trabajo que se cubrió con un préstamo de \$ 7972 por cada planta, significando un total de \$ 23916.

Las condiciones del préstamo fueron las siguientes:

- a. Periodo libre : 6 meses
- b. Tasa de interés : 0 %
- c. Plazo de amortización : 4.5 años

La recuperación del capital se orientó a aumentar el Fondo Rotatorio del Yodato de Potasio del Ministerio de Salud, acordándose realizar la devolución del préstamo en dólares, en el Banco de la Nación a la cuenta corriente N° 6-00-0256-80

### 6.2.3 Estructura del financiamiento

La estructura del financiamiento se elaboró en función a la capacidad de aporte de las fuentes financieras. El cuadro N° 30 presenta la estructura de financiamiento donde UNICEF financia el 72.5 % (\$ 132325) de la inversión y las Organizaciones Comunales el 27.5 % (\$ 50240). En el mismo cuadro, se observa la participación de UNICEF en el financiamiento por planta de yodación, siendo para la planta I de 71.4 % (\$ 47930) y el aporte de la comunidad 28.6 % (\$ 19185).

**CUADRO N° 30**  
**ESTRUCTURA DEL FINANCIAMIENTO**  
**(Dólares)**

RUBRO	INVERS.			INVERS.			INVERS.		
	PLANTA.I	UNICEF	A.PROPIO	PLANTA.II	UNICEF	A.PROPIO	PLANTA.III	UNICEF	A.PROPIO
I. INVERSION FIJA									
A. Tangible	48030	36857	11172	38732	30204	8528	38549	32048	6501
- Terrenos	318	-	318	570	-	570	370	-	370
- Construcc. y Edificac.	31390	20535	10854	21840	13882	7958	21857	15726	6131
- Maquinaria y Equipo	14351	14351	-	14351	14351	-	14351	14351	-
- Equipo Auxiliar	862	862	-	862	862	-	862	862	-
- Equipo de Seguridad	305	305	-	305	305	-	305	305	-
- Muebles y Enseres	804	804	-	804	804	-	804	804	-
B. Intangible	3300	3100	200	3300	3100	200	3300	3100	200
- Elaboración de estudios	900	900	-	900	900	-	900	900	-
- Constitución y Organizac	600	400	200	600	400	200	600	400	200
- Promoción y difusión	400	400	-	400	400	-	400	400	-
- Traslado de Maq.Eq. y Mater.	400	400	-	400	400	-	400	400	-
- Prueba y puesta en marcha	400	400	-	400	400	-	400	400	-
- Capacitación y Adistramiento	600	600	-	600	600	-	600	600	-
II. CAPITAL DE TRABAJO	15785	7972	7813	15785	7972	7813	15785	7972	7813
- Materia Prima	7813	-	7813	7812	-	7813	7813	-	7813
- Insumos	724	724	-	724	724	-	724	724	-
- Materiales Directo	3813	3813	-	3813	3813	-	3813	3813	-
- Materiales Indirectos	580	580	-	580	580	-	580	580	-
- Suministros	387	387	-	387	387	-	387	387	-
- Remuneraciones	2214	2214	-	2214	2214	-	2214	2214	-
- G G Administ.-Comercializ	254	254	-	254	254	-	254	254	-
TOTAL \$	67115	47930	19185	57817	41276	16541	57634	43120	14514
Participación (%)	100.0	71.4	28.6	100.0	71.4	28.6	100.0	74.8	25.2

#### 6.2.4 Servicio de la Deuda

El cuadro N° 31 muestra el detalle del Servicio de la deuda, en el cual se observa que el préstamo será devuelto en cuotas trimestrales de \$ 443 a partir de la segunda mitad del primer año.

La última cuota del quinto año es de \$ 441 como resultado del ajuste hecho para cubrir el monto total de la devolución del préstamo.

**CUADRO N° 31**  
**CUADRO DE LA DEUDA**  
**(Dólares)**

<b>AÑO</b>	<b>TRIMESTRE</b>	<b>MONTO DEL PRESTAMO</b>	<b>ANUALIDAD</b>	<b>SALDO</b>
0	0	7972		
1	2		886	7086
2	4		1772	5314
3	4		1772	3542
4	4		1772	1770
5	4		1770	

## **CAPITULO VII**

### **PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS**

#### **7.1 Programa de Producción y Venta**

Para determinar los costos e ingresos de la planta del proyecto se ha establecido el programa de cuanto se ha previsto vender de la producción.

El cuadro N° 32 presenta el Programa de Producción y venta para determinar el presupuesto de egresos e ingresos de las actividades productivas de la planta I.

#### **7.2 Presupuesto de Costos**

##### **7.2.1 Costos de Producción**

Para el cálculo se han considerado los costos de Materia Prima e Insumos, mano de obra directa y gastos de fabricación o costos indirectos.

##### **7.2.1.1 Costos Directos**

- **Materia Prima e Insumos**

Comprende el valor de adquisición de la sal común que es acopiada por los socios de las plantas de yodación. Asimismo, corresponde el costo que se Incurre por la compra de insumos complementarios que incluye el agua purificada.



**CUADRO N° 32**  
**PROGRAMA DE PRODUCCION Y VENTA GENERAL**  
**(saco x 50kg)**

<b>AÑO</b>	<b>EXISTENCIAS AL INICIO</b>	<b>PRODUCCIO N ANUAL</b>	<b>PRODUCTOS A VENDERSE</b>	<b>VENTAS</b>	<b>EXISTENCIAS AL FINAL</b>
1	0	35000	35000	34650	350
2	350	37740	37790	37412	378
3	378	39940	40318	39915	403
4	403	42440	42843	42414	429
5	429	44920	45349	44895	454
6 a 10	454	49920	45374	44920	454

**PROGRAMA DE VENTAS POR PRODUCTO**  
**(sacos x 50 Kg)**

<b>AÑO PRODUCTOS</b>	<b>Equiv. x saco</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6a10</b>
<b>Consumo Humano</b>							
A. Saco x 50 kg	1	7011	7354	7723	8096	8492	8496
B. Pqte. x 25 bls. 1 kg	0.5	12751	13647	14678	15697	16706	16716
<b>Consumo Animal</b>							
C. Saco x 50 kg	1	3564	4015	4282	4557	4818	4820
D. Bloque x 12.5 kg	0.25	4396	4914	5255	5583	5900	5904
<b>Consumo Industr</b>							
E. Saco x 50 kg	1	6928	7482	7977	8481	8979	8984
<b>TOTAL</b>		34650	37412	39915	42414	44895	44920

El cuadro N° 33 muestra los montos anuales por estos conceptos, los mismos que están en relación con los requerimientos para el programa de producción.

- **Materiales Directos**

Comprende el costo incurrido por la adquisición de materiales de envasado del producto y las etiquetas que se adhieren en los bloques. El cuadro N° 34 presenta el detalle.

- **Mano de Obra Directa**

Corresponde al pago de los 3 operarios que intervienen directamente en el proceso de producción. Asimismo comprende al personal eventual que trabajará al destajo en la línea de bloques de sal. El cuadro N° 35 resume los jornales por este concepto sobre la base de S/0.60 (\$ 0.27) por bloque elaborado.

### **7.2.1.2 Costos Indirectos**

Los gastos incurridos han incidido en lo siguiente:

- **Mano de Obra Indirecta**

Este costo atribuye el pago al técnico de planta, que es el mismo para los operarios.

- **Materiales Indirectos**

Los costos por este concepto comprenden los materiales de envase para la adquisición de la materia prima, los ovillos de rafia, los materiales de control de prueba de acidez de la sal y de yodación. Ver cuadro N° 36

- **Combustible y Lubricante**

El costo atribuye a la adquisición de suministros para el funcionamiento de las máquinas y equipos que intervienen en la producción y en la iluminación de la planta de yodación. El cuadro N° 37 resume los montos durante el horizonte del proyecto.

- **Agua**

El servicio de agua es constante y su uso es para la limpieza del equipo auxiliar, del personal y otras aplicaciones. El gasto por año se aprecia en el cuadro N° 38

- **Aditivos**

Comprende el gasto en la adquisición de anticongelantes y antioxidantes para evitar el congelamiento del agua en el radiador y la oxidación respectiva que pueden afectar el funcionamiento del motor. Ver cuadro N° 38

**CUADRO N° 33**  
**COSTO DE MATERIA PRIMA E INSUMOS**  
**( Dólares )**

AÑO	SAL COMUN		YODATO DE POTASIO		ALMIDON		AGUA	
	T.M.	\$	Kg.	\$	Kg.	\$	M3	\$
1	1785.0	46875	157.8	2819	888	1388	6.7	67
2	1909.5	50143	171.3	3060	984	1538	7.4	74
3	2036.9	53491	182.8	3265	1052	1644	7.9	79
4	2164.4	56839	196.9	3517	1117	1746	8.4	84
5	2291.0	60161	205.6	3671	1181	1846	8.9	91
6 a 10	2291.0	60161	205.6	3671	1181	1846	8.9	91

**CUADRO N° 34**  
**COSTO DE MATERIALES DIRECTOS**  
**(Dólares)**

AÑO	Saco Rotulado		Pabulo		Bols.Polietil.1kg		Bols.Polietil.25kg		Etiquetas	
	Unid.	\$	CONO	\$	Millar	\$	Millar	\$	Millar	\$
1	17680	6709	123	494	644	13800	25 8	898	18	1286
2	18864	7160	131	526	683	14636	27 3	950	20	1429
3	19994	7587	139	558	735	15750	29 4	1024	21	1500
4	21146	8024	147	591	786	16843	31 5	1097	23	1643
5	22300	8462	155	623	836	17914	33 5	1167	24	1714
6 a 10	22300	8462	155	623	836	17914	33 5	1167	24	1714

**CUADRO N° 35**  
**COSTO DE MANO DE OBRA**  
(Dólares)

AÑO	1	2	3	4	5	6 a 10
DETALLE						
1. Producción	11614	12146	12491	12842	13183	13183
Mano de Obra Directa	9900	10432	10777	11128	11469	11469
- 3 operarios	5143	5143	5143	5143	5143	5143
- Operarios Eventuales	4757	5289	5634	5985	6326	6326
Mano de Obra Indirecta	1714	1714	1714	1714	1714	1714
- 1 Técnico de Planta	1714	1714	1714	1714	1714	1714
2. Administración y Comercialización	3214	3214	3214	3214	3214	3214
- Gerente o Administ	3214	3214	3214	3214	3214	3214
TOTAL \$	14828	15360	15705	16056	16397	16397

**CUADRO N° 36**  
**COSTOS DE MATERIALES INDIRECTOS**  
**(Dólares)**

AÑO	Reactivos Ph		Reactivos Yoditest		Sacos de Rafia		Hilos de Rafia	
	Cja.x100	\$	Cja x 8fco	\$	Unid.	\$	Ovillo	\$
1	2	107	6	46	11668	2344	233	208
2	2	107	6	46	12480	2507	250	223
3	2	107	6	46	13314	2674	266	237
4	2	107	6	46	14147	2842	283	252
5	2	107	6	46	14973	3004	300	267
6 a 10	2	107	6	46	14973	3004	300	267

**CUADRO N° 37**  
**COSTO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES**  
**(Dólares)**

AÑO	PETROLEO		ACEITE		GRASA	
	Gln.	\$	Gln.	\$	Lb.	\$
1	1320	2240	8.1	45	6	19
2	1415	2400	8.7	49	6	19
3	1509	2560	9.2	51	6	19
4	1603	2719	9.8	55	6	19
5	1697	2879	10.4	58	6	19
6 a 10	1697	2879	10.4	58	6	19

**CUADRO N° 38**  
**COSTO DE AGUA Y ADITIVOS**

AÑO	AGUA		ANTICOGELANTE		ANTIOXIDANTE	
	m3	\$	Cojin.	\$	Gln	\$
1	36	128	6	19	2	13
2	36	128	6	19	2	13
3	36	128	6	19	2	13
4	36	128	6	19	2	13
5	36	128	6	19	2	13
6 a 10	36	128	6	19	2	13



- Depreciación y amortización de intangibles.

