

**UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE  
AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**FORTALECIMIENTO Y CAPACITACIÓN TÉCNICA EN LA ELABORACIÓN DE  
PANELA EN LOS TRAPICHES DEL DISTRITO DE OCUMAL.  
LUYA – AMAZONAS.**

**INFORME FINAL**

**Para Obtener el Título de:  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**Br. LOBATO ALVA GILMER PEPE**

**Br. VISALOT YLIQUIN ALAN**

**Asesor:**

**Ing. Efraín Manuelito Castro Alayo**

**Chachapoyas, Enero de 2011.**

## **AUTORIDADES DE LA UNVERSIDAD**

La Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas fue creada el 18 de Setiembre del 2000, con la ley de creación N° 27347, iniciando sus actividades el 25 de mayo del 2001 con Resolución de Funcionamiento N° 114 – 2001 – CONAFU.

Actualmente la alta dirección está conformada por:

**Ph. D., Dr. Hab. Vicente Castañeda Chávez**  
**Rector**

**Ms. C. Miguel Ángel Barrena Gurbillón**  
**Vicerrector Académico**

**Ms. C. Miguel Ángel Barrena Gurbillón**  
**Vicerrector Administrativo (e)**

**Blga. Zoila Rosa Guevara Muñoz**  
**Decana de la Facultad de Ingeniería**

**VISTO BUENO DEL ASESOR**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE  
AMAZONAS**



Yo, Ing. EFRAIN MANUELITO CASTRO ALAYO, Identificado con DNI N° 18204816, docente con categoría Auxiliar a dedicación exclusiva de la carrera Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la UNAT – A, asesor del Proyecto Productivo “Fortalecimiento y Capacitación Técnica en la Elaboración de Panela en los Trapiches del Distrito de Ocumal. Luya – Amazonas”.

Presentado por los Bachilleres:

- **LOBATO ALVA Gilmer Pepe.**
- **VISALOT YLIQUIN Alan.**

Habiendo revisado el informe final del Proyecto productivo, doy a la conformidad y el visto bueno para continuar con sus trámites correspondientes.

Chachapoyas, 18 de Noviembre del 2010.

  
\_\_\_\_\_  
**Ing. EFRAIN MANUELITO CASTRO ALAYO**  
**ASESOR**

**JURADO EVALUADOR**



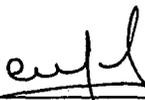
---

**ING. ERICK ALDO AUQUIÑIVIN SILVA**  
**PRESIDENTE**



---

**ING. ARMSTRONG BARNARDFERNADEZ JERI**  
**SECRETARIO**



---

**ING. OSCAR MITCHEL JARA ALARCON**  
**VOCAL**

---

**ING. ELENA VICTORIA TORRES MAMANI**  
**ACCESITARIO**

## TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	I
V° B° DEL ASESOR	II
JURADO EVALUADOR	III
TABLA DE CONTENIDOS	IV
RESUMEN	X
I. INTRODUCCIÓN	1
II. DATOS SOBRE EL PROYECTO.	3
2.1. Aspectos Geográficos.	3
2.1.1. Ubicación.	3
2.1.2. Clima y Medio Físico.	4
2.1.3. Climatología.	4
2.2. Aspectos Demográficos.	4
2.2.1. Población de Referencia, Beneficiada y Objetiva.	4
2.2.2. Población Económicamente Activa. (PEA).	5
2.2.3. Las características de los grupos sociales afectados.	5
2.2.4. Características socioeconómicas y servicios.	6
2.3. Producción Agrícola.	8
2.3.1. Producción de la Panela Solida.	8
2.3.2. Producción de Panela Granulada.	9
2.4. Producción Ganadera.	9
2.5. Gravedad de la situación negativa que se intentó modificar.	9
2.5.1. Temporalidad.	9

2.5.2.	Relevancia.	10
2.5.3.	Grado de avance.	10
2.6.	Intereses de los grupos involucrados.	10
III.	ANTECEDENTES.	12
3.1.	Estudio de proceso de producción de la Panela solida en el Distrito.	12
3.1.1.	Recepción y Pesado.	12
3.1.2.	Proceso de Molienda.	13
3.1.3.	Proceso de pre-limpiado.	13
3.1.4.	Proceso de Clarificación.	14
3.1.5.	Proceso de Evaporación.	14
3.1.6.	Proceso de Punteo y Enfriado.	15
3.1.7.	Proceso de Moldeo.	15
3.1.8.	Presentación del producto terminado.	16
3.1.9.	Almacenamiento.	16
3.1.10.	Aspectos administrativos.	17
3.1.11.	Necesidades de Asistencia Técnica.	17
3.2.	Caracterización de la Agroindustria de la Panela Solida en el Distrito.	18
IV.	JUSTIFICACION DEL PROYECTO.	19
V.	OBJETIVOS.	20
A.	Objetivo General.	20
B.	Objetivos Específicos.	20
VI.	MATERIALES Y METODOS.	21
6.1.	Universo y Muestra.	21
6.2.	Materiales y Recursos Humanos.	22
6.2.1.	Materiales y Equipos.	22
6.2.2.	Recursos Humanos.	23
6.3.	Métodos.	23
6.3.1.	Base para la realización del Proyecto.	23
6.3.2.	Método General.	25
6.3.3.	Validación de la solución.	26
6.3.4.	Diseño del trabajo en campo.	26

VII. METODOLOGIA Y ACCIONES.	27
7.1. Desarrollo de la capacitación teórica en el manejo del cultivo de caña.	27
7.1.1. Labores de adecuacion y preparación de suelos.	27
7.1.2. Eliminacion de rastrojo.	27
7.1.3. Surcado.	28
7.1.4. Selección de Semillas.	28
7.1.5. Siembra de la Caña.	28
7.1.6. Fertilizacion.	29
7.1.7. Fertilizacion Organica en Caña Panelera.	30
7.1.8. Control Manual de Malezas.	30
7.1.9. Insectos plagas asociados con la caña de azucar.	31
7.1.10. Enfermedades de la caña de azucar.	32
7.1.11. Control de maduracion de la Cosecha.	33
7.2. Preparación de insumos.	34
7.2.1. Obtención del aglutinante vegetal.	34
7.2.2. Obtención de cal a partir de ceniza de bagazo.	35
7.3. Desarrollo de la capacitación teórica – Práctico en la Elaboración de Panela.	36
7.3.1. Preparacion y Acondicionamiento de los Ambientes, Materiales y Equipos en el Trapiche.	37
7.3.2. Corte de la caña.	37
7.3.3. Traslado al Trapiche.	39
7.3.4. Arrume de la caña en el trapiche.	39
7.3.5. Extracción del jugo.	39
7.3.6. Pre limpieza y limpieza.	40
7.3.7. Clarificado y Estandarizado.	40
7.3.8. Evaporado.	42
7.3.9. Concentrado.	42
7.3.10. Punteo.	43
7.3.11. Batido.	43
7.3.12. Tamizado.	43
7.3.13. Empacado y Almacenado.	44

VIII. RESULTADOS.	45
8.1. PROCESO PRODUCTIVO.	45
8.1.1. Apronte y Recepción de la caña.	45
8.1.2. Proceso de molienda.	45
8.1.3. Proceso de pre-limpiado.	46
8.1.4. Proceso de clarificación.	46
8.1.5. Proceso de evaporación.	47
8.1.6. Proceso de punteo.	47
8.1.7. Batido de la miel y granulado de la panela.	48
8.1.8. Presentación del producto terminado.	48
8.1.9. Almacenamiento.	49
8.2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.	49
8.2.1. Administración de la producción panelera.	49
8.3. SATISFACCION DE LA ASISTENCIA TECNICA.	50
8.3.1. Aceptación de la Asistencia Técnica.	50
IX. DISCUSIÓN	52
X. CONCLUSIONES	54
XI. RECOMENDACIONES	55
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	56
XIII. ANEXOS.	57

## **TABLA DE FIGURAS.**

Figura N° 01. Mapa de la Provincia de Luya y Distritos.	3
Figura N° 02. Flujograma de obtencion del aglutinante vegetal.	34
Figura N° 03. Diagrama de flujo de preparacion de la solucion de cal.	36
Figura N° 04. Proceso Tecnológico producción de panela.	38

## **TABLA DE CUADROS.**

Cuadro N° 01. Educación del Distrito de Ocumal.	6
Cuadro N° 02. Disponibilidad de centros – postas de salud y personal médico.	7
Cuadro N° 03. Matriz de involucrados.	11
Cuadro N° 04. Cantidad de caña que se procesa en la molienda.	12
Cuadro N° 05. Nivel tecnológico del proceso de producción.	13
Cuadro N° 06. Proceso de pre-limpiado en la molienda.	14
Cuadro N° 07. Clarificación del jugo en la molienda típica.	14
Cuadro N° 08. Tipo de combustible utilizado.	15
Cuadro N° 09. Realiza la limpieza de los moldes.	15
Cuadro N° 10. Presentación del producto.	16
Cuadro N° 11. Lugar de Almacenamiento la panela solida.	16
Cuadro N° 12. Controles Administrativos.	17

Cuadro N° 13. De la asistencia técnica a los productores.	17
Cuadro N° 14. Rasgos de Buena Fertilidad.	29
Cuadro N° 15. Contenido de N, P, K, en diferentes estiercoles.	30
Cuadro N° 16. Composición Físico – Química del jugo de caña.	39
Cuadro N° 17. Selección de la caña en el Apronte.	45
Cuadro N° 18. Desinfección de los molinos antes de la molienda.	45
Cuadro N° 19. Del pre-limpiado del Jugo.	46
Cuadro N° 20. Del Clarificado del Jugo.	46
Cuadro N° 21. Del control de los puntos críticos en la evaporación.	47
Cuadro N° 22. Del punteo antes de enfriar la miel.	47
Cuadro N° 23. Del batido y granulado de la panela.	48
Cuadro N° 24. De la presentación de la panela granulada.	48
Cuadro N° 25. Del almacenamiento de la panela.	49
Cuadro N° 26. Administración de la producción.	50
Cuadro N° 27. De la aceptabilidad del proyecto.	51

## RESUMEN

Este proyecto contribuyó a la proyección de la Universidad como ente de formación profesional, a fin de mejorar la situación alimentaria y nutricional de la población más vulnerable a través de una estrategia integral de fortalecimiento productivo, organizacional y de seguridad alimentaria y nutricional, implementada con organizaciones de pequeños productores del Distrito de Ocumal y la Región. La estrategia tiene por núcleo temático el fortalecimiento y capacitación en el cultivo de caña y en la elaboración de panela, con buenas prácticas Agrícolas y de manufactura, las que contribuyen al desarrollo de las políticas en torno a la producción más limpia y al desarrollo rural Agroindustrial, la cual ha acompañado el desarrollo de este proyecto.

El fortalecimiento y capacitación técnica a los productores de caña y panela del Distrito de Ocumal, consistió en presentar y explicar los aspectos teóricos de la producción de caña con Buenas Prácticas Agrícolas y elaboración de panela a los beneficiados involucrados, después un taller práctico – demostrativo, dando a conocer la importancia que tienen los cuidados en la manipulación de alimentos, poniendo en práctica las Buenas Prácticas de Manufactura, en cada una de las etapas del proceso.

Es un hecho innegable, que la economía rural de nuestros países, debe fortalecerse con el saber científico y las técnicas indispensables, no solo para mejorar las condiciones de vida de la gente de campo, haciéndolos dignos y felices de la convivencia humana, si no para integrarlos a la dinámica social y nacional a la que pertenecen. De ahí, que la educación fundamental como una doctrina reivindicadora de las clases campesinas, sea el camino viable para hacer llegar estos conocimientos, ya

que la democratización de la vida social no será una realidad mientras no se eleve la capacidad productora del hombre, después de haberle alcanzado los beneficios de la cultura.

Para la elaboración de panela de buena calidad se debe tener en cuenta una serie de factores que van desde la caña pasando por el proceso productivo y terminando con el empaque y el mercadeo del producto, en cada una de estas operaciones se pueden cometer errores que afectan de manera considerable la calidad del producto final, por ello consideramos en este proyecto puntos críticos a observar y mejorarlos en el taller del proceso productivo de la elaboración de la panela.

La producción de panela en el Distrito de Ocumal es una actividad muy importante y de gran prioridad, a pesar de que la infraestructura es sencilla y prefieren moler una pequeña cantidad una vez al mes para no terminar con su cañaveral y mantener la producción todo el año. Actualmente el proceso no incluye el pre-limpiado del jugo, los molinos que poseen son masas de madera solo en algunos es de hierro y para la tracción utilizan la yunta (dos bueyes), el bagazo combinado con leña se utiliza como combustible para el proceso. La agroindustria de la panela en la zona es una fuente de mano de obra y no tiene un horario fijo, más bien se desarrolla de acuerdo a las necesidades del productor.

## **I. INTRODUCCION.**

La Agroindustria alimentaria rural se ha convertido, en nuestro medio, en una fuente importante de desarrollo rural, generadora de ingresos y empleo.

Las observaciones de pérdidas poscosecha por almacenamiento inadecuado, problemas de proceso y comercialización de la actividad Agroindustrial Panelera, fueron los puntos claves para iniciar el presente proyecto de Fortalecimiento de capacidades y capacitación Técnica en la elaboración de Panela.

Por tanto la capacitación en Agroindustria rural, se identifica como la actividad o alternativa que permite valorizar la producción de las pequeñas unidades agrícolas, silvícolas y pecuarias, mediante la ejecución de una serie de actividades poscosecha, tales como: Almacenamiento, Procesamiento, Empaque, Transporte y Comercialización, que contribuye a fortalecer la economía campesina, aumentando sus ingresos rurales, aportando valor agregado a la materia prima, generando empleo y reduciendo las pérdidas poscosecha.

Es necesario diferenciar la Agroindustria Rural (AIR) tradicional o Autóctona de la que se considera inducida. La perfección de los conocimientos y técnicas necesarias para desarrollar un proceso eficiente es primordial en cualquiera de los dos casos y es parte de su objetivo principal.

La AIR incluye el procesamiento de los cultivos autóctonos alimentarios y artesanales profundamente arraigados que los campesinos supieron desarrollar hábilmente, mediante el uso de procedimientos rudimentarios, pero que se han considerado factibles por el tiempo que estos han permanecido. Debido a que no se cuenta con muchos datos sobre este sector, como es el caso de la producción del Azúcar artesanal de caña o panela, se sabe poco sobre su proceso, instalaciones, capacidad productiva, mano de obra, producción e inversión. Lo que sí se puede asegurar que este tipo de Agroindustria Rural usa regularmente una tecnología apropiada, menos costosa y que muchas veces necesita de mano de obra menos calificada. Los primeros resultados obtenidos son prometedores y

contradicen a los que únicamente querían ver en la AIR como un sector marginal, anacrónico y sin impacto económico.

La AIR inducida, finalidad de este proyecto, es aquella que se apoya en los objetivos de los proyectos de desarrollo y aprovechamiento de los recursos locales de las comunidades. Estos se llevan a cabo por instituciones que han utilizado para su ejecución fondos provenientes de donaciones, de programas estatales o proyectos de estudio e investigación. Mediante proyectos específicos, se experimenta la aplicación de tecnologías tendientes a integrar aspectos socioeconómicos con la producción local y que en conjunto permitan que la comunidad logre mejorar el ingreso, las fuentes de empleo y las condiciones de vida. De esta forma se obtiene un impacto benéfico, económico financiero.

Con este tipo de estudio, se pretende proporcionar a la población campesina dependiente de la AIR, la consolidación de un sistema tradicional y se mejore tecnológicamente de acuerdo a las exigencias actuales cubriendo la expectativa de las necesidades existentes.

A la Agroindustria de la panela en el Distrito de Ocumal, provincia de Luya de la Región Amazonas se le atribuye un nivel tecnológico muy bajo, en todos los trapiches de la zona debido a los métodos utilizados para el procesamiento, los que han sufrido modificaciones en su forma básica; desde la recolección de la caña, extracción del jugo, clarificación, concentración, operación de punteo y batido final. Se recomienda tomar en cuenta los factores importantes en la producción y procesamiento, que constituye la base de la calidad, tanto a nivel tecnológico como nutricional; considerándose de gran importancia en la dieta de muchos de los países latinoamericanos, inclusive la panela podría constituirse en un vehículo de micronutrientes para algunos estratos poblacionales.

## II. DATOS SOBRE EL PROYECTO.

### 2.1. Aspectos Geográficos.

#### 2.1.1. Ubicación.

El proyecto se desarrollo en los Anexos del Distrito de Ocumal, Provincia de Luya, Región Amazonas, Perú. Aproximadamente a 80 Km de la Ciudad de Chachapoyas, Capital de la Región.

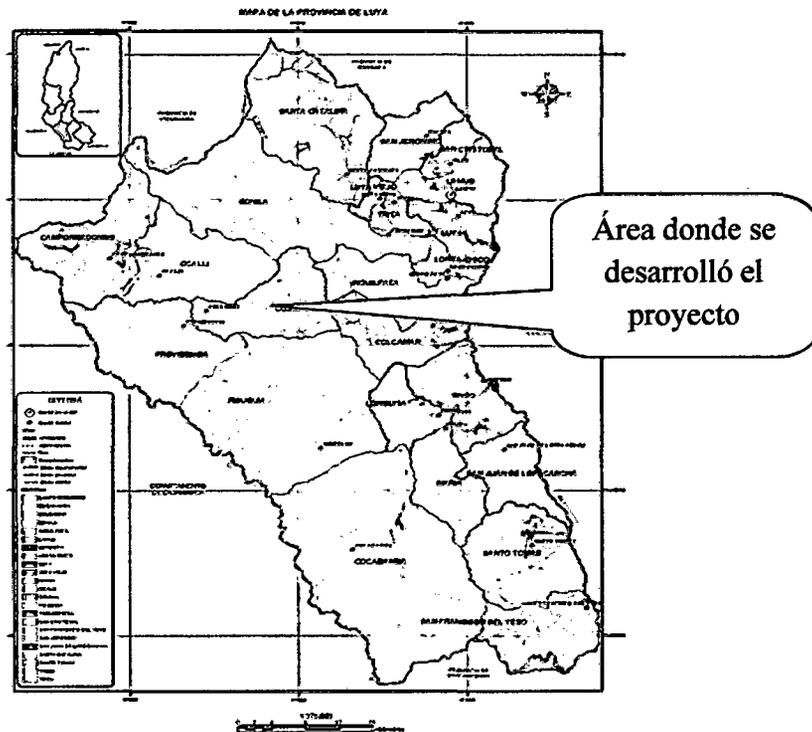


Figura N° 01: Mapa de la Provincia de Luya y Distritos.  
Fuente: Agencia Agraria Luya.

#### **El Distrito comprende 4 unidades Fisiográficas.**

- Fondo de Valle.
- Ladera de montaña.
- Fondo de valle andino.
- Laderas agrícolas.

#### **Limites.**

Por el Norte : Distrito de Ocalli y Conila.

Por el Sur : Distrito de Pizquia.

Por el Oeste : Distrito de Providencia.

Por el Este : Distrito de Colcamar e Ingulpa.

### **2.1.2. Clima y Medio Físico.**

El Distrito de Ocumal se ubica entre los 910 a 2100 m.s.n.m. con clima templado cuya temperatura mínima es de 15°C y máxima es de 28 °C. Paisaje aluvial con fondo de valle, correspondiente a zona montañosa, cubiertas de vegetación natural de especies nativas diversificadas, con pendientes aproximadas de 40° (Ver Anexo N° 01), y por ende es susceptible a la erosión, y las épocas de lluvias fuertes que se concentran entre los meses de Diciembre a Abril.

### **2.1.3. Climatología.**

#### **Lluvias.**

Las lluvias se dan con más frecuencia en los meses de Diciembre a Abril, mientras que en los meses de Julio a Septiembre las lluvias son escasas.

#### **Temperatura.**

El Distrito de Ocumal presenta una temperatura mensual media mínima de 15°C y una temperatura anual media máxima de 28 °C.

En toda el área de planificación para el desarrollo del proyecto la variación de la temperatura es mínima, por ser este de una extensión corta.