El cuadro N° 39 muestra en detalle los montos definidos por este concepto como aplicación del método de depreciación lineal.

El primer año el costo de depreciación de los bienes es de \$ 3762, los siguientes años este costo desciende en la medida que se va recuperando la inversión de los equipos. A partir del sexto año este costo se mantiene constante en \$ 2874. Al finalizar la vida útil del proyecto existe un valor residual atribuible a la recuperación de la inversión por edificación.

La amortización del intangible significa un costo de recuperación anual de \$ 660

- Reparación y Repuestos

Se ha considerado un monto de \$ 250 por año por la adquisición de filtros (9) de aceite, camisetas para el filtro de combustible, fusibles para el cambio periódico de accesorios del panel de control del grupo electrógeno.

- Mantenimiento

Comprende el gasto de \$ 223 por el mantenimiento preventivo de las máquinas y equipos para el funcionamiento normal de la planta de yodación durante el año.

**CUADRO N° 39**  
**DEPRECIACION DE ACTIVOS FIJOS Y AMORTIZACION DE INTANGIBLES**  
**(Dólares)**

RUBRO	VALOR INICIAL	VIDA UTIL	AÑO						VALOR RESID.
			1	2	3	4	5	6 a 10	
I. Depreciación									
Construc. Y Edific.	31390	20	1570	1570	1570	1569	1569	1569	15695
Maquinaria	13048	10	1304	1304	1305	1306	1305	1305	
Equipo	1303	5	261	261	261	260	260		
Equipo Auxiliar	862	3	287	287	288				
Equipo de Seguridad	305	1	305						
Muebles y Enseres	804	5	161	161	161	161	160		
Area de produc.	174		35	35	35126	35	34		
Area de Administ.	630		126	126	3585	126	126		
SUB-TOTAL \$	47712		3888	3583	3583	3295	3294	2874	15695
II. Amortización de cargos diferidos									
Intangibles	3300	5	660	660	660	660	660		
SUB-TOTAL \$	3300		660	660	660	660	660		
TOTAL \$	51012		4548	4243	4245	3955	3954	2874	15695

### 7.2.1.3 Gastos Generales de administración

#### Y Comercialización.

- Administración

Los gastos anuales corresponden a los desembolsos efectuados por los siguientes conceptos:

Pago de remuneraciones al gerente	\$ 3214
Honorarios por asesoría contable eventual	\$ 576
- Adquisición útiles de oficina	\$ 134
- Depreciación de muebles y enseres	\$ 126

- Comercialización

#### Flete

El gasto por traslado del producto expresado en saco. Por 50 Kg es de S/. 1.00 (\$ 0.45) hasta la ciudad de Arequipa en un recorrido de 120 Km. o su equivalente a otros puntos de venta en zonas rurales. El flete por paquete de 25 Kg. y de un bloque de sal yodada se ha fijado en S/0.50 (\$ 0.23). Los montos anuales por este concepto se muestra en el cuadro N° 40.

**CUADRO N° 40**  
**GASTO DE FLETE**  
**(Dólares)**

AÑO	MONTO
1	17607
2	18911
3	20178
4	21440
5	22689
6	22689

**Pasajes y otros gastos**

Por este concepto se a considerado un gasto anual de \$ 1393 para el gerente que abocará parte de su tiempo a la comercialización. Este incluye pasajes y alimentación 2 a 3 veces por semana.

El Cuadro N° 41 resume el presupuesto general de Costos en dólares durante el horizonte del proyecto, los mismos que están en función con los costos descritos anteriormente.

**CUARO N° 41**  
**PRESUPUESTO GENERAL DE COSTOS PROYECTADOS**  
**(Dólares)**

RUBRO	AÑO					
	1	2	3	4	5	6 a 10
1. Costo de Producción	<b>96014</b>	<b>101778</b>	<b>107865</b>	<b>113774</b>	<b>119736</b>	<b>118781</b>
- Costos Directos	<b>84236</b>	<b>89948</b>	<b>95675</b>	<b>101511</b>	<b>107117</b>	<b>107117</b>
Materia prima	46875	50143	53491	56839	60161	60161
Insumos	4274	4672	4988	5347	5607	5607
Materiales Directos	23187	24701	26419	28197	29880	29880
Mano de Obra	9900	10432	10777	11128	11469	11469
- Costos Indirectos	<b>11778</b>	<b>11831</b>	<b>12190</b>	<b>12263</b>	<b>12619</b>	<b>11664</b>
Mano de obra indirecto	1714	1714	1714	1714	1714	1714
Materiales indirectos	2705	2883	3064	3247	3424	3424
Combustib. y lubric.	2304	2468	2630	2794	2958	2956
Aqua y aditivos	160	160	160	160	160	160
Depreciación Construcc. Maquinaria y Equipo	3727	3422	3424	3134	3134	2874
Depreciación mobilir.	35	35	35	35	34	-
Repuestos	250	265	280	296	312	312
Mantenimiento	223	223	223	223	223	223
Amortizac. De intang.	660	660	660	660	660	-
2. GG y Administrac.	<b>4010</b>	<b>4010</b>	<b>4010</b>	<b>4010</b>	<b>4010</b>	<b>3884</b>
- Sueldos	3214	3214	3214	3214	3214	3214
- Honorario Ases. Contable	536	536	536	536	536	536
- Papelería e Impresiones	134	134	134	134	134	134
- Deprec. Mueb. y Enseres	126	126	126	126	126	
3. G. Comercialización	<b>19212</b>	<b>20528</b>	<b>21808</b>	<b>23083</b>	<b>24345</b>	<b>24345</b>
- Fletes	17607	18911	20178	21440	22689	22689
- Pasajes y otros Gastos	1393	1393	1393	1393	1393	1393
- Gastos de Muestras obseq.	212	224	237	250	263	263
<b>TOTAL \$</b>	<b>119236</b>	<b>126316</b>	<b>133683</b>	<b>140867</b>	<b>148091</b>	<b>147009</b>

### **7.3 Régimen de Costos Fijos y Variables**

El cuadro N° 42 muestra los costos fijos y variables por producto que se incurren en momentos diferentes, durante el funcionamiento de la planta para el primer año. Los productos se identifican por sus precios de venta.

### **7.4 Determinación del precio de venta por producto y punto de equilibrio**

#### **7.4.1 Precio de Venta.**

El precio de venta se ha calculado tomando como base el costo total unitario, mas una fracción (fr) del mismo, como utilidad aplicado para cada producto. En el cuadro N° 43 se determina el precio por producto y el punto de equilibrio para la planta de yodación denominada ECOSUR Ltda.

Los precios de venta determinados están por debajo de los del mercado, los que a su vez se han considerado en el cuadro de Ingresos proyectados en dólares.

**CUADRO N° 42**  
**REGIMEN DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES POR PRODUCTO**

PRODUCTO RUBRO	A			B			C			D			E			TOTAL
	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	CF	CV	CT	\$
<b>1. Costos de Producción.</b>	<u>1289</u>	<u>15001</u>	<u>16290</u>	<u>2345</u>	<u>36728</u>	<u>39073</u>	<u>656</u>	<u>8015</u>	<u>8671</u>	<u>865</u>	<u>15552</u>	<u>16417</u>	<u>1233</u>	<u>14330</u>	<u>15563</u>	<u>96014</u>
Costos Directos	---	<u>13909</u>	<u>13909</u>		<u>34745</u>	<u>34745</u>		<u>7481</u>	<u>7461</u>		<u>14869</u>	<u>14869</u>		<u>13252</u>	<u>13252</u>	<u>84236</u>
- Materia Prima	-	9485	9485		17250	17250		4822	4822		5946	5946		9372	9372	46875
- Insumos	-	498	498		904	904		643	643		2229	2229				4274
- Materiales Directos	-	2885	2885		16699	16699		1487	1467		1285	1285		2851	2851	23187
- Mano de Obra Directa	-	1041	1041		1892	1892		529	529		5409	5409		1029	1029	9900
Costos Indirectos	<u>1289</u>	<u>1092</u>	<u>2381</u>	<u>2345</u>	<u>1983</u>	<u>4328</u>	<u>656</u>	<u>554</u>	<u>1210</u>	<u>865</u>	<u>683</u>	<u>1548</u>	<u>1233</u>	<u>1078</u>	<u>2311</u>	<u>11778</u>
- Mano de Obra Indirecta	243	104	347	442	189	631	124	53	177	152	85	217	239	103	342	1714
- Materiales Indirectos	39	517	556	70	939	1009	20	262	282	24	324	348		510	510	2705
- Combustible y Lubricant.	46	420	466	85	763	848	23	213	236	30	263	293	46	415	461	2304
- Agua y Aditivos	21		21	38		38	11		11	69		69	21		21	160
- Depreciación Construcc. Maquinas y Equipos	754		754	1371		1771	383		383	473		473	746		746	3727
- Depreciación Mobl. De Planta	7		7	13		13	4		4	4		4	7		7	35
- Repuestos		51	51		92	92		26	26		31	31		50	50	250
- Mantenimiento	45		45	82		82	23		23	29		29	44		44	223
- Amortización Intangible	134		134	244		244	68		98	84		84	130		130	660
<b>2. G.G. De Administrac.</b>	<u>812</u>		<u>812</u>	<u>1474</u>		<u>1474</u>	<u>412</u>		<u>412</u>	<u>508</u>		<u>508</u>	<u>804</u>		<u>804</u>	<u>4010</u>
- Sueldos	651		651	1182		1182	330		330	407		407	644		644	3214
- Honorar. Asesor. Contable	108		108	197		197	55		55	608		608	108		108	536
- Papelería e Impresiones	27		27	49		49	14		14	27		27	27		27	134
- Depreciac. Muebles y Enseres	26		26	46		46	13		13	16		16	25		25	126
<b>3. G. De Comercialización</b>	<u>353</u>	<u>3162</u>	<u>3515</u>	<u>639</u>	<u>5750</u>	<u>6389</u>	<u>179</u>	<u>1607</u>	<u>1786</u>	<u>222</u>	<u>4176</u>	<u>4398</u>		<u>3124</u>	<u>3124</u>	<u>19212</u>
- Fletes		3162	3162		5750	5750		1607	1607		3964	3964		3124	3124	17607
- Pasajes y otros gastos	353		353	639		639	179		179	222		222				1393
- Gastos por nuestros obseq.											212	212				212
<b>TOTAL \$</b>	<b>2454</b>	<b>18163</b>	<b>20617</b>	<b>4458</b>	<b>42478</b>	<b>46936</b>	<b>1247</b>	<b>9622</b>	<b>10869</b>	<b>1595</b>	<b>19728</b>	<b>21323</b>	<b>2034</b>	<b>17454</b>	<b>19481</b>	<b>119236</b>
Unidades Producidas	7082 Bolsas			25760 Pqtes.			3600 Sacos			17760 Bloques.			6998 Sacos			

**CUADRO N° 43**  
**PRECIO DE VENTA POR PRODUCTO Y PUNTO DE EQUILIBRIO**

PRODUCTO	Fr.	Pv= $\frac{CT(1+fr)}{\text{Producc.}}$		Pe= $\frac{CF}{Pv-Cv}$ (Unid)	Utilizac. Capac.Prod. (%)
		\$	S/.		
		<b>Consumo Humano</b>			
A. Saco x 50 Kg.	0.20	3.49	7.80	2653	37.5
B. Pqte. x 25 bls. 1 kg.	0.30	2.35	5.30	6359	24.7
<b>Consumo Animal</b>					
C. Saco x 50 Kg.	0.25	3.77	8.50	1137	31.6
D. Bloque x 12.5 Kg.	0.50	1.80	4.00	2312	13.0
<b>Consumo Industrial</b>					
E. Saco x 50 Kg.	0.12	3.12	7.00	3254	46.5

#### 7.4.2 Punto de equilibrio

El cuadro anterior expresa asimismo el punto de actividad donde el nivel de ventas es igual al costo total así como la capacidad de producción utilizada de la planta. El conocimiento del punto de nivelación para cada producto permitirá calcular cuantas unidades son necesarias para compensar una reducción de precios. Ver cuadro N° 43.

### 7.5 Presupuesto de Existencias de Producción.

#### 7.5.1 Existencias de Producción.

De acuerdo al programa de producción y venta general se han establecido existencias de 1 % de los productos a venderse en el año como mínimo, debido a las condiciones climatológicas desfavorables y porque la política de la empresa es producir a pedido.



El cuadro N° 44 muestra el detalle de las existencias por producto, expresado en sacos.

**CUADRO N°44**  
**EXISTENCIAS DE PRODUCCION**  
**( Sacos X 50 Kg.)**

<b>AÑO</b> <b>PRODUCTO</b>	<b>equiv. x</b> <b>saco</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6a10</b>
<b>Consumo Humano</b>		<u>200</u>	<u>211</u>	<u>226</u>	<u>241</u>	<u>255</u>	<u>255</u>
A. Saco x 50 Kg.	1	71	73	78	82	86	86
B. Pqte. x 25 Kg.	0.5	129	138	148	159	169	169
<b>Consumo animal</b>		<u>80</u>	<u>91</u>	<u>96</u>	<u>102</u>	<u>109</u>	<u>109</u>
C. Saco x 50 Kg.	1	36	41	43	46	49	49
D. Bloque x 12.5Kg	0.25	44	50	53	56	60	60
<b>Consumo Industrial</b>		<u>70</u>	<u>76</u>	<u>81</u>	<u>86</u>	<u>90</u>	<u>90</u>
E. Saco x 50 Kg.	1	70	76	81	86	90	90
		350	378	403	429	454	454

### 7.5.2 Costo de Existencias de Producción.

El cuadro N° 45 muestra los costos anuales de existencias de productos a venderse, los mismos que serán deducidos de los costos de producción a efecto de establecer los costos de venta.

**CUADRO N°45**  
**COSTO DE EXISTENCIAS DE PRODUCCION**  
**(Dólares)**

<b>AÑO</b> <b>PRODUCTO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6a10</b>
1. Costo deroducc.	<u>960</u>	<u>1032</u>	<u>1095</u>	<u>1160</u>	<u>1223</u>	<u>1211</u>
- Costos Directos	842	912	972	1036	1096	1096
- Costos Indirectos	118	120	123	124	127	115
2.G G y Administrac.	<u>45</u>	<u>45</u>	<u>45</u>	<u>45</u>	<u>45</u>	<u>44</u>
3. G de Cormercializ.	<u>192</u>	<u>207</u>	<u>220</u>	<u>233</u>	<u>246</u>	<u>246</u>
<b>TOTAL \$</b>	1197	1284	1360	1438	1514	1501

## 7.6 Presupuesto de Ingresos por Venta

El ingreso por venta se ha proyectado teniendo en cuenta el tamaño de planta, los productos a venderse con aceptación del mercado, los precios vigentes para los distribuidores y consumidores.

El cuadro N° 46 muestra los ingresos por año acorde con el programa de venta.

**CUADRO N° 46**  
**INGRESOS TOTALES POR VENTA**  
**(Dólares)**

AÑO						
PRODUCTO	1	2	3	4	5	6 a 10
<b>Consumo Humano</b>	<u>84753</u>	<u>90187</u>	<u>96351</u>	<u>102472</u>	<u>108625</u>	<u>108687</u>
a. Saco x 50 Kg.	24413	25608	26893	28191	29570	29584
B. Pqte. x bls. 1 kg.	60340	64579	69458	74281	79055	79103
<b>Consumo Animal</b>	<u>44924</u>	<u>50336</u>	<u>53784</u>	<u>57171</u>	<u>60426</u>	<u>60462</u>
C. Saco x 50 Kg.	13524	15236	16248	17292	18283	18290
D. Bloque x 12.5 Kg.	31400	35100	37536	39879	42143	42172
<b>Consumo Industr.</b>	<u>21650</u>	<u>23381</u>	<u>24928</u>	<u>26503</u>	<u>28059</u>	<u>28075</u>
E. Saco x 50 kg.	21650	23381	24928	26503	28059	28075
<b>Venta total \$</b>	151327	163904	175063	186146	197110	197223
<b>Merma (1%) (*)</b>	314	351	375	399	421	422
<b>Venta Neta \$</b>	151013	163553	174688	185747	196689	196802

(\*) Por venta de Bloques.

## 7.7 Presupuesto de Egresos e Ingresos.

El cuadro N° 47 resume los egresos e ingresos totales por venta que se realizarán durante el período establecido.

**CUADRO N° 47**  
**PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS**  
**(Dólares)**

AÑO						
RUBRO	1	2	3	4	5	6 a 10
Gasto Total	<u>118039</u>	<u>125032</u>	<u>132323</u>	<u>139429</u>	<u>146576</u>	<u>145508</u>
1. Gasto de Producción	<u>95054</u>	<u>100746</u>	<u>106770</u>	<u>112614</u>	<u>118512</u>	<u>117569</u>
- Costos Directos	83394	89036	94703	100475	106021	106021
- Costos Indirectos	11660	11710	12067	12139	12492	11549
2. Gastos G. y Administrac.	<u>3965</u>	<u>3965</u>	<u>3965</u>	<u>3965</u>	<u>3965</u>	<u>3840</u>
3. Gastos de Comercializac	<u>19020</u>	<u>20321</u>	<u>21588</u>	<u>22850</u>	<u>24099</u>	<u>24099</u>
Ingreso por Venta	151013	163553	174688	185747	196689	196802

## **CAPITULO VIII**

### **ESTADOS FINANCIEROS**

Los estados financieros considerados como instrumentos de manejo económico-financiero de mayor importancia, que permitan arribar a conclusiones sobre el funcionamiento de la planta I (ECOSUR Ltda.) a futuro, son los siguientes:

#### **8.1 Estado de Ganancias y Pérdidas**

En el cuadro N° 48 se puede apreciar, las ganancias y pérdidas correspondientes a los 10 años del horizonte del proyecto. En el primer año los ingresos por venta son de \$ 151013, los cuales se incrementan hasta el sexto año manteniéndose constante con un monto de \$ 196,802 por el resto del período.

A medida que los ingresos se incrementen hasta cubrir el 90% de la capacidad de producción que se alcanza en el quinto año, las utilidades tendrán una tendencia creciente, las cuales dependerán del comportamiento de las ventas. Este instrumento hace ver que el proyecto genera dividendos desde el primer año de funcionamiento después de hacer algunas adquisiciones para la planta de yodación y cumplir sus compromisos con terceros.

#### **8.2 Flujo de Caja.**

El cuadro N° 49 presenta el flujo económico negativo en el año cero por efectos de inversiones pre-operativas.

**CUADRO N° 48**  
**ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS**  
**(Dólares)**

RUBRO	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	<u>151013</u>	<u>163553</u>	<u>174688</u>	<u>185747</u>	<u>196689</u>	<u>196802</u>	<u>196802</u>	<u>196802</u>	<u>196802</u>	<u>196802</u>
- Venta	151013	163553	174688	185747	196689	196802	196802	196802	196802	196802
Gastos de Producción	<u>95054</u>	<u>100746</u>	<u>106770</u>	<u>112614</u>	<u>118513</u>	<u>117569</u>	<u>117569</u>	<u>117569</u>	<u>117569</u>	<u>117569</u>
- Costos Directos	83394	89036	94703	100475	106021	106021	106021	106021	106021	106021
- Costos Indirectos	11660	11710	12067	12139	12492	11548	11548	11548	11548	11548
Utilidad Bruta Menos	<u>55959</u>	<u>62807</u>	<u>67918</u>	<u>73133</u>	<u>78176</u>	<u>79233</u>	<u>79233</u>	<u>79233</u>	<u>79233</u>	<u>79233</u>
menos:										
Gastos de Operación	<u>22985</u>	<u>24286</u>	<u>25523</u>	<u>26815</u>	<u>28064</u>	<u>27939</u>	<u>27939</u>	<u>27939</u>	<u>27939</u>	<u>27939</u>
- G G y Administrac.	3965	3965	3965	3965	3965	3840	3840	3840	3840	3840
- G. De Comercializac.	19020	20321	21558	22850	24099	24099	24099	24099	24099	24099
Utilidad de Operac.	<u>32974</u>	<u>38521</u>	<u>42395</u>	<u>46318</u>	<u>50112</u>	<u>51294</u>	<u>51294</u>	<u>51294</u>	<u>51294</u>	<u>51294</u>
Menos:										
Reversiones	415	3496	-	-	-	-	-	-	-	-
Renta Imponible	32559	35025	42395	46318	50112	51294	51294	51294	51294	51294
Impto. a la Renta ( 30% )	9768	10507	12718	13895	15033	15388	15388	15388	15388	15388
Utilidad a Distribuirse	<u>22791</u>	<u>24518</u>	<u>29677</u>	<u>32423</u>	<u>35079</u>	<u>35906</u>	<u>35906</u>	<u>35906</u>	<u>35906</u>	<u>35906</u>
Menos:										
Reserva Legal 10%	2279	2452	2968	3242	3508	3590	3590	3590	3590	3590
Utilidad retenida 10%	2279	2452	2968	3242	3508	3590	3590	3590	3590	3590
Dividendos	18233	19614	23741	25939	28063	28726	28726	28726	28726	28726
Utilidad Retenida Acum.	2279	4731	7699	10941	14449	18039	21629	25219	28809	32399

El flujo financiero es positivo desde el primer año, viéndose favorecido por la donación hecha por UNICEF al no existir servicio de la deuda por los activos de la empresa y tampoco intereses por el préstamo para capital de trabajo, por lo tanto no hay problemas de liquidez durante el horizonte del proyecto que a partir del sexto año, este flujo se mantiene constante en \$ 38757. La importancia del flujo de caja es que señala los excedentes líquidos que permiten cubrir reinversiones.

### **8.3 Estado de Fuentes y Usos.**

El cuadro N° 50 señala el origen de los recursos del estudio durante el horizonte del proyecto y la forma de su aplicación o uso.