La temperatura también se ve afectada por las estaciones del año, así tenemos que en los meses de Julio, Agosto y Septiembre la temperatura registra los niveles más altos, mientras que en los meses de Diciembre a Marzo la temperatura es más baja.

## **2.2. Aspectos Demográficos.**

### **2.2.1. Población de Referencia, Beneficiada y Objetiva.**

El Distrito de Ocumal, tiene una población de 3781 habitantes (INEI, Censo 2007). Que representa el 8.07 % de la población Provincial y crece a una tasa de 0.9 % anual, el 83.4 % de la población total del Distrito se ubica en la zona Rural, y el 16.6 % en la zona Urbana.

La población directamente beneficiada corresponde a todas las familias que cuentan con sembrío de caña de azúcar y aquellas que estén dispuestas a empezar a sembrar, ubicados en el Distrito de Ocumal.

La población objetivo inicialmente está conformada por los productores que tienen plantaciones de caña de azúcar

### **2.2.2. Población Económicamente Activa. (PEA).**

Analizando su mercado laboral, determinamos que el mayor porcentaje de su PEA se dedica a actividades agropecuarias con el 92.5%, siguiendo en menor cuantía los servicios con 4 % y comercio con 3.5 %, en el resto de sus actividades su PEA no tiene significativa participación.

El cultivo transitorio que sobresale en el Distrito de Ocumal es el Café con 687.34 has sembradas, que es el 28.63 % de su área agrícola. En la oferta pecuaria, colabora con el 5.60 % de vacunos del total provincial, 9.80 % de otros animales.

### **2.2.3. Las características de los grupos sociales afectados.**

#### **Necesidades Básicas Insatisfechas.**

Como se puede comprobar el Distrito de Ocumal en un gran porcentaje no cuenta con el sistema de alcantarillado, un 90 % no cuenta con carretera (hasta Octubre del 2010), cuenta con los demás servicios básicos. Las viviendas se encuentran dispersas y la gran mayoría presentan características físicas inadecuadas, todas son de “tapial” y material de la zona con techo de Tejas y calamina.

#### **Niveles de Pobreza.**

Es importante señalar que el porcentaje de la población que se encuentra en nivel de pobreza es del 24 %, podemos deducir que 904 habitantes del Distrito al año 2007 y el 76 % es de clase media.

### **Empleo.**

La población es eminentemente rural (83.4 %). La población femenina representa un 45.9 %, mientras que la población masculina es el 54.1 %.

Los indicadores de trabajo y empleo del Distrito nos indica que la agricultura ocupa el 92.5 % es la actividad principal, seguido de las actividades de servicios con el 7.5 %. Es importante mencionar que la población del Distrito migra por motivos especialmente de educación y trabajo.

## **2.2.4. Características socioeconómicas y servicios de la zona afectada.**

### **Educación.**

El distrito de Ocumal posee 31 Centros Educativos públicos. En educación Inicial es de 12 I.E.I. para atender una demanda de 136 alumnos, contando con 12 docentes. En educación primaria es de 15 I.E. para atender una demanda de 1962 alumnos, contando con 25 docentes. En educación secundaria es de 04 I.E. para atender a 669 alumnos, mediante el ejercicio profesional de 28 Docentes.

Cuadro N° 01  
Educación del Distrito de Ocumal

<b>Niveles</b>	<b>N° de I.E.</b>	<b>N° de Alumnos</b>	<b>N° de Docentes</b>
Inicial	12	136	12
Primaria	15	1962	25
Secundaria	04	669	28

Fuente: DREA; Amazonas.

### **Salud.**

El Distrito de Ocumal presenta una interesante oferta de establecimientos para la atención de la salud, pero con escasos profesionales para atender a la población de Distrito, ver Cuadro N° 02.

Cuadro N° 02

Disponibilidad de centros – postas de salud y personal médico.

Anexo	Medico	Obstetras.	Enfermera.	Técnicos
Collonce	1	1	1	3
San Juan	1	1	1	3
Yaulicachi	1		1	2

Fuente: DISA, Amazonas.

El cuadro refleja una situación especial ya que los 3781 pobladores del Distrito de Ocumal. Sólo cuentan con tres profesionales médicos para su atención, que en muchos casos no pueden brindar atención oportuna, mucho menos especializada, agravándose cuando el resto de la población del Distrito hace uso de este centro médico; hecho que se torna aun mas grave por la insalubridad reinante. Gran parte de la población prefiere viajar hacia la ciudad de Chachapoyas, para hacerse atender en salud ya que ésta ciudad cuenta con profesionales más especializados y medicina adecuada para el tratamiento.

En relación a las principales causas de las enfermedades que prevalecen tenemos: infecciones agudas de las vías respiratorias, enfermedades infecciosas intestinales, bartonelosis, fiebre, etc.

#### **Agua.**

El servicio de agua de la población de todos los anexos del Distrito de Ocumal, es abastecido de agua mediante un sistema de galerías filtrantes de la quebrada aledaña a cada anexo o comunidad, en la parte alta y es llevada a un tanque apoyado y desde este es distribuido a la población de Ocumal.

En cuanto al servicio de agua potable en el Distrito de Ocumal, las viviendas cuentan con este servicio, pero no con la características de una exigencia saludable ya que esta agua solo pasa por filtrado mas no por tratamientos químicos para destruir microorganismos patógenos, que sin duda ponen en riesgo la salud de toda la

población y en particular de la población infantil que se ve afectada por una serie de enfermedades gastrointestinales al consumir el líquido vital sin el tratamiento adecuado.

#### **Alcantarillado.**

En relación al alcantarillado el 84.7 % de la población cuenta con este servicio, mientras que el 15.3 % no cuenta, y esta población realizan sus necesidades en silos o al aire libre contaminado el medio ambiente.

#### **Servicio de Alumbrado.**

En relación al servicio de alumbrado de la zona del ámbito del proyecto, las viviendas que cuentan con este servicio representan un 90 %, y el 10 % no cuentan por diversas razones, como: la distancia, indisponibilidad del pago, etc.

### **2.3. Producción Agrícola.**

Según el DGP (Diagnostico Global Participativo) de la Municipalidad Distrital de Ocumal del Año 2007, el Distrito de Ocumal cuenta con una superficie agrícola trabajable de 2400.58 has. de los cuales 405 corresponden a pastos naturales, 603.79 has. a monte bajo y 109.5 has. bosques, 1282.29 has. a actividades agrícolas de los cuales 687.34 corresponde a la producción de café como principal actividad económica, 160.20 has de producción de caña y 434.75 has a diversos cultivos de pan llevar y de sostenimiento.

#### **2.3.1. Producción de la Panela Solida.**

En el ámbito de la Región, Ocumal es el Distrito que presenta una gran importancia en la producción de chancaca y también uno de los mayores consumidores per cápita. Sin embargo, por su carácter de su producto no transable, la producción se orienta completamente para autoconsumo y el mercado local, lo cual no le permite ampliar su demanda fácilmente.

En esta perspectiva, la producción de chancaca es considerada la segunda Agroindustria rural después del café, gracias al número de establecimientos productivos, el área sembrada y la mano de obra que involucra.

### **2.3.2. Producción de Panela Granulada.**

Los productores del Distrito de Ocumal, no tienen conocimiento sobre la producción de panela Granulada. Por lo que se consideró como objetivo, la capacitación para dar a conocer el concepto, características, elaboración, cualidades nutricionales, ventajas económicas y producción orgánica de la panela Granulada.

## **2.4. Producción Ganadera.**

La ganadería es una de las actividades más importantes para la economía de las familias campesinas de estos caseríos. Sin embargo, su desarrollo tiene muchas limitantes, presentando las siguientes características:

El Distrito de Ocumal Cuenta con un área de 405 has destinadas para el cultivo de pastos, la crianza mayormente es extensiva y semi extensiva, es decir los animales se crían libres o en invernadas con el pastoreo graduado.

## **2.5. Gravedad de la situación negativa que se intentó modificar.**

### **2.5.1. Temporalidad.**

El problema de los agricultores es el bajo nivel de conocimientos en el procesamiento de la caña de azúcar en el Distrito de Ocumal, por considerándose como una actividad artesanal, que se viene traspasando de generación en generación, por hacer uso de tecnología tradicional para la producción de la Panela sólida que no garantiza un producto de calidad para el autoconsumo y el mercado local.

La existencia de cultivos de caña de diferentes variedades de bajo rendimiento en la zona con siembra sin ningún criterio técnico, que se viene desarrollando.

Desde muchos años a tras, los productos derivados de la caña de azúcar se destinan para el autoconsumo y si hay excedente son comercializados en el mercado local a bajos precios o mediante sistemas de trueque es decir no están articulados al mercado local, nacional mucho menos al internacional por ser de baja calidad.

Los hijos de los agricultores continuamente, abandonan el campo al no tener una fuente de trabajo que les ofrezca las unidades de producción, generalmente lo hacen hacia la ciudad en busca de trabajo, por ende a un estilo diferente de vida.

### **2.5.2. Relevancia.**

El procesamiento de la Panela Solida en el Distrito de Ocumal se viene desarrollando de forma artesanal, lo que se define, que la práctica de esta actividad es por tradición y por costumbre.

El problema señalado es de índole permanente, su no solución genera implicancias negativas en el logro de los objetivos globales del sector agricultura específicamente en las zonas rurales de la región Amazonas, específicamente en el Distrito de Ocumal.

### **2.5.3. Grado de avance.**

Trabajos realizados respecto al tema en el mismo Distrito no se han realizado, tanto de manejo en el cultivo de la caña de azúcar mucho menos en la elaboración de panela, pero si se conoce que un gran porcentaje de la población cultiva la caña de azúcar de una manera artesanal tradicional.

## **2.6. Intereses de los grupos involucrados.**

La Asociación de Productores Agropecuarios de Ocumal (APAO), son los más interesados, de solucionar su problema de baja producción y transformación de la caña de azúcar por la utilización de tecnologías tradicionales para la obtención de panela.

El proceso de transformación de la caña de azúcar a panela se da bajo condiciones inadecuadas en cuanto al manejo e instrumentos utilizados

durante el proceso, sin una identificación y prácticas en los puntos clave de control de calidad. Por otro la debilidad es la gestión de los asociados, principalmente en la búsqueda de una mejor producción, transformación y comercialización, generando como consecuencia ínfimos ingresos o pérdida de los productores de chancaca o panela sólida principalmente a la población directamente involucrada en el proyecto, ver cuadro N° 03.

Cuadro N° 03  
Matriz de Involucrados.

<b>Grupo de Involucrados</b>	<b>Problemas Percibidos</b>	<b>Intereses</b>
GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS.	Desconocimiento de las potencialidades agroindustriales que presenta la zona.	Incentivar a los involucrados para que el trabajo repercuta en la población.
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE OCUMAL.	No cuenta con personal profesional para desarrollar este tipo de proyectos.	Realizar los estudios y gestionar su ejecución ante las diferentes Instituciones.
UNIVERSIDAD NACIONAL "TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS" (UNAT – A)	La no existencia de convenios entre Universidad y Municipalidad para la capacitación y elaboración de perfiles de proyectos.	Alianza estratégica con la UNAT – A asesorando a pequeños productores en la producción orgánica de caña de azúcar y el procesamiento de la panela.
POBLACIÓN BENEFICIADA	La producción de Chancaca lo que el mercado no consume, la demanda es productos orgánicos e inocuos.	Que se dinamice las capacitaciones, actividades productivas y comerciales.

Fuente: Elaboración Propia

### III. ANTECEDENTES.

#### 3.1. Estudio de proceso de producción de la Panela solida en el Distrito.

Para poder conocer la situación actual de la actividad agroindustrial de panela solida, se realizo una encuesta, ver Anexo Nro. 02. A los productores del Distrito de Ocumal. En donde encontramos un total de 212 productores.

##### 3.1.1. Recepción y Pesado.

Con la recepción da la caña en el trapiche se inicia la molienda, el producto no ha sido pesado nunca, por lo que se calcula solamente por volumen de materia prima, aunque este es variable. En el Cuadro N° 04, nos indica la cantidad de productores que no realizan el proceso de pesado de la materia prima consumida en el proceso de molienda. Aunque regularmente son reducidas en tendaladas (1 tendalada es igual a 500 kg de caña Promedio).

Cuadro N° 04  
Cantidad de caña que se procesa en la molienda.

Numero de Tendaladas	Porcentaje de Productores
2.00	2.50 %
3.00	10.00 %
4.00	50.00 %
5.00	25.00 %
6.00	12.50 %

Para el proceso, se recibe caña que ha sido cortada y que ha permanecido de uno hasta cuatro días en el trapiche. El corte de la caña lo inician regularmente a las 8:00 de la mañana y finaliza aproximadamente a las 3:00 de la tarde, sin control de recepción, la caña permanece durante varias horas, dependiendo de la urgencia y conveniencia del productor, durante este tiempo no recibe tratamiento y se almacena sin protección.

### 3.1.2. Proceso de Molienda.

En la fase de preparación y molienda de la caña, se definió el nivel tecnológico observando, el tipo de molino y el tipo de tracción utilizado para su movimiento, Cuadro N° 05. Donde se muestra el tipo y nivel tecnológico que se venía usando en el proceso de la molienda.

Cuadro N° 05  
Nivel tecnológico del proceso de producción.

Tipo de Molino	Prod. %	Tracción del Molino	Prod. %
Hierro	16.04	Animal	94.12
		Motor	5.88
Madera	83.96	Animal	100.00
		Motor	0.00

La caña se apila junto al molino sostenido por estacas de madera, donde aproximadamente entran 250 cañas en varas de 1 metro, para luego ingresarla a molerla en forma manual. El jugo lo expulsa por la parte inferior, mientras que el bagazo exprimido sale por el lado opuesto, para ser retirado en forma manual y apilado provisionalmente cerca del molino.

No tiene hora establecida para iniciar la preparación y la molienda, esta la indica el productor dependiendo de la disponibilidad de mano de obra.

### 3.1.3. Proceso de pre-limpiado.

Los productores de esta zona no realizan el proceso de pre-limpiado. Se sabe únicamente de una limpieza previa en colador u otro material adecuado, que muchas veces se remueve de su lugar debido a la saturación de los desechos que en ella se juntan. En el Cuadro N° 06 indica que del total de productores, el 93,87 % realizan el proceso de limpieza del jugo, sin embargo no es una limpieza satisfactoria, pues acarrea hacia las pailas una cantidad considerable de impurezas.

Cuadro N° 06

Proceso de pre-limpiado en la molienda.

Limpieza del Jugo	% de Productores
Hace Limpiado	93.87
No hace Limpiado	6.13

El productor revela generalmente que no tiene problemas con el jugo producido y por lo tanto no necesita de un pre-limpiado. Se cree que esto es por la falta de conocimiento sobre las ventajas que conlleva el efectuar una pre-limpieza del jugo antes de que este llegue a las pailas.

#### 3.1.4. Proceso de Clarificación.

En el Cuadro N° 07 se puede observar que los productores no realizan el proceso de clarificado, tan solo retiran la cachaza en forma manual, producida por precipitación de las impurezas al calentar el jugo.

Cuadro N° 07

Clarificación del jugo en la molienda típica.

CLARIFICA	% Prod.
Si	0.00
No	100.00

#### 3.1.5. Proceso de Evaporación.

El proceso de evaporación se realiza en hornillas con dos agujeros de diferentes dimensiones, donde son colocados los evaporadores (Peroles de Bronce). La eficiencia de las hornillas, depende de su altura, su parrilla, su forma y su construcción. En general en el área las hornillas presentan una eficiencia bastante pobre, principalmente por que no están diseñadas para utilizar convenientemente el combustible que se les agrega.

En el Cuadro N° 08 se observa que en el área el 95 % de los productores utilizan en forma eficiente la combinación de bagazo y leña como combustible.

Cuadro N° 08  
Tipo de combustible utilizado

<b>Combustible</b>	<b>% Prod.</b>
Bagazo	2.00
Leña	3.00
Bagazo y Leña	95.00

### **3.1.6. Proceso de Punteo y Enfriado.**

Una vez el jugo se ha evaporado y se ha convertido en miel o meladura, se sigue evaporando hasta que se observa el punteado o punto en el cual tiende a una solidificación. Este punto se determina a criterio del productor, el cual sumerge una paleta en la miel, inmediatamente la traslada a una cubeta conteniendo agua y toca la consistencia, si esta es quebradiza, ha llegado al punto ideal y deberá sacar inmediatamente la miel del fuego (para este punto el fuego es mínimo). Luego se procede a batir la miel hasta lograr que esta se enfríe adecuadamente.

### **3.1.7. Proceso de Moldeo.**

En el Cuadro N° 09 observamos que el 92 % de los productores indican que los moldes se limpian en forma previa al moldeo de la panela solida, pero en la práctica los mismos muchas veces son humedecidos con agua a temperatura ambiente para evitar que la panela se pegue y no reciben el adecuado proceso de limpieza.

Cuadro N° 09  
Realiza la limpieza de los moldes.

Realiza limpieza	% Prod.
Si	92.00
No	8.00

### 3.1.8. Presentación del producto terminado.

Se puede ver en el Cuadro N° 10 que el 97.64 % de los productores presenta la panela solida con empaque de tallo seco de plátano que han sido secadas y previamente seleccionadas, comúnmente conocido como “Chante”. Empaquetados en forma trapezoidal de 4 y 8 bloques. Y el 2.36 % de los productores lo presentan con empaque de hoja de caña.

Cuadro N° 10  
Presentación del producto.

Material de Empaque	% Prod.
Hoja de Caña	2.36
Tallo seco de plátano	97.64

### 3.1.9. Almacenamiento.

En el Cuadro N° 11 se detalla la forma de almacenamiento de la panela solida por los productores de la zona, donde el 82 % es almacenado en un apartado de la casa en condiciones no adecuadas para conservar la calidad del producto. Observando que solo un 3 % de los productores almacenan en lugares habilitados, que presentan algunas características adecuadas para la conservación del producto.

Cuadro N° 11  
Lugar de Almacenamiento de la panela solida

Lugar de almacenamiento	% Prod.
En Bodega para venta	15.00
En apartado de la Casa	82.00
En otro ambiente habilitado	3.00

Regularmente los productores no guardan por mucho tiempo el producto terminado. En este caso en particular, se guarda durante algunas semanas o incluso hasta un mes, pero siempre menos de dos

meses, especialmente por ser este el principal edulcorante utilizado en la zona.

### 3.1.10. Aspectos administrativos.

Por tratarse de una explotación agrícola, y que se desarrolla en una zona bastante alejada de los centros urbanos, los controles administrativos se llevan en forma personal y de manera empírica tal como se puede observar en el Cuadro N° 12. El 97,4 % de los productores registra la producción de chancaca al día.

Cuadro N° 12  
Controles Administrativos.

Actividad Administrativa	Si. % Prod.	No. % Prod.
Lleva control de rendimiento de chancaca en relación a la caña	31.56	68.44
Controla sus Costos de Producción	17.32	82.68
Registra la producción de chancaca al Día	97.40	2.60
Conoce la rentabilidad de esta Actividad	15.82	84.18

### 3.1.11. Necesidades de Asistencia Técnica.

Por ser una Agroindustria a nivel artesanal, el problema identificado es la falta de asistencia técnica para la producción, pues se considera necesaria la intervención de profesionales Agroindustriales que orienten a la mejor utilización, explotación y cuidados adecuados de los recursos involucrados en esta actividad.

Cuadro N° 13  
De la asistencia técnica a los productores

Reciben Asistencia Técnica	% Prod.
Si	0.00
No	100.00

El problema indicado en el Cuadro N° 13, refleja la necesidad de asistencia técnica sentida en el Distrito, después de una conversación

con alguno de los productores, se identifico principalmente una necesidad de orientación y capacitación técnica en procesos de tecnología de producción de caña, así como en los procesos Agroindustriales con la tecnología apropiada para la producción de panela adaptados a los recursos existentes en el Distrito.

### **3.2. Caracterización de la Agroindustria de la Panela Solida en el Distrito.**

Mediante los resultados obtenidos del estudio de proceso de producción de la Panela solida en el Distrito de Ocumal, se puede decir que “Chancaca” es el nombre común que se le asigna a la “Panela Solida”. Y también esta actividad Agroindustrial se viene practicando de manera artesanal o rustica, como se puede observar de los Cuadros N° 5 hasta el Cuadro N° 13, que un gran porcentaje de los productores obvian los aspectos técnicos, la práctica de Buenas Prácticas de Manufactura, la utilización de tecnología adecuada en el proceso de elaboración de la panela solida, de lo que se puede concluir que hay una escases de conocimientos de la actividad panelera por parte de los productores.