**CUADRO N° 49**  
**FLUJO DE CAJA**  
**(Dólares)**

RUBRO	Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos			151013	163553	174688	185747	196689	196802	196802	196802	196802	196802
- Venta			151013	163553	174688	185747	196689	196802	196802	196802	196802	196802
Costos	67115	123304	131342	140814	149415	157701	158045	158845	158845	158845	158845	158845
Inversión Tangible	48030											
Inversión Intangible	3300											
Capital de Trabajo	15785											
Gastos de Producción (*)		90676	96674	102697	108829	114727	114718	114718	114718	114718	114718	114718
Gastos de Operación (*)		22860	24161	25399	26691	27941	27939	27939	27939	27939	27939	27939
Impto. A la Renta ( 30% )		9768	10507	12718	13895	15033	15388	15388	15388	15388	15388	15388
Flujo Económico	(67115)	27709	32211	33874	36332	38988	38757	38757	38757	38757	38757	38757
Donación	39957											
Préstamo	7973											
Amortización Cap. Trabajo		886	1772	1772	1772	1770						
Flujo Financiero	(19185)	26823	30439	32100	34560	37218	38757	38757	38757	38757	38757	38757

(\*) Excluye la depreciación y la amortización del intangible

**CUADRO N° 50**  
**ESTADOS DE FUENTES Y USOS DE FONDOS**  
**(Dólares)**

RUBRO	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>FUENTES</b>											
Aporte Propio	19186										
Donación UNICEF	39957										
Préstamo UNICEF	7972										
Ingresos por venta		151013	163553	174688	185747	196689	196802	196802	196802	196802	196802
Valor de Recupero											23677
- Const. y Edificac.											15695
- Capital de Trab.											7972
Saldo Anterior			8590	19415	27776	36397	45552	55583	65614	75645	85676
<b>Total Fuentes</b>	67115	151013	172143	194103	213523	233086	242354	252385	262416	272447	306145
<b>USOS</b>											
Inversión Tangible	48030										
Inversión Intangible	3300										
Capital de Trabajo	15785										
Gastos de Producción (*)		90676	96674	102697	108829	114727	114718	114718	114718	114718	114718
Gastos de Operación (*)		22860	24161	25399	26691	27941	27939	27939	27939	27939	27939
Amortizac. De la Deuda		886	1772	1772	1772	1770					
Impuesto a la Renta		9768	10507	12718	13895	15033	15388	15388	15388	15388	15388
Dividendos		18233	19614	23741	25939	28063	28726	28726	28726	28726	28726
<b>Total Usos</b>	67115	142423	152728	166327	177126	187534	186771	186771	186771	186771	186771
Saldo		8590	19415	27776	36397	45552	55583	65614	75645	85676	119374

(\*) Excluye la depreciación y la amortización del intangible



## **CAPITULO IX**

### **EVALUACION DEL PROYECTO**

La evaluación se ha considerado como un proceso de medición de los méritos del proyecto, mediante el análisis de las ventajas y desventajas de asignar recursos, frente a otras posibilidades de inversión.

#### **9.1 Evaluación Económica.**

La evaluación del estudio se ha hecho en base al flujo de caja a fin de determinar su rentabilidad a través de los indicadores siguientes:

##### **9.1.1 Valor Actual Neto (VAN)**

El cuadro N° 51 Muestra el flujo económico, actualizado a la tasa de 12 % como costo de oportunidad del capital, obteniéndose un VAN de \$ 139522.

Este VAN, representa el beneficio económico que se obtendría una vez cubierto los Costos de Inversión y Operación del Proyecto.

##### **9.1.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)**

El cuadro N° 51 señala que la TIR con respecto a la Inversión total es de 48 % y constituye la tasa de rendimiento que se obtiene por el capital invertido.

**CUADRO N° 51**  
**EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO**  
(Dólares)

Año	Inversión	Ingresos	Costos	Valor de Recuper.	Flujo Económ.	VANE al:		
						12%	40%	50%
0	67115					(67115)	(67115)	(67115)
1		151018	123304		27709	(42375)	(47323)	(48643)
2		163558	131342		3221	(16696)	(30889)	(34327)
3		174688	140814		33874	7415	(18544)	(24290)
4		185747	149415		36338	30505	( 9086)	(17113)
5		196689	157701		38988	52628	( 1837)	(11979)
6		196802	158045		38757	72635	3310	( 8576)
7		196802	158045		38757	89795	6986	( 6308)
8		196802	158045		38757	105448	9612	( 4796)
9		196802	158045		38757	119424	11488	( 3788)
10		196802	158045	23667	38757	139522	13646	( 2706)

Tasa Interna de Retorno

$$TIR = 40 + ( 50 - 40 ) \times \frac{13646}{13646 + 2706} = 48.3 \%$$

$$13646 + 2706$$

**CUADRO N° 52**  
**BENEFICIO COSTO ECONOMICO**  
**(Dólares)**

Año	Benefi- cios	Costos	Fact.Actual. ( 12 % )	Valores Actualiz.	
				Beneficios	Costos
0		67115	1 00000		67115
1	151013	123304	0.89286	134833	110094
2	163553	131342	0.79720	130384	104706
3	174688	140814	0.71178	124340	100228
4	185747	149415	0.63552	118046	94956
5	196689	157701	0.56743	111607	89484
6	196802	158045	0.50663	99706	80070
7	196802	158045	0.45235	89023	71492
8	196802	158045	0.40388	79484	63831
9	196802	158045	0.36061	70969	56993
10	220469	158045	0.32197	70984	50886
\$				1029376	889855

Coefficiente Relación Beneficio - Costo .

$$B/C = \frac{1029376}{889855} = 1.16$$

Período de Recuperación de la Inversión

$$PRI = \frac{67115}{20664} = 3.25 \text{ años}$$

PRI = 3 años 3 meses

### **9.1.3 Relación Beneficio-Costo (B/C)**

Este coeficiente se ha obtenido con la tasa de actualización de 12% equivalente al costo de capital. Para el proyecto la relación B/C es igual 1.16 para los 10 años. El coeficiente indica que por cada dólar invertido el proyecto genera \$ 0.16 como excedente. Ver cuadro N° 12

### **9.1.4 Período de Recuperación de la Inversión (PRI)**

Conocido también como coeficiente Marginal del capital, es determinado como la relación entre la Inversión y la utilidad promedio actualizada, dando como resultado, el número de años de operación efectiva de la empresa, en que se cancelará la deuda. Asumiendo los datos del cuadro N° 52 se determina el PRI del proyecto en 3 años y 3 meses.

Los indicadores económicos obtenidos demuestran que el proyecto es rentable.

## **CAPITULO X**

### **ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION**

La organización de las empresas comunales se han concebido como una estructura con especificaciones concisas por las cuales se rigen sus canales de administración y funcionamiento, dentro y fuera de cada empresa.

Cada planta de yodación como empresa comunal forma parte de la ficha de inscripción de la comunidad a la que pertenece, inscrita legalmente en la Oficina de Registros Públicos.

#### **10.1 Fundamento Legal**

En virtud al D.S N°045-93-DG, se constituyen las empresas comunales como personas jurídicas de derecho privado con el fin de contar con una razón social para diferenciar a cada planta de yodación durante las transacciones comerciales y tener acceso a cualquier gestión administrativa ante las entidades públicas y privadas.

El funcionamiento de estas empresas están supeditadas a sus Estatutos, determinándose en éstos el tipo de organización, las formas de trabajo, el régimen económico, la distribución de utilidades, la disolución y liquidación respectiva.

La legitimidad de estas unidades de producción comunales denominadas ECOSUR Ltda., ECOSAL Ltda. Y ECOSAM R Ltda., determinó la inscripción de las Actas de Constitución de cada empresa en la oficina de Registros Públicos de Arequipa y Moquegua en el

Registro Unificado del MITINCI para la actividad industrial a desarrollar, en el registro de Minería para la explotación de la Sal común y otras entidades pertinentes para la obtención de la Licencia de Funcionamiento Municipal, el RUC y la autorización sanitaria para el ingreso al Fondo Rotatorio de yodato de Potasio para productores de sal yodada ante el Ministerio de Salud y tener derecho a la adquisición del insumo importado y de los reactivos para el control cualitativo de la sal con yodo.

## **10.2 Funciones de la Organización.**

Las decisiones fundamentales para orientar la política de una empresa comunal, dependen de la jerarquía de los órganos de gobierno y las atribuciones que tienen cada uno de ellos.

- a) La Asamblea General de Socios.
- b) La Junta de Administración.
- c) La Gerencia

### **Asamblea General.**

La Asamblea General de Socios o Accionistas constituye el máximo órgano de gobierno y entre sus funciones están:

- Acordar la Constitución de la empresa.
- Reformar o interpretar el reglamento interno.
- Aprobar en última instancia los estados financieros.
- Autorizar la celebración de contratos con endeudamiento.
- Acordar los aumentos y disminuciones del capital de la empresa.
  - Disponer investigaciones y auditorias.
- Acordar la disolución y liquidación de la empresa.
- Decidir sobre los demás asuntos que señala el Estatuto.

### **Junta de Administración**

Es el órgano de dirección de la empresa y tiene plena representación y poderes.

Está conformada por 5 miembros; Presidente, Secretario de Actas y Archivos, Secretario de Economía, fiscal y vocal, sus funciones son:

- Presentar ante la Asamblea General los estados financieros en fechas oportunas.
- Dirigir y controlar las unidades de producción, actividades y operaciones de la empresa
- Convocar a la Asamblea General y ejecutar los acuerdos que se adopten en ésta.
- Autorizar el otorgamiento y renovación de poderes con fines específicos.
- Autorizar dentro de los límites establecidos por la ley, la Compra, Venta, Adjudicación en pago, adquisición por cualquier concepto: cesión, permuta, donación, arrendamiento de bienes de muebles e inmuebles necesarios para el desarrollo de las actividades de la empresa.

### **Gerencia**

El gerente es designado por la Junta de Administración y es responsable de la Gestión Económico–Financiera y administrativa de la empresa, así como ejecutar las disposiciones y acuerdos de la Junta y la Asamblea General.

Las principales funciones que tiene son:

- Proponer a la Junta de Administración la adaptación de medidas orientadas a una mayor y mejor operatividad de la empresa.
- Planear y organizar la administración interna de la empresa dirigiendo y controlando el conjunto de las actividades.

- Celebrar toda clase de contratos relacionados con la marcha del negocio.
- Revisar y evaluar los resultados obtenidos de los planes y presupuestos elaborados, así como de los programas ejecutados en las distintas áreas de la empresa.
- Abrir, manejar y mantener las cuentas bancarias y documentos afines de la empresa de manera conjunta con el presidente de la Junta de Administración.
- Estar informado sobre las condiciones de mercado, verificar los precios de la competencia y diseñar las estrategias de comercialización.
- Ejercer las demás atribuciones que le otorga la ley y Estatuto de la empresa.

### **10.3 Organigrama General**

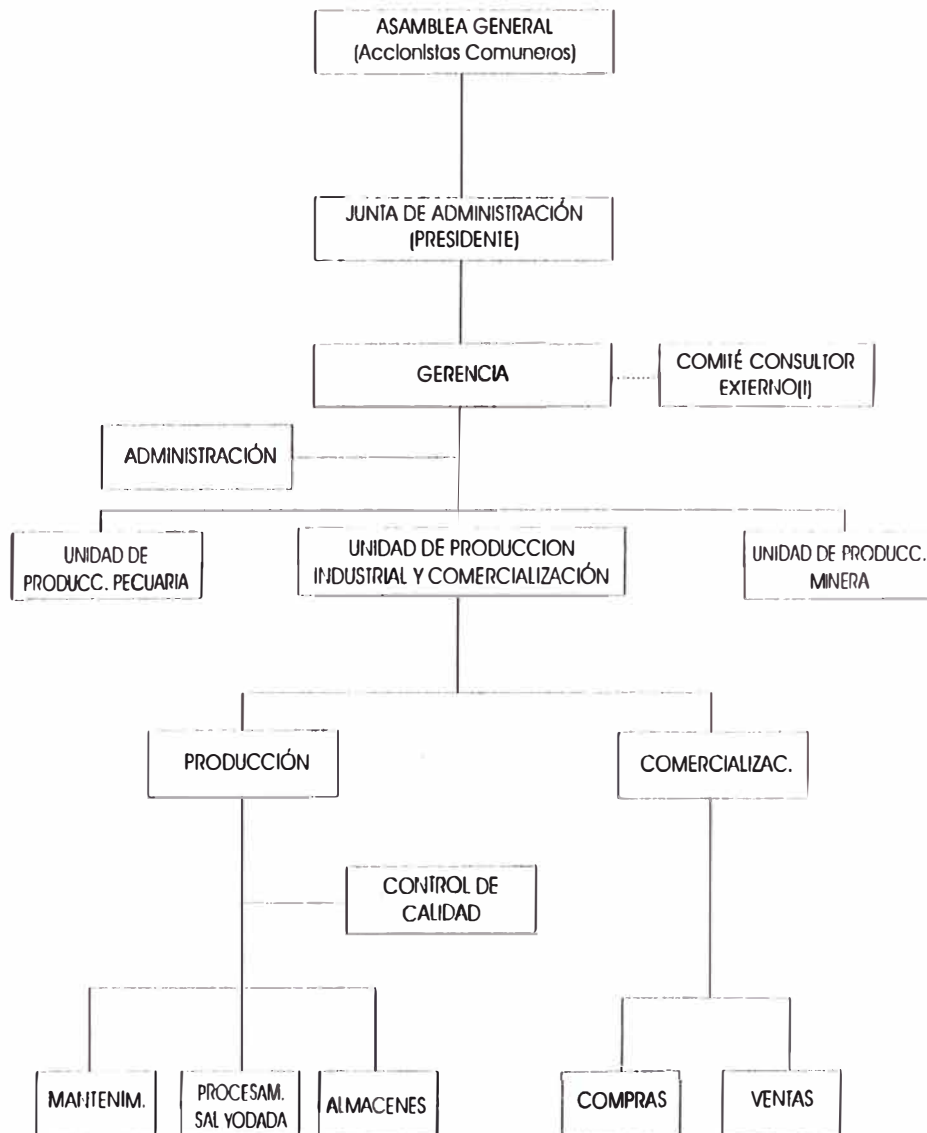
Establece las relaciones de los Organos de gobierno y sus unidades orgánicas dependen de la cobertura de las operaciones de la empresa.

El Estatuto establece el gráfico de la organización hasta el nivel de Unidades de Producción, siendo su estructura muy genérica. De allí que fue necesario presentar una alternativa para la Unidad de Producción Industrial y Comercialización que permita definir el funcionamiento de cualquiera de las Plantas de yodación.

El gráfico N° 08 define la Organización de este tipo de empresa que se origina con el objeto de promover la elevación del nivel de vida de sus integrantes y propiciar el desarrollo integral del ámbito de influencia, asumiendo el rol de interlocutor válido impulsado por instituciones gubernamentales y no gubernamentales, sean estas nacionales o extranjeras.



Gráfico No. 09  
 Organigrama de la Organización de las  
 Empresas Comunes  
 (D.S.No 045-93-AG)



(1) Integrado por los especialistas de las entidades, SALUD, MINCI, SUNAT, MINERÍA, AGRICULTURA y otras dispuestas a brindar asesoramiento en aspectos técnicos, financieros, contables, legales y de promoción social.

## CONCLUSIONES

1. Dado las características de funcionamiento similares de las 3 plantas del proyecto y según la evaluación hecha a una de ellas se concluye que éste, resulta técnica y económicamente viable en condiciones normales, es decir en los años de operación que no se presenten fenómenos climáticos adversos.
2. En condiciones de producción desfavorables, el proyecto podrá presentar situaciones relativas de riesgo en su operatividad, más no en su aspecto económico y financiero ya que sólo redundara en la recuperación del capital de trabajo.
3. El mercado de la Sal yodada está garantizado porque aún existe una demanda potencial y además, por la misma calidad del producto que debe sustituir la demanda de sal no apta para el consumo humano.
4. La estrategia de comercialización del producto plantea el intercambio comercial en los centros de consumo rurales, manteniendo inalterables las costumbres ancestrales de las comunidades y la venta directa a las industrias de alimentos y la participación de los intermediarios para promover la expansión del mercado a nivel Macroregional.

5. El tamaño de la planta de yodación responde a la categoría de pequeña empresa de acuerdo con el Decreto Leg. N° 705, el mismo que permite captar materia prima, tecnología y monto de inversión vía donación como Organización Comunal.
6. Las plantas de yodación han surgido bajo la concepción de empresas comunales para desarrollar actividades agropecuarias al amparo de la Ley N° 24650 y el D.S N°045-93-DG dispositivos que rigen el funcionamiento de éstas. La ingeniería de proyecto, se sustenta en un proceso productivo con limitada absorción de mano de obra en 1 turno de 8 horas durante un año de 260 días.
7. El aprovisionamiento de materia prima esta garantizado por los antecedentes históricos del comportamiento de los extractores de sal y la anuencia de la CIA Minera UBINAS S.A. para la explotación permanente de este recurso.
8. La presentación de los productos responden a los requerimientos del mercado y los precios determinados deben ser gravados con el 18 % del IGV, sin embargo en las zonas de riesgo de DDI, el producto está exento de este impuesto.
9. El proceso de elaboración de bloques de Sal yodada es artesanal, su implementación se realizó en la etapa inicial de operacion del proyecto como una acción complementaria del PRONEDDI, al sector Pecuario por los beneficios que significa en la alimentación animal, que en la primera etapa sólo ha considerado al ganado vacuno, quedando pendiente, otras especies.

10. Los socios de las empresas comunales fijan el precio de venta de la sal común en su condición de extractores que varía entre S/. 2.00 a S/. 4.50, permitiendo este hecho, menos rigidez en la definición del precio de la sal yodada; facilitando su ingreso al mercado.
11. La campaña de promoción de consumo de sal yodada en las zonas de riesgo favoreció la comercialización de los productos de las empresas comunales a las que se sumó la difusión de materiales con información alusiva a cada una de ellas. Esta campaña fue extensiva en una segunda etapa al sector ganadero de Arequipa y Moquegua por el PRONEDDI.
12. El proyecto fue concebido para atender el problema de los DDI en la salud pública en protección y el desarrollo del niño, el adolescente y la madre gestante y el financiamiento hecho por la cooperación Perú-UNICEF apunta al cumplimiento del fin social, sin interesar el retorno de los recursos por ser el proyecto parte de uno de los programas del Sector Salud así como otros, que cuentan con el auspicio económico de los gobiernos extranjeros para el desarrollo de sus actividades.
13. La contribución del proyecto a los objetivos del PRONEDDI es un hecho positivo que es evaluado por el Sistema de Vigilancia y Monitoreo a través de indicadores de proceso y de impacto de manejo exclusivo del personal de salud, tal como se muestra en el cuadro N° 53.  
  
Estos indicadores determinan el avance en el Consumo de la sal yodada en la población rural con riesgo de DDI y el impacto de la ingesta de yodo en la excreción urinaria y en la presencia del bocio, con respecto a la norma de salud.

14. Las utilidades del proyecto responden para hacer nuevas adquisiciones con 2 selladoras eléctricas de diferentes dimensiones en el primer año, de una balanza rodante de 500 kg. y de 2 cobertores plastificados en el segundo año, los que permitirán a su vez facilitar el desarrollo de las operaciones productivas con una incidencia menor en el pago del Impuesto a la Renta.
  
15. La evaluación realizada por el Ministerio de Salud sobre el control de la deficiencia de yodo en el Perú, un modelo sostenible hace ver que en 1995 el consumo de la sal yodada en el sur del país fue del 65.5% incrementándose en 1997 hasta 83 % con las plantas instaladas por el PRONEDDI, existiendo aún 3 Distritos de Puno, donde se viene administrando el aceite yodado a la población en riesgo, en las formas que se observan en el gráfico N° 10, hasta que la sal yodada cubra el área.

**CUADRO N° 53**  
**INDICADORES DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LOS DDI**  
**(Dólares)**

<b>Variable</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Indicador</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Norma</b>
1. Control de Calidad de Sal Yodada	- Asegurar un nivel adecuado de yodación	- A nivel de plantas % de muestras $\geq$ 30 ppm - A nivel de mercado % de muestras $\geq$ 20 ppm.	- Quincenal  - Bimensual	100 % $\geq$ 30 - 40 ppm.  90 % $\geq$ 20 ppm.
2. Nivel de Consumo de Sal Yodada	- Identificar el incremento de consumo	- % de consumo de Sal Yodada	- Anual	90%
3. Volumen de Producción de Sal Yodada	- Determinar la disponibilidad de Sal Yodada	- Cobertura : Volumen Producido / Demanda potencial de Sal Yodada	- Semestral	100 % de Cobertura
4. Nivel de Excreción urinaria de yodo (EUI)	- Verificar el consumo adecuado de Yodo - Evaluar el impacto de medidas de intervención	- Mediana  - % de muestras < 50 ug / L	- Bianual	> 100 ug / L  20 % < 50 ug / L
5. Bocio	- Evaluar el impacto de las intervenciones	- Prevalencia de bocio en escolares	- Bianual	< 5 %

FUENTE : Programa Nacional de Prevención de Deficiencias de Micronutrientes - Ministerio de Salud

Gráfico No. 10  
SUPLEMENTACIÓN DEL YODO MEDIANTE  
LA SAL YODADA Y ACEITE YODADO EN LA  
PREVENCIÓN DE LOS DDI DE LA  
POBLACION DE RIESGO



*Planta de yodización de sal. Se pulveriza una solución de yodato de potasio dentro de la sal que se mueve en una cinta de derecha a izquierda. La sal yodada es luego empacada, extremo izquierdo.*



*Inyección de aceite yodado.*



*Aceite yodado administrado oralmente desde una jeringa.*



*Distribución de cápsulas de aceite yodado para uso oral.*

## RECOMENDACIONES

1. Continuar con las acciones de promoción social por la Oficina de participación Comunitaria del Sector Salud, para consolidar las Organizaciones Comunales dentro del marco de Solidaridad, Compañerismo y responsabilidad de los socios que contribuya a una dinámica funcional de las empresas.
2. Controlar periódicamente el proceso de formación de la sal en la laguna y las técnicas de recolección para evitar grados de acidez y contenidos de impurezas, los que inciden negativamente en la yodación.
3. Efectuar 1 vez al año los análisis físico-químico y bacteriológico en el Instituto Nacional de Salud y en las Universidades de Arequipa para verificar el grado de impurezas insolubles, inorgánicas y orgánicas, permisibles con la norma técnica.
4. Producir a pedido en épocas de heladas y mantener un stock mínimo en los demás meses del año para evitar el endurecimiento del producto por acción de la humedad debido a la altura a que están las plantas de yodación.
5. Establecer un programa de mantenimiento rutinario y preventivo para la conservación de los equipos y en especial para velar por el buen funcionamiento de los grupos electrógenos y de los molinos.
6. La oficina de saneamiento ambiental del Sector Salud debe continuar con la implementación de las acciones que apoyen la



operatividad eficiente de las plantas de yodación, dirigido a proteger el capital de trabajo.

7. Continuar implementando nuevas presentaciones del producto para consumo humano que cumplan con las normas de INDECOPI y del sector salud, e incorporar sales minerales en la elaboración de bloques de sal para consumo animal con apoyo del Instituto de Investigación Pecuaria Ocupacional de Arequipa (IIPOA).
8. Restablecer la vigilancia del Convenio Salud-PNP para la intervención policial en los decomisos de la Sal no apta para consumo humano o sal industrial sin autorización del Ministerio de Salud durante el transporte hacia los Centros de Consumo.