#### IV. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.

Por tratarse de un producto básico en el área rural el cual constituye una alternativa para el sostenimiento familiar, como fuente de ingreso y de trabajo especialmente entre los meses de Agosto – Febrero, en la que no se desarrolla la actividad del café. Por lo que se considero prioritario apoyar a este sector. La razón de este apoyo en el Distrito de Ocumal es el hecho de que hasta la actualidad no ha sido tomada en cuenta, por proyectos de carácter estatal sobre esta actividad.

La falta de información se considera como un problema importante ya que no existen bases para poder mejorar el proceso de producción de la panela en los lugares que se prestan a esta actividad, en donde se considera que representa una de las principales fuentes de carbohidratos y otros micronutrientes.

La mayor parte de las áreas en las chacras dedicadas a caña panelera son pequeñas, en el Distrito. Están definidas como menores a 0.5 hectáreas, toda vez que la panela se produce constantemente por los agricultores, de acuerdo al requerimiento del autoconsumo, y constituye parte vital de la dieta diaria, puesto que representa del 90 – 95 % de los edulcorantes consumidos.

En el área del Distrito de Ocumal, sus procesos siguen siendo bastante rústicos, por lo que se considero prioritario realizar un fortalecimiento, capacitación Teórica – Practica, para innovar en la metodología que vienen desarrollando lo cual permitirá poder obtener mejores resultados en cuanto a la producción. Y un producto orgánico, inocuo e innovador en el mercado actual.

Por otro lado, se debe tomar en consideración que ésta es un área aislada, con problemas de acceso, lo que conduce a un sistema de autoconsumo de los productos excepto el café, que allí se producen.

## **V. OBJETIVOS.**

### **A. Objetivo General.**

Capacitación y Asistencia técnica a los productores de Chancaca, promoviendo la producción de Panela granulada en el Distrito de Ocumal.

### **B. Objetivos Específicos.**

- Conocer la situación actual de la Agroindustria de la Chancaca en la zona.
- Dar a conocer a los productores, a través de Capacitación y Asistencia técnica la producción de panela granulada.
- Ejecutar talleres demostrativos con participación activa de los pobladores en la elaboración de panela.
- Desarrollar y evaluar la intervención del proyecto, tendiente al cambio de producir panela granulada.

## VI. MATERIALES Y METODOS.

### 6.1. Universo y Muestra.

El universo estuvo constituido por todos los productores de caña y por ende de panela solida (Chancaca), del distrito de Ocumal, Provincia de Luya. Esta población fue tomada por las siguientes razones:

- Presentar condiciones de producción y consumo de panela que se han considerado significativas para la dieta de los pobladores del área y áreas aledañas a la misma.
- Ser una población que se encuentra aislada geográficamente y en vías de comunicación, manteniendo sus tradiciones de proceso y consumo, que es susceptible de ser accesible a modificaciones de proceso mediante asistencia técnica.
- En general, el área seleccionada corresponde a un clima ideal para el cultivo y proceso de la caña de azúcar, necesitada de apoyo y con grandes posibilidades de desarrollo en Agroindustria en general, y especialmente en la Agroindustria de la panela.

Originalmente la información indicó 212 productores en el área del proyecto, esta información fue corroborada mediante consultas a los pobladores del distrito, visita a los trapiches y de personas dedicadas a la producción y consumo de la panela en el distrito. La información así proporcionada permitió pequeñas variaciones, manteniendo sin embargo, el número inicial, luego se procedió a calcular el tamaño de la muestra.

El cálculo del tamaño de la muestra en este tipo de estudio se desarrollo tomando en consideración las observaciones previas efectuadas en el área. La muestra se calculo con base en la formula de Kish (Montgomery, 2002) de la siguiente manera:

### Calculo para establecer el tamaño de muestra.

Datos:

$$N = 212$$

$$\alpha = 0.05$$

$$P = 0.5$$

$$Z_{\alpha} = 1.96$$

$$D = 0.10$$

$$n = ?$$

#### Significado.

$N$  = Tamaño de la población.

$P$  = Proporción de característica del proyecto.

$D$  = Limite de error de proporción estimada.

$\alpha$  = Proporción de error de la confiabilidad de la estimación.

$Z_{\alpha}$  = Valor definido para el desvío de la distribución normal estándar,  
con un  $\alpha = 0.05$

$n$  = Tamaño de la muestra.

Entonces:

$$t = Z^2 \left( \frac{P(1-P)}{D^2} \right)$$

$$n = \frac{t}{[1+(t/N)]}$$

Calculando, se obtiene que:

$$n = 66$$

## 6.2. Materiales y Recursos Humanos.

### 6.2.1. Materiales y Equipos.

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizo los siguientes materiales y equipos:

- Un ambiente con mobiliario.

- Papel sabana.
- Plumones.
- Computadora (Laptop).
- Data shop.
- Trapiche y sus materiales.
- Termómetro.
- Pre limpiador diseñado.

### **6.2.2. Recursos Humanos.**

Para la realización del proyecto, se conto con las siguientes personas:

- Autores y Responsables del Proyecto.
- Asesor.
- Autoridades del Distrito.
- Productores de Panela.

## **6.3. Métodos.**

### **6.3.1. Base para la realización del Proyecto.**

Se efectuó una investigación analítica, la cual consistió en la aplicación de métodos analíticos destinados a ayudar a quienes tomaron las decisiones para escoger entre los diferentes cursos de acción, disponibles para el logro de los objetivos específicos (Salcedo, 2007). De esta forma, la investigación analítica observo tres fases básicas para su realización y son las siguientes:

#### **a) Fase I. Análisis del problema.**

- Se definió del problema analítico.
- Se analizó el problema y dividió en problemas operativos, teóricos y técnicos de mayor magnitud.
- Priorizándose los puntos teóricos y técnicos a mejorar.

**b) Fase II. Desarrollo de la solución.**

- Se especifico el objetivo de la solución.
- Se especifico las variables de decisión y estipulo las restricciones sobre la solución.
- Se seleccionó o construyó un modelo apropiado para el desarrollo de la solución.
- Se determino y obtuvo la solución requerida.
- Se desarrollo la solución empleando un modelo analítico.
- Se realizo un análisis de sensibilidad.

**c) Fase III. Validación de la Solución.**

- Se diseño del trabajo en campo. Diseño del proyecto de fortalecimiento y capacitación técnica en la elaboración de panela.
- Se ejecuto el trabajo en campo. Con una charla teórica de cultivo de caña, y proceso de obtención de panela granulada. Y los beneficios de este producto.
- Se evaluó dos alternativas de realización de la solución. En la que se considero las siguientes alternativa:
  - Organizar y capacitar a los agricultores sobre la producción y transformación de la caña de azúcar en panela granulada y solida.
  - Desarrollar la parte experimental en tres trapiches distribuidos en todo el Distrito, los cuales serán tomados uno por Zona, trapiche experimental que será elegido por los agricultores.
- Se integro la solución al sistema de producción.

El proceso, la implementación, diseño, y ejecución del proyecto tuvo en consideración dos actividades, de mayor implicancia considerada por los criterios de la realidad Agroindustrial de la zona, los cuales se identificaron como:

- Estudio de la realidad Agroindustrial de la producción de panela sólida (Chancaca) en el Distrito de Ocumal.
- Capacitación técnica en los procesos de elaboración de panela granulada, con mayor incidencia en las etapas de pre-limpiado, clarificación y granulado de la panela.

Una vez caracterizada la agroindustria de la panela y habiendo conocido la situación en términos de necesidades, así como su relación con el objetivo general del proyecto, estableciendo así la relación entre las acciones a desarrollar para resolver el problema operativo y el resultado de esas acciones (Ascpazsur, 1999).

La introducción de innovaciones dentro del proceso de la agroindustria de la panela, puede proveer soluciones prácticas muy semejantes observadas a las observadas. Sin embargo, se demostró que algunas acciones simples y fáciles de aplicar provocaron cambios sustanciales en el producto final.

### **6.3.2. Método General.**

En resumen, se desarrollo la siguiente metodología.

- Se establecieron prioridades de proceso agroindustrial de la panela.
- Se identificaron y enumeraron las innovaciones potenciales.
- Se escogió la innovación de mayor importancia.
- Se probó la innovación identificada mediante la intervención del proyecto.
- Se evaluó la intervención efectuada.

Se considero que la selección o construcción de un modelo analítico, instrumento para el desarrollo de la solución de un problema operativo, forma parte integral del proyecto. Su propósito fue simplificar la realidad para facilitar el análisis sistemático y tuvo que responder a las características de la situación real para que fuera representativo de este.

En este caso se tomo como base un modelo análogo el cual se define en la Figura N° 04, con el diagrama de flujo de elaboración de panela granulada.

### **6.3.3. Validación de la solución.**

Se observo la tecnología propuesta de pre-limpiado y clarificado del jugo, aplicada al proceso de producción de la panela, durante la caracterización. Esto proporciono información sobre la situación antes de la intervención, la que se comparo con la situación después de la misma para establecer cambios, tanto en el proceso productivo como en el producto final.

### **6.3.4. Diseño del trabajo en campo.**

La Agroindustria para su mejor entendimiento se tiene que explicar desde dos puntos de vista; el teórico y práctico, para lo cual en el presente proyecto se dividió en dos etapas, la primera, la capacitación teórica con una charla sobre el manejo del cultivo de la caña y el proceso de la elaboración de panela.

La capacitacione se desarrollo en una de las zonas establecidas en el ámbito del Distrito, previa coordinación con los productores involucrados en el tema. Se tuvo en cuenta que para esta actividad es primordial la presencia de los productores, por tal motivo las mismas se realizaron en horarios nocturnos y día domingo, ya que días laborables realizan sus actividades cotidianas.

El lugar de reunión, se solicito con anticipación a las autoridades de la localidad, permitir hacer uso de los ambientes de la Institución Educativa N° 18155. Al final de la capacitación se pidio a los asistentes elegir un trapiche apropiado para el desarrollo de la parte experimental. Lo que optaron por el trapiche ubicado en el predio del Sr. Humberto Alva.