## BIBLIOGRAFÍA.

1. Compendio de mercado de productos Agropecuarios, Gilberto Mendoza, Editorial IICA, 1980.
2. Proyecto de Inversión, Dirección Ejecutiva del Proyecto GEAR, Ministerio de Industria, Comercio, Turismo e Integración, 1980.
3. Normas sobre Requisitos de la Sal para consumo directo, ITINTEC, 1985.
4. Manual para personal de Salud, Programa Nacional de Control de Bocio y Cretinismo Endémico, Eduardo Pretell, Ana Higa, Ministerio de Salud, 1991.
5. Apuntes de yodación de Sal, José A. Mariscal, Ministerio de Salud – UNICEF, 1993.
6. Campaña de Promoción de Consumo de Sal yodada, Proyecto de Prevención y Control de Desórdenes por Deficiencia de yodo, Ministerio de Salud – UNICEF, 1994.
7. Instructivo sobre recomendaciones, Transportes y Almacenamiento de la Sal, Ministerio de Salud, 1994.
8. Proyecto de Establos Demostrativos para la Promoción del uso de la sal yodada para fines pecuarios, convenio Ministerio de Agricultura – UNICEF, 1994.
9. Situación de los DDI en el Perú, Alvaro de Romaña, Ana Higa, Ministerio de Salud – UNICEF, 1995.
10. Programa Subregional Andino de Control de Enfermedades por Deficiencia de yodo, Jorge Grijalba, Bengala Publicidad Quito-Ecuador, 1995.

11. Estudio de Comercialización de la Sal yodada en el ámbito Sur del país, Rothschild & Asociados S.A., 1995.
12. Manual Práctico para formar pequeña y Microempresas S. Bonilla, 1996
13. Acuerdos para la Explotación de Sal en la Laguna, Procesamiento y Comercialización, CIA Minera Ubinas, Ministerio de Salud, Comunidades 1996.
14. Control de la Deficiencia de yodo en el Perú, un modelo Sostenible , Ministerio de Salud, Informe Técnico PREDEMI, 1998.

# **A N E X O S**

**A N E X O N° 01**  
**POBLACION CENSAL DEL AREA GEOGRAFICA**  
**DEL PROYECTO**

DEPARTAMENTO	POBLACION		NUMERO DE :		TASA DE CREC. (%)
	TOTAL	RURAL	PROVINCIAS	DISTRITOS	
1. AREQUIPA	924 745	139 854	08	106	2.3
2. CUSCO	1 058 286	541 913	13	106	1.7
3. MOQUEGUA	138 980	22 970	04	23	1.9
4. TACNA	202 922	17 258	03	23	3.5
5. MADRE DE DIOS	64 460	26 974	03	09	5.7
6. PUNO	1 057 556	640 081	12	106	1.6
7. APURIMAC	326 917	202 908	06	51	1.2
<b>TOTAL</b>	<b>3 773 866</b>	<b>1 591 958</b>	<b>49</b>	<b>424</b>	<b>2.5</b>

FUENTE : INEI 1993

**ANEXO N° 02**  
**PERFIL AGROPECUARIO DEL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**  
**(Número De Cabezas)**

ESPECIES	PROVINCIAS								
	AREQUIPA	CAMANA	CARAVELI	CASTILLA	CAYLLOMA	CONDESUYO	ISLAY	LA UNION	TOTAL
Vacuno	49806	5114	8372	25009	48212	14118	14763	14805	180199
Ovino	36213	3346	9787	23136	159066	17208	6257	14741	269754
Porcino	15677	4201	2243	6511	7366	2972	3716	4381	47067
Caprino	5755	1104	15939	1997	3487	7260	1082	2410	39034

FUENTE : Censo Nacional Agropecuario INEI-1994

NOTA : El proyecto sólo consideró la especie Vacuno

**PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD DE HUITO EN LA PROMOCION DE LA SAL YODADA PROPICIADA POR EL SECTOR SALUD**



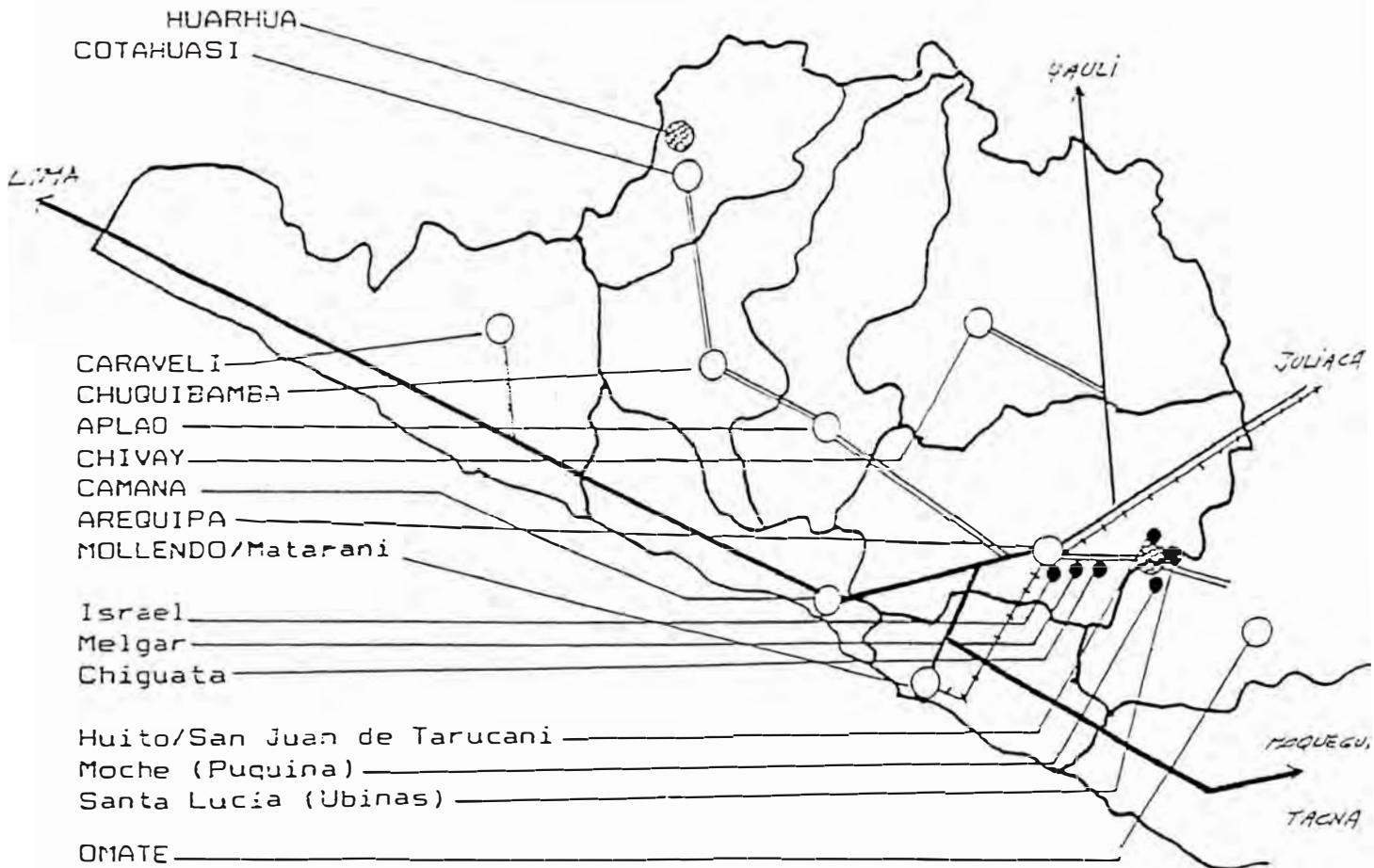
**PLANTA DE YODACION DE LA COMUNIDAD DE MOCHE (ECOSAM R.LTDA.)**



# AREQUIPA

## Centros Poblados Visitados

- Leyenda:**
- Capitales de Provincia
  - Otros Centro Poblados
  - Carretera 1r. Orden, asfaltada
  - Carretera 1r. Orden, afirmada
  - Carretera afirmada
  - == Trocha Carrozable
  - +— Ferrocarril



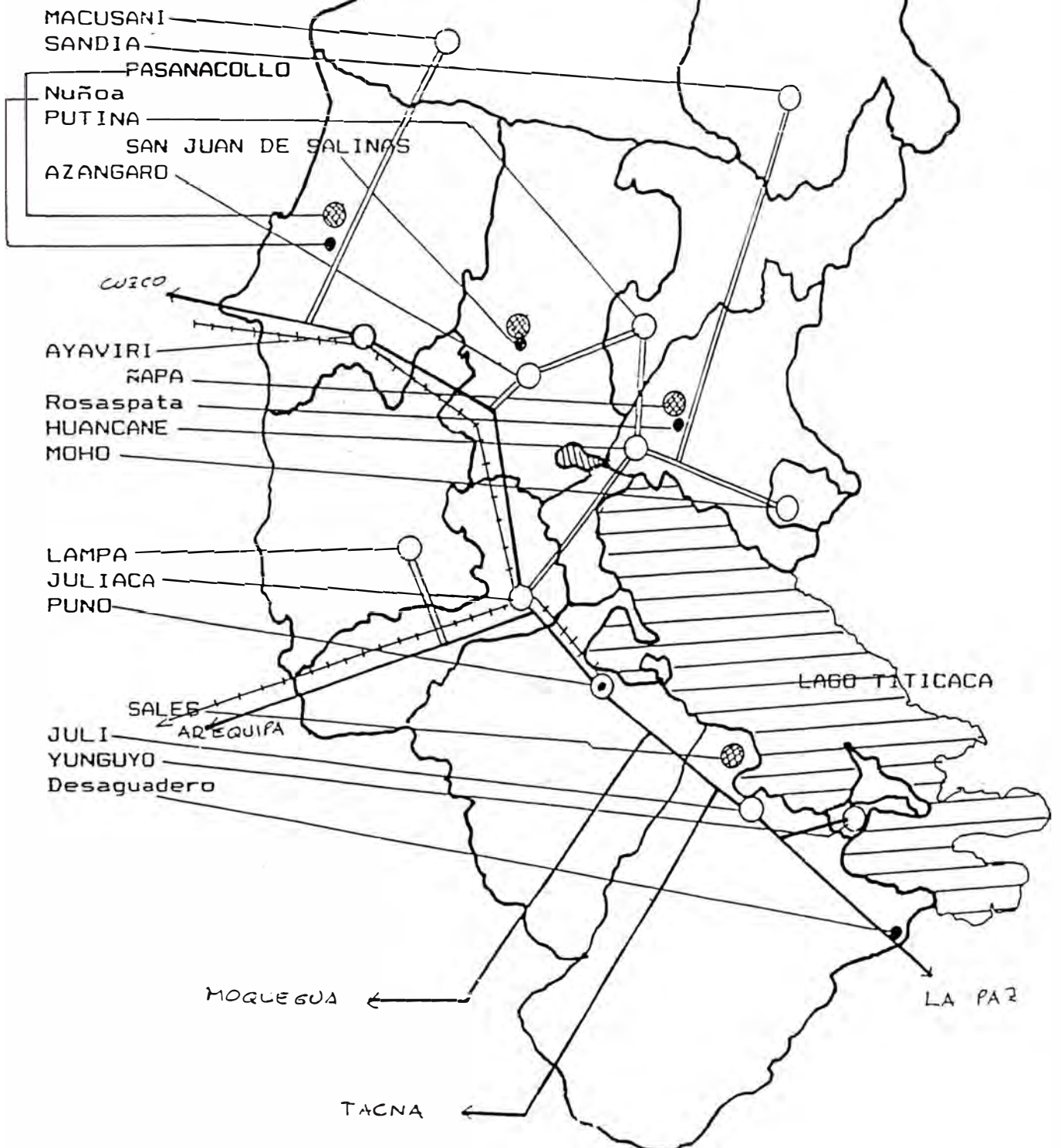


# PUNO

## Centros Poblados Visitados

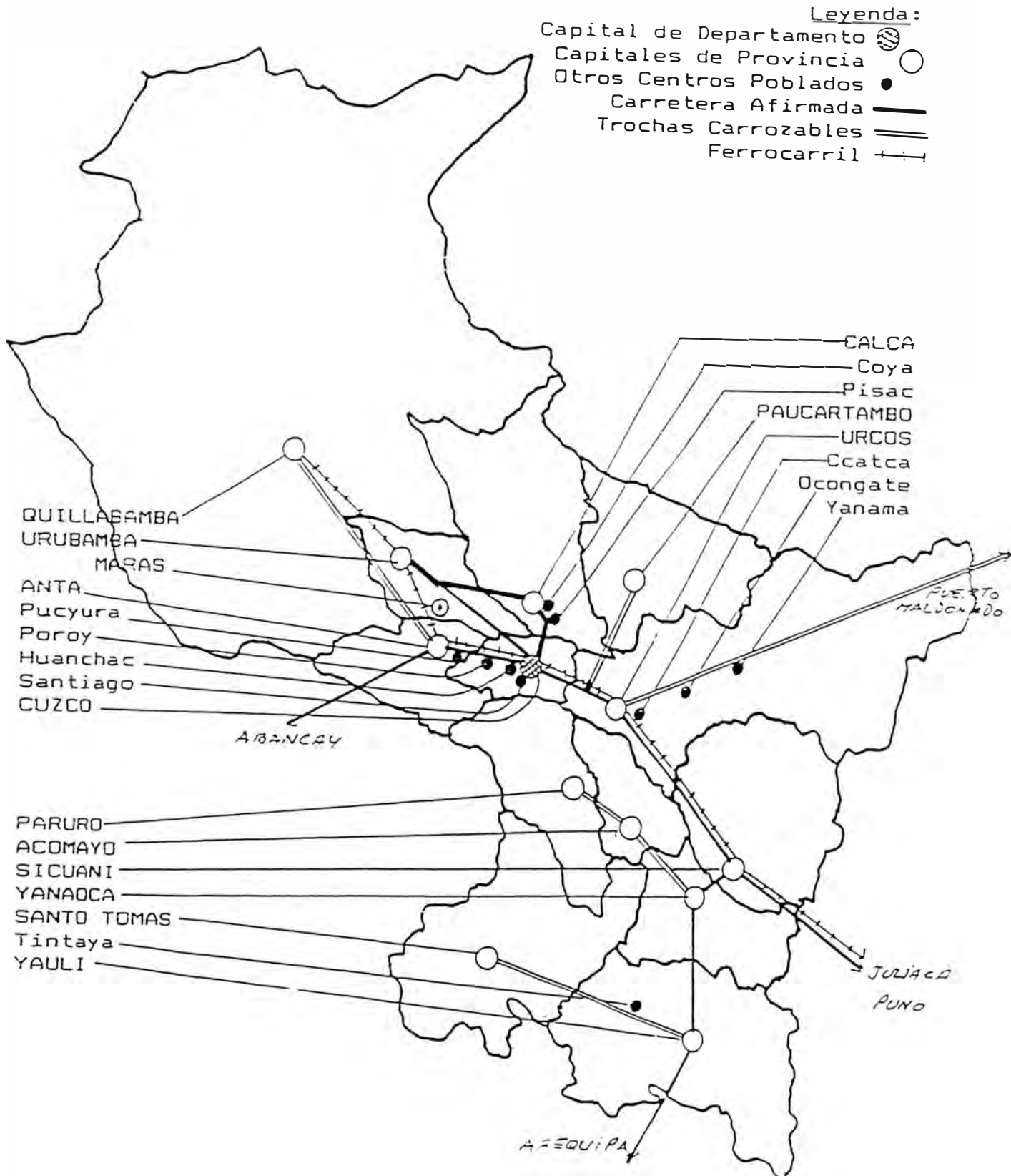
### Leyenda:

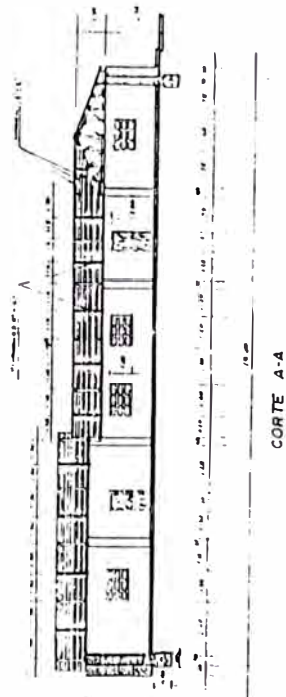
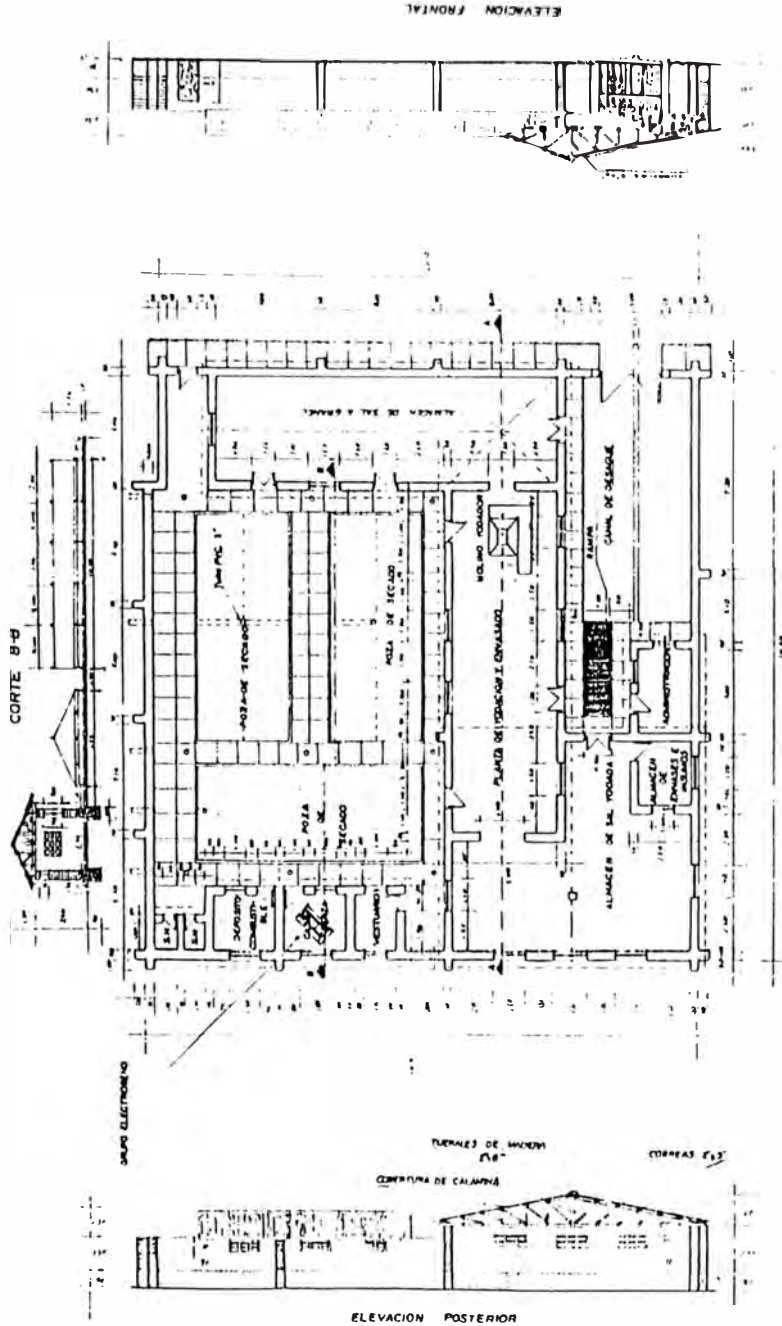
- Capital de Departamento
- Capitales de Provincia
- Otros Centros Poblados
- Carretera Afirmada
- == Trochas Carrozables
- + + Ferrocarril