## **VII. METODOLOGIA Y ACCIONES.**

### **7.1. Desarrollo de la capacitación teórica en el manejo del cultivo de caña.**

Para esta capacitación teórica estuvo a cargo de los profesionales responsables del proyecto, con previa coordinación en reunión con los productores, en los ambientes de la Institución Educativa N° 18155 San Juan de Ocumal, en horas de la Noche. Debido a que en el día es muy difícil, los productores están realizando sus labores cotidianas en el campo.

En el desarrollo de esta actividad, ver Anexo N° 03. Se utilizaron materiales como: mesa de trabajo, Data Shop, computadora (Laptop), y Papelotes.

Los temas básicos que se trataron estuvieron referidos a: técnicas de preparación del terreno, selección de la semilla, siembra, fertilización, labores culturales y manejo continuo en la producción de la caña. Entre otros aspectos que se estimó conveniente incorporar. Se llevó a cabo un evento en la zona que involucra el Distrito.

Los aspectos agronómicos que se capacitaron son:

#### **7.1.1. Labores de adecuación y preparación de suelos.**

La adecuación comprende principalmente labores de planificación y zonificación de los lotes de caña, definición de sus dimensiones y construcción de aséquias y caminos para movilizar la caña cortada. Su importancia radica en la contribución al incremento de la productividad y conservación del suelo, mediante el mejoramiento del sistema de producción del cultivo (Osorio, 2007).

#### **7.1.2. Eliminación de rastrojo.**

Consiste en cortar los arbustos y materiales vegetales presentes en el lote, que después se recogerán en pilas. Como en la mayoría de los casos, habrá abundante leña; una BPA es escoger lo que sirva de leña para el horno y dejar descomponer el restante.

Una BPA para plantar la caña es roturar únicamente el surco donde se va a sembrar (labranza mínima), como se recomienda en zonas de ladera (Osorio, 2007).

### **7.1.3. Surcado.**

El surco de siembra requiere una profundidad de 20 a 30 cm y un ancho de 30 cm. Esta BPA favorecera el buen desarrollo del sistema radicular, da a la planta mejor anclaje y exploración de nutrientes; esta labor se realizara manualmente con zapapico y lampa (Osorio, 2007).

### **7.1.4. Selección de Semillas.**

Al momento de seleccionarlas se debe tener en cuenta las siguientes características:

- Libre de plagas y enfermedades.
- Estado nutricional adecuado.
- Edad de corte entre 8 a 10 meses y de 50 cm, que contengan entre dos a tres yemas por estaca.
- Semilla libre de mezcla con otras variedades.
- Yemas funcionales.

La calidad de la semilla cumple un papel trascendental en el desarrollo de una plantación y en su producción final. Un cultivo que va a ser aprovechado durante varios cortes requiere, desde el inicio, la aplicación de BPA que empiezan con la preparación del suelo, no mezclar variedades y utilizar semillas de optima calidad que cumplan con las características de sanidad y calidad antes mencionada (Osorio, 2007).

Una BPA es que, la semilla debe someterse a un tratamiento termico a 52 °C durante una hora, para prevenir el desarrollo de las enfermedades “raquitismo de la soca” y la “raya clorotica”.

### **7.1.5. Siembra de la Caña.**

El sistema de siembra sera, la técnica de “chorrillo” donde la semilla se pone acostada en el fondo del surco y de acuerdo con su calidad, se sembrara empleando el sistema de chorrillo sencillo medio o doble. Una BPA es la siembra en terrenos con pendientes ondulados

y planos o pendientes moderados. Se realiza la siembra a curvas de nivel en terrenos con pendientes promedio a 40 % (grado de inclinación aproximado del Distrito). Con distancias entre 1 y 1.30 m entre surcos, y de 25 a 50 cm entre plantas, con uno y dos esquejes por sitio, respectivamente y en suelos de buena estructura como el de la zona (Osorio, 2007).

#### 7.1.6. Fertilización.

La caña es un cultivo permanente que anualmente remueve grandes cantidades de elementos nutritivos del suelo, los cuales deben devolverse mediante fertilizaciones orgánicas. Por eso, dentro de las BPA, se deben enfocar acciones que propendan por el manejo de la fertilidad del suelo.

Cuadro N° 14.  
Rasgos de Buena Fertilidad.

<b>Longitud y diametro de tallos</b>			
<b>Longitud de tallo</b>		<b>Diametro de tallo</b>	
Corto	Menor 2.5 m	Muy delgado	< 20 mm
Mediano	2.5 a 3.5 m	Delgado	21 a 25 mm
Largo	Mayor a 3.5 m	Mediano	26 a 30 mm
		Grueso	31 a 35 mm
		Muy grueso	>35 mm

Fuente: Osorio, 2007.

Las épocas, ver Cuadro N° 14, recomendadas para la aplicación de los fertilizantes, como un BPA, son en el momento de la siembra y después de cada corte; no hacer aplicaciones después de cuatro meses de siembra o corte, por que se disminuye el aprovechamiento de nutrientes y se afecta la calidad de la panela.

### 7.1.7. Fertilización Orgánica en Caña Panelera.

La materia orgánica cumple un papel decisivo en el mantenimiento de su capacidad productiva, por tanto no se puede obviar, importante para la aireación, el drenaje y la vida del suelo (microorganismos del suelo). Es posible asegurar que, para cultivos intensivos, se pueden conseguir buenos rendimientos en caña y panela a partir de la fertilización, con un adecuado soporte orgánico. La materia orgánica se encuentra en la naturaleza bajo muchas formas: restos vegetales, estiércol y otros residuos animales. En el Cuadro N° 15, se puede observar la composición de algunos estiércoles que se emplearán en la fertilización.

Cuadro N° 15.

Contenido de N, P, K, en diferentes estiércoles.

Clase de estiércol	Kilos/100 kilos de estiércol		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Caballo	6.7	2.3	7.2
Vaca	3.4	1.3	3.5
Cerdo	4.5	2.0	6.0
Gallina	15.0	10.0	4.0

Fuente: Osorio, 2007.

Como consecuencia de la actividad biológica (macro y microbiana) que se desarrolla en el suelo, la materia orgánica fresca se descompone, y en una primera etapa de evolución rápida, se transforma en compost. En una segunda etapa de evolución lenta, el compost desaparece al convertirse en compuestos, CO<sub>2</sub> y Agua.

### 7.1.8. Control Manual de Malezas.

Es la técnica más convencional de los controles de malezas. Para ello se emplea el machete y la lampa, siendo el más recomendado el machete, si se realiza con la lampa el movimiento de tierra deberá

ser lo mínimo, para evitar la erosión y el daño de las raíces de la caña. Se deben realizar de dos a cuatro desyerbos por año, después de cada corte dependiendo de la densidad de siembra, como se verá que a mayor distancia entre surcos mayor será la presencia de malezas (Osorio, 2007).

Como una BPA, se hará desyerbo constante durante el período que la planta de caña haya alcanzado una altura que va desde la rodilla a la cintura (se dice rodillera), ya que la planta en este estado de desarrollo tiene alta capacidad de competencia con otras plantas o malezas que se pueden presentar en el cultivo.

Otra BPA en la práctica, es el control de malezas, se realizará mediante una adecuada preparación del suelo antes de la siembra; una densidad de siembra alta con la menor distancia posible entre plantas. Que le permitiera al cultivo competir con las malezas y la siembra en la época de lluvias y no olvidar la selección precoz de la variedad y la semilla.

#### **7.1.9. Insectos, plagas asociados con la caña de azúcar.**

- **El cucaho, cornudo o cucarrón de invierno.** Es un gusano blanco de color azulado, con cabeza castana, mide 7 cm, tiene las patas dobladas hacia el abdomen y se encorva en forma de C.  
**Control:** Se golpean los tallos y los insectos retroceden y salen se hace la recolección manual de adultos que después deben ser eliminados. Antes de la siembra destruir los huevos.
- **El picudo rayado de la caña.** Las larvas son blanco amarillentas con cabeza café oscura con una longitud de 1.8 cm de largo.  
**Control:** Consiste en no usar material infectado en la siembra, cortar la caña a raíz del suelo en la cosecha y no dejar caña cortada ni residuos de cosecha en el campo.
- **El barrenador del tallo.** Las larvas miden de 2.5 a 3 cm de largo, son de color blanco cremosos y cabeza de color café oscuro. Los adultos son polillas de color pajizo, blanco o habano;

las alas delanteras son mas pardas que las traseras. Son nocturnas.

**Control:** usando trampas de luz negra, la eliminacion de restos de cosecha y la utilizacion de semillas sanas.

- **El barrenador gigante.** La lerva es de coloración verdosa a rosada – naranja; puede alcanzar hasta 10.5 cm, el adulto es una mariposa diurna, bien robusta, que puede llegar a tener de 4 a 5 cm. La hembra deposita los huevos en el suelo cerca de la base de los retoños jóvenes su forma es alargada y puntiaguda, con alitas longitudinales.

**Control:** se propone la renovación de los lotes afectados y la recolección manual de larvas.

- **Gusano cabrito.** Estos se pueden eliminar mediante el uso de cebos envenenados que se colocan en los callejones de los cultivos con altas poblaciones de insectos.
- **Hormiga loca.** El control de la hormiga loca consiste en remover la basura y desechos de arboles y arbustos. Tener cuidado en el almacenamiento y transporte de insumos.
- **Termitas.** El control del comejen es difícil; se deben destruir los nidos, buscando al insecto reina, para terminar el ciclo de reproducción (Garcia, 2004).

#### 7.1.10. Enfermedades de la caña de azúcar.

- **Enfermedades causadas por hongos.**

**Pudriciones de semillas.** Muermo rojo o pudrición roja y mal de pina.

**Lesiones Foliares.** Mancha de anillo, carbón, la mancha de ojo y la roya. Su control se hace con la siembra de variedades resistentes

- **Enfermedades causadas por bacterias.**

**Raquitismo de la soca.** Su control se realiza con el tratamiento de la semilla con termotratamiento de agua a 50 °C por dos horas y

tambien se recomienda desinfectar las herramientas a emplear en el cultivo y cosecha de la caña.

- **Enfermedades causadas por virus.**

**Mosaico.** Los sistemas de control son la eliminación de plantas infectadas, uso de semillas libres de enfermedades, siembra de variedades resistentes y buenas prácticas de cultivo.

**Daño causado por Nematodos.** Realizar buenas prácticas de cultivo, constante atención al cultivo y eliminación de residuos de cosechas anteriores (Garcia, 2004).

#### **7.1.11. Control de maduración de la Cosecha.**

Los maximos rendimientos de la caña se obtienen cuando esta se encuentra en su punto de madurez fisiológico. Este estado se alcanza cuando los tallos detienen su velocidad de crecimiento, final del periodo vegetativo. (ASCPAZSUR, 1999).

Diversos factores influyen en la maduración, entre estos se encuentran: la edad del cultivo, la altura sobre el nivel del mar y la temperatura de la zona; estos influyen en el contenido de sacarosa de la materia prima. Por ello para nuestra zona la caña madura entre los 9 a 10 meses.

## 7.2. Preparación de Insumos.

### 7.2.1. Obtención del Aglutinante Vegetal.

El aglutinante vegetal conocido como balso se obtuvo según la secuencia que se indica en el Fífura N° 02.

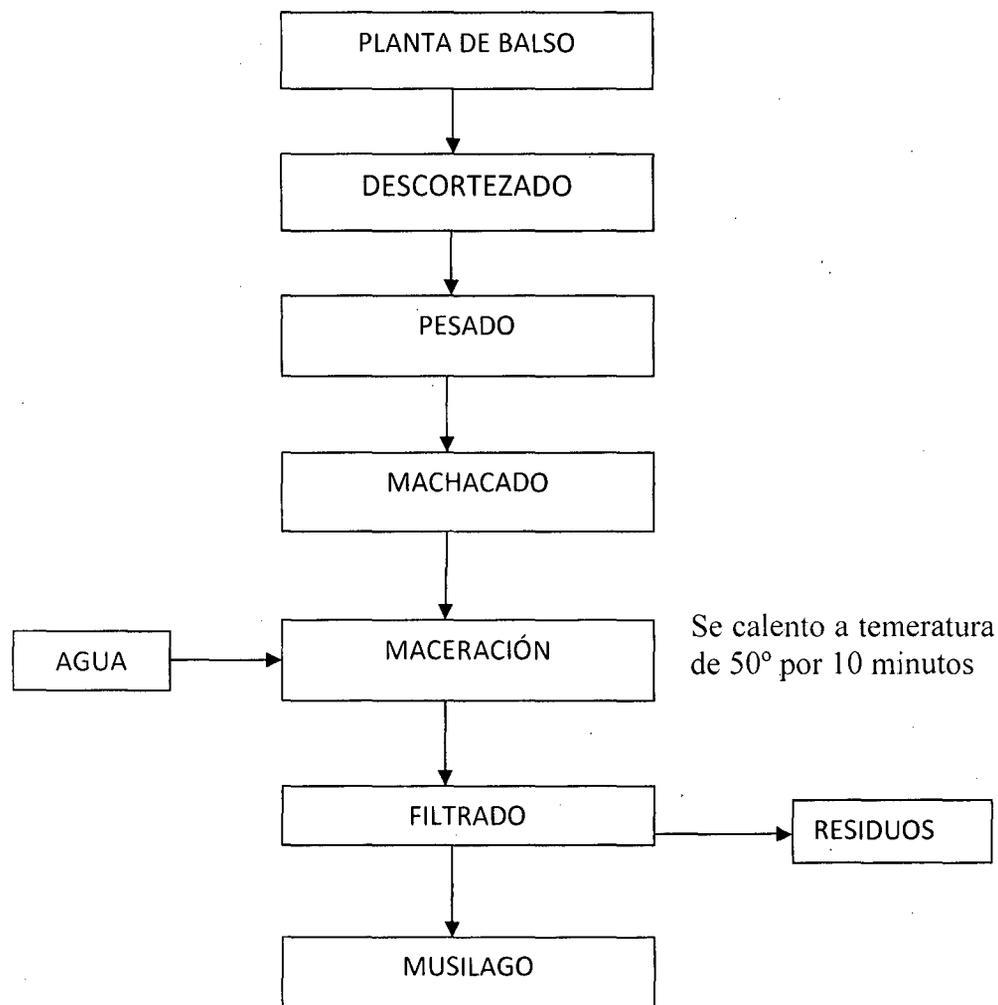


Figura N° 02.

Fuente: Elaboración Propia

Las actividades realizadas en cada etapa se describen a continuación.

- **Descortezado.**

Operación realizada con la ayuda de un cuchillo, retiramos la capa superior de la corteza del balso y luego se procede a obtener el aglutinante utilizado en la etapa de clarificación.

- **Machacado.**

El balso se procedio a machacar con la finalidad de que la extracción se realice con mayor facilidad.

- **Maceración**

El balso se depocito en un recipiente y se añadió agua procediendo a calentar hasta una temperatura de 50° por espacio de 15 minutos, para luego realizar la extracción del mucilago.

- **Filtrado.**

Luego se procedio a filtrar, con la ayuda de un colador, donde se retiraron las impurezas, el producto fue depocitado en un envase de porcelana.

- **Decantado.**

Por ultimo se dejo reposar el aglutinante con la finalidad de reducir por decantación al maximo las impurezas que no habian sido retiradas en el proceso de filtrado.

### **7.2.2. Obtención de cal a partir de ceniza de bagazo.**

El proceso de obtención de la solución de legia (Solución de ceniza diluida) se realizo , como se describe en la Figura N° 03.

Las actividades realizadas en cada etapa se describen a continuación.

- **Combustión.**

Se realizo en un horno artesanal por espacio de tres horas a 600°C aproximadamente.

- **Mezclado.**

La ceniza obtenida se mezcló con agua, a una concentración del 20% (peso / volumen), se agito y se dejo reposar por 20 minutos.

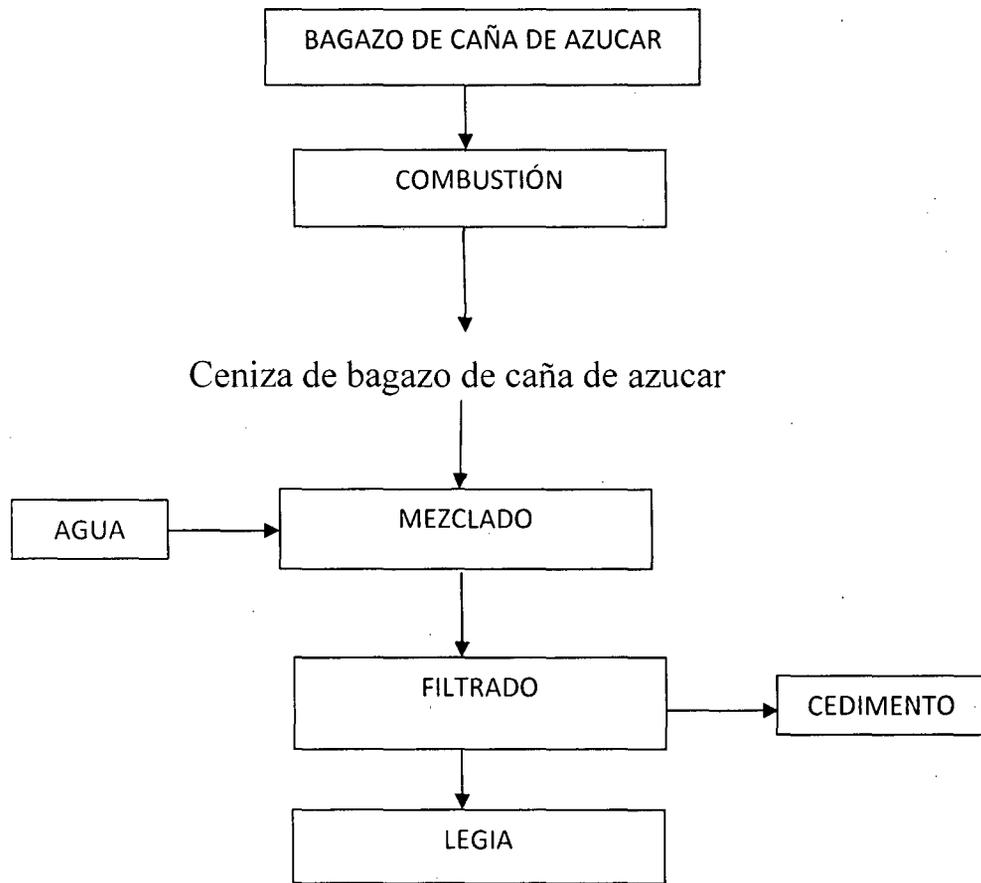


Figura N° 03. Diagrama de flujo de preparacion de la solucion.  
Fuente: Elaboracion Propia

- **Filtrado.**

La mezcla sedimentada se filtro con la ayuda de un mantel, que reemplazo al papel filtro, la misma que fue envazado para su posterior uso.

### 7.3. Desarrollo de la capacitación teórica – Práctico en la Elaboración de Panela.

La calidad de todo producto se mide por el grado en que este satisface las necesidades del consumidor y cumple con las características esperadas según la marca, clase o procedencia.

Las características físicas y sensoriales como la apariencia, el color, y el olor de la panela, lo que influenciara en las características de otros productos.

La calidad de la panela esta determinada e influenciada por muchos factores, como: el clima, el suelo; y las condiciones de cultivo, los cuidados fitosanitarios y prácticas agronomicas de la caña. En general, principalmente la cosecha y el proceso de elaboración de la Panela.

El proceso de elaboración de la panela se puede observar en la figura N° 02, Diagrama de flujo de elaboración de la panela.

### **7.3.1. Preparación y Acondicionamiento de los Ambientes, Materiales y Equipos en el Trapiche.**

El trapiche elegido para el taller experimental fue del Sr. Humberto Alva, el cual tenia el 90 % de los materiales necesarios para la producción de panela y a su vez estos estaban en buenas condiciones, y los que no prestaban garantia se acondiciono o se remplazo, que de tal manera se realice una producción higienica que garantice un producto final de calidad.