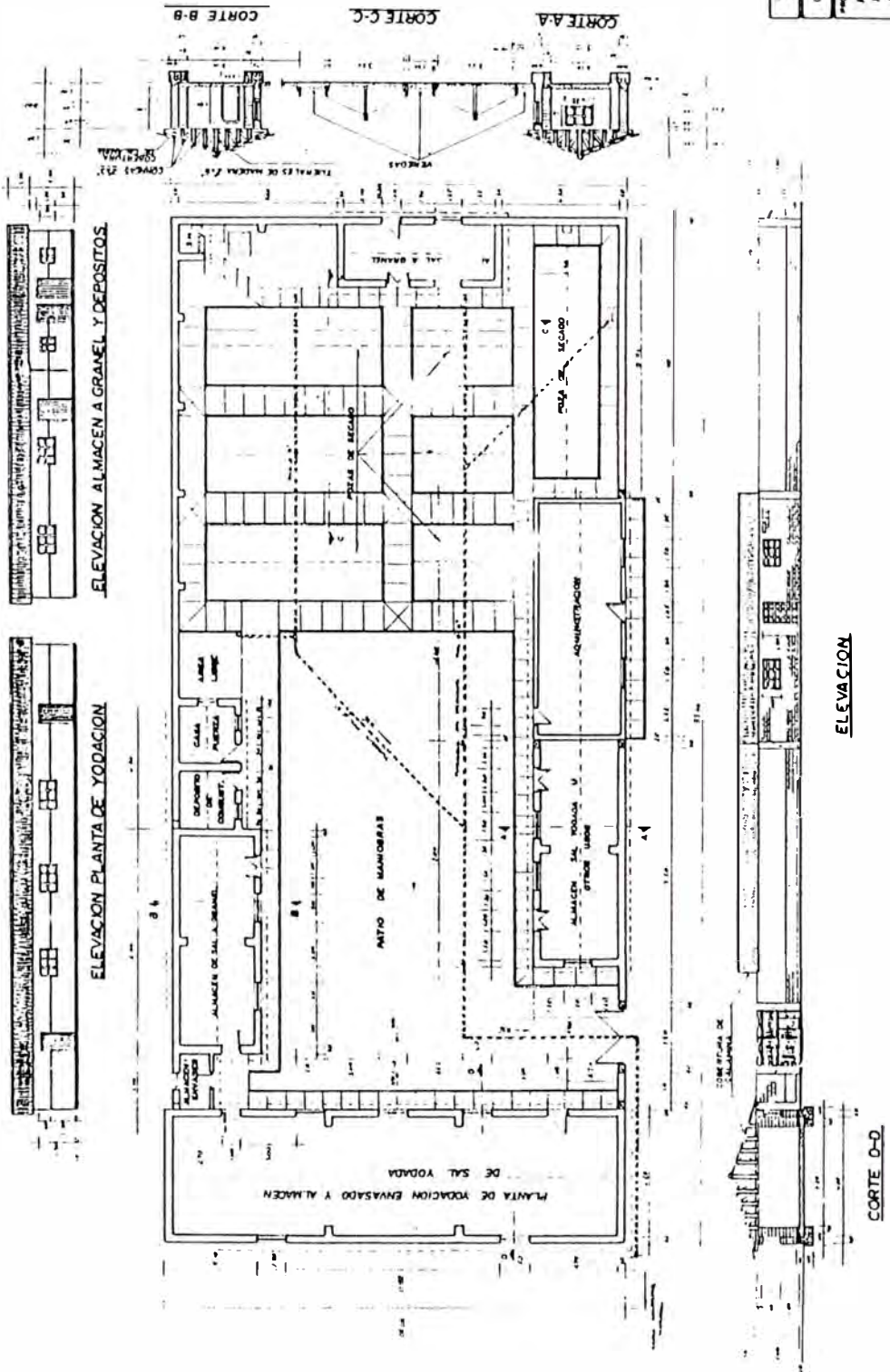
# CUZCO

## Centros Poblados Visitados

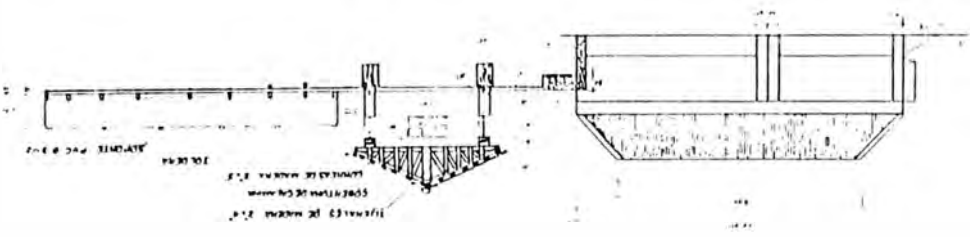
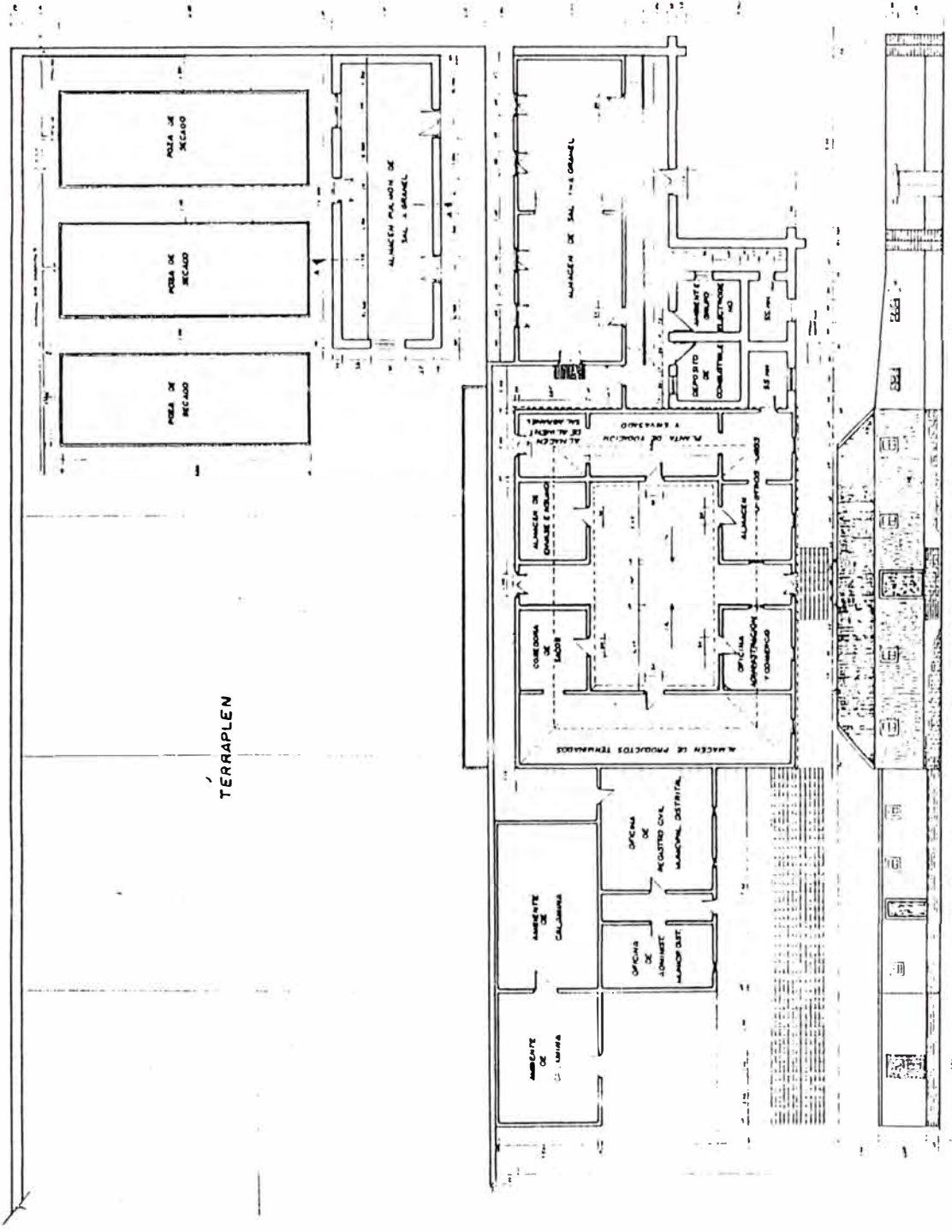




MINISTERIO DE SALUD		CONSULTORIA TECNICA - ZONA SUR PROYECTO - REGION DE SALUD AREQUIPA UNICEF - MINSA C C DE SALINAS HUATO
PROYECTO:	PLANTA DE PROCESAMIENTO DE SAL YODADA	PLANEO: PLANTA, CORTE Y ELEVACION
FECHA:	17/12/79	PARA: UNICEF POR: UNICEF



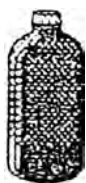
MINISTERIO DE SALUD		CONSEJERIA TECNICA - ZONA SUR	
PRONEDON - SUB REGION DE SALUD MOQUEGUA		UNICEF - EMPRESA COMANAL SALINAS SANTA LUCIA	
PROYECTO	PLANTA DE PROCESAMIENTO DE SAL YODADA	PLANO	PLANTA CORTE ELEVACION
FECHA	1/12/88	DR. URBINA	DR. JACQUES CERINO
ELABORADO POR	UNICEF	DR. MOQUEGUA	UNICEF
REVISADO POR	UNICEF	UNICEF	UNICEF



**MINISTERIO DE SALUD**

CONSULTORIA TECNICA - ZONA SUR  
 PROMEDI - SUB REGION DE SALUD DE MOQUEGUA  
 UNICET - MINSA EMPRESA COMUNAL SALINAS MOQUEGUA

PROYECTO	PLANTA	DE PLANTAS
PLANTA DE PROCESAMIENTO DE SAL YODADA	PLANTA CORTE Y ELEVACION	PLANTA MOQUEGUA LOCALIZADO
Area: 20 m <sup>2</sup> de Construcción y 10 m <sup>2</sup> de Mobiliario	Area: 100 m <sup>2</sup>	Area: 100 m <sup>2</sup>
UNICEF	UNICEF	UNICEF



## MONITOREO CON KITS

-MIDE IODO EN SAL DE MANERA SEMICUANTITATIVA EN EL CAMPO.

-FACILITA LA VERIFICACION DE LAS RESPUESTAS EN LA INVESTIGACION DEL TIPO DE SAL CONSUMIDO.

-MAS DE 5000 ANALISIS HAN COMPROBADO SU UTILIDAD PARA PROMOCION , MONITOREO Y PARTICIPACION COMUNITARIA.

-FACILITA SOSTENIBILIDAD DEL MONITOREO POR SU PRODUCCION LOCAL Y USO EN SERVICIOS DE SALUD



Arequipa, 26 de marzo de 1996.

Señor  
Ing. Alvaro de Romaña  
Director PRONEDDI  
Ministerio de Salud

Estimado señor:

con la presente les estamos remitiendo el proyecto de carta para su revisión y aprobación, de conformidad con lo acordado en nuestras reuniones precedentes.

Dicha carta es el resultado de la intención de Compañía Minera Ubinas S.A., de apoyar de buena fe la campaña nacional de erradicación del bocio y del cretinismo, permitiendo en forma extraordinaria la extracción de la sal de los derechos mineros de Compañía Minera Ubinas S.A., extracción que deberá siempre respetar nuestras actividades mineras presentes y futuras, contando siempre con su apoyo en caso que la extracción de la sal, por cualquier causa, directa o indirectamente, afectara nuestros legítimos derechos de titulares mineros,

De encontrar aceptables dichos proyectos, les agradeceríamos solicitar la firma de los representantes de las comunidades, autorizados por Asamblea General, así como los de su estimada entidad.

Muy atentamente,



Flavio Magheri  
Gerente General

**COMPAÑÍA MINERA UBINAS S.A.**

Av. Salaverry 301 3er. Piso Vallecito AREQUIPA - PERU Telfs (054) 218154 - 218354 - 236548 Fax (054) 211361 Tlx 51002 DE BORO P.O. Box 2462

MINISTERIO DE AGRICULTURA  
DIRECCIÓN REGIONAL AGRARIA AREQUIPA  
\*\*\*SENASA-AREQUIPA\*\*\*

"AÑO DE LAS INVERSIONES PRODUCTIVAS"

Arequipa, 1995 Noviembre 20

OFICIO CIRCUL. N° 060-95-MAG-DRAA-SENASA.

Señor

PRESENTE .-

**ASUNTO** : Remisión Avance Establos Demostrativos.

Tengo el agrado de dirigirme a usted, con la finalidad de hacerle llegar adjunto al presente, el Avance del Proyecto Establos Demostrativos para el fomento del uso de Sales Yodadas para fines pecuarios, que se viene ejecutando en la Región Arequipa.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterarle mis consideraciones y estima personal.

VCR.

c.c. : Archivo  
Dirección Salud  
UNICEF  
FONGALSUR  
UCSA

COORDINADOR REGIONAL  
Servicio Regional de Sanidad Agraria  
Arequipa



# GLORIA S.A.

OFICINA AV. REPUBLICA DE PANAMA 2409-96 CANTON CATALINA LA VICTORIA  
FAMILIA PASTAL 2217 - CABA - TELEFONO 470910  
PLANTA INDUSTRIAL AV. GENERAL DIAZ VIALTO 307 AREQUIPA  
CABILLA POSTAL 77 - TELEFONO 21255 - BIRAO - BIRAO - PANAMA

Empresa inscrita en el Registro de Sociedades Mercantiles de Arequipa en la fecha 1332 Número de RUC: 10019079

Arequipa, 1996 setiembre 13

I SUP-CAM-072

Señor Doctor  
Gustavo Rondón Fudnaga  
Director Regional de Salud Arequipa  
CIUDAD

Acusamos recibo de su Oficio 2409-96-CTAR/PE-ST/DIRSA-DG-DESP donde nos hace conocer la campaña de promoción de consumo animal de sal yodada con el objeto de reducir al mínimo los desórdenes por deficiencia de yodo y mejorar la producción de leche y el ganado vacuno.

Nuestro Departamento de Campo trabaja en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna y está organizando la distribución de algunos productos que están directamente relacionados con la ganadería, por lo cual nos interesaría entrar en contacto con las plantas que producen la sal yodada con el objeto de nosotros distribuirla y de este modo tendrán asegurada la venta de este producto a nivel de la Cuenca Lechera del Sur.

Agradeceremos indicarnos o ponernos en contacto con las plantas más cercanas a Arequipa, o con el depósito que tengan en Arequipa estas plantas para organizar la compra y distribución.

Sin otro particular y en espera de su respuesta, nos es grato saludarlo

Muy atentamente,

*Handwritten:* 25-09-96  
1.21

LGCB/dmr



GLORIA, S. A.  
*Luis García Calderón*  
LUIS GARCIA CALDERON  
SUPERINTENDENTE DE CALLES

Dirección Regional de Salud  
Arequipa  
DIRECCION GENERAL  
SECRETARIA  
Recibido: *GER 6940*  
Fecha: *20/09/96* Hora: *2:45*