### **7.3.2. Corte de la caña.**

El proceso se inicio con el corte, esta actividad se realizo por entresaque seleccionando de una manera muy cuidadosa las mejores cañas en lo que se refiere a las características requeridas para obtener una panela de calidad.

Se selecciono las cañas que cumplían con las condiciones establecidas para la producción d una panela de calidad. Las características de las cañas elegidas fueron: el color amarillo; no presentaron síntomas de enfermedades; se tomo solamente la parte adecuada, ni mucha parte de la raiz o del cogollo y no se consideraron las cañas que estaban caídas.

Diagrama de flujo para la elaboración de panela sólida y Granulada.

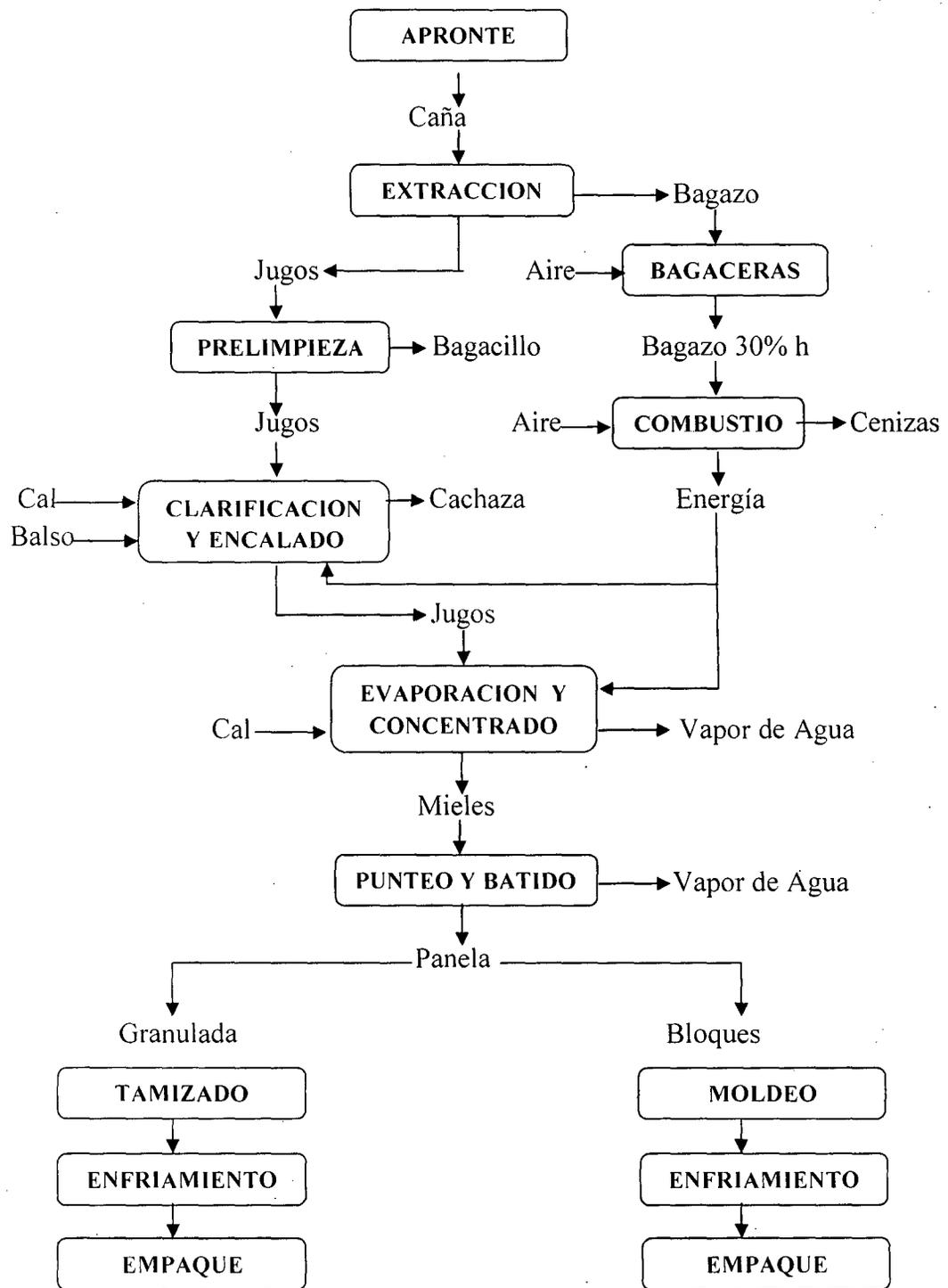


Fig N° 04. Proceso Tecnológico producción de panela.

Fuente: García, 2006. Corpoica. Programa de Proceso Agroindustriales

### **7.3.3. Traslado al Trapiche.**

Esta actividad en el distrito se conoce como acarreo, entonces después que la caña este cortada y seleccionada se realizo el acarreo, al hombro desde la chacra hasta el Trapiche del Sr. Humberto Alva, para la elaboración de la panela.

### **7.3.4. Arrume de la caña en el trapiche.**

La caña en el trapiche antes del proceso de extracción del jugo se almaceno en un lugar seco, fresco, techado y sobre todo protegido de los insectos existentes en los alrededores del lugar, el almacenamiento se dio por corto tiempo ya que dos oras después se inicio la siguiente etapa. Lo que nos permitió evitar el desdoblamiento del azúcar y fermentación del mismo (Osorio, 2007).

### **7.3.5. Extracción del jugo.**

Se realizo la extracción de los jugos por comprensión física de la caña al pasar a través de las masas o rodillos del molino (Trapiche), obteniéndose además, el residuo solido llamado bagazo verde (Utilizado como materia combustible) cuya humedad fluctúa entre 50 % y 60 % y depende del grado de extracción del molido, la variedad y grosor de la caña.

La composición físico – química del jugo de cana esta dentro del rango, indicado en el Cuadro N° 16.

Este bagazo fue llevado por un operario (bagacero) hacia la bagacera, en una zona en donde se almaceno, para su oreo y secado.

Este bagazo, con una humedad inferior a 30%, está apto para la combustión de las hornillas para garantizar mayor eficiencia; el utilizado en tiempos de lluvia tiene una humedad superior y el rendimiento del proceso disminuye.

Cuadro N° 16  
Composición Físico – Química del jugo de caña.

PARAMETROS	VALOR
Sólidos Solubles (Brix)	21.65
Sacarosa	18.36
Azúcares Reductores (Brix)	2.06
pH	5.36
Fosfatos P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	459.00
Índice de Atenuación	18855.00
Turbiedad	2.60

Fuente: Corpoica, 1999.

### 7.3.6. Pre limpieza y limpieza.

Se utilizó el prelimpiador diseñado con anticipación, ver Anexo N° 04. El cual retendrá las impurezas dispersas en el jugo constituido principalmente por restos de bagazo, bagacillo, tierra, material flotante, lodos, y agentes precursores del color extraño.

El funcionamiento, ver Anexo N° 05. se basa en la separación del material extraño del jugo por diferencia de densidades existentes entre las impurezas y el mismo. Al separarlos antes de empezar el proceso, se evita que las sustancias precursoras de color extraño se liberen en la presencia del calor dando un mal aspecto a la panela.

El prelimpiador estuvo diseñado para ser colocado a la salida del molino, en la sección de conducción de los jugos a la paila recibidora o tanque de almacenamiento, las impurezas que flotaban se retiraban continuamente. Se limpió el lodo del fondo del prelimpiador, se lavó con agua limpia, luego se rociaron las paredes internas con una lechada de cal para evitar el deterioro por fermentación de los residuos y la proliferación de los microorganismos.

Los materiales utilizados para su fabricación son: Tablas de madera, clavos, aserrín y cola. La unión de estos últimos para evitar la filtración del jugo por los poros de la madera.

### **7.3.7. Clarificado y Estandarizado.**

Terminada la prelimpieza, se obtuvo el jugo sin clarificar que se paso directamente a la paila recibidora a temperatura de ambiente, para iniciar su calentamiento hasta 50 o 55°C, una vez alcanzada esta temperatura se adicionan el agente clarificante, mucílagos vegetales, obtenido de la maceración de la corteza de balsa. -

La etapa de clarificación tiene fin eliminar los sólidos en suspensión, las sustancias coloidales y algunas sustancias colorantes presentes en el jugo y regular el PH del jugo que permita la obtención de un producto con el color y la consistencia adecuada. El proceso de clarificación se realizo en dos etapas.

#### **Primera Etapa.**

Consistio en agregar la solución del aglutinante vegetal, aplicados en dos partes: la primera a los 50°C y la segunda a los 80°C, en ésta etapa se realizo el descachazado del jugo.

Al macerar la corteza del balsa, se obtiene un mucilago Ver Anexo N° 03, que contiene polimeros celulosicos con propiedades aglutinantes, los solidos en suspension se agregan entre si y forma una masa homogenea que se conoce como cachaza la cual flota sobre el jugo y permite extraerla manualmente.

El objeto de realizar el clarificado es el de eliminar los solidos en suspensión, las sustancias coloidales y algunos compuestos colorantes presentes en el jugo.

Este proceso se lleva a cabo por flotación, pues es imposible por sedimentación ya que las pailas se encuentran en ebullición, dichos solidos se agrupan entre si formando una masa homogenea que se conoce como cachaza, el cual flota sobre el jugo y permite su separación manual.

#### **Segunda etapa.**

Consistio en la regulación del PH, donde se adiciono la solución de ceniza (alcalinizado) a temperaturas entre 85 y 90°C, ver Anexo N° 04, el pH normal del jugo de caña es 5.3, indice no recomendable para la obtención de una panala de calidad, un pH optimo es 5.8,

que es regularizado aplicando ceniza de bagazo, pues reduce la formación de azúcares reductores (Glucosa y Fructosa) y ayuda a la clarificación de los jugos por que hace flotar la materia orgánica.

La cal a utilizar debiera de ser de grado alimenticio para no contaminar la panela, al adicionar la cal se debe de hacer a fuego lento y antes de que el jugo empiece a ebulir, para que tenga efecto la aglutinación de impurezas. (Osorio, 2007).

#### **7.3.8. Evaporado.**

Este procedimiento es muy importante por que insidira sobre la textura final de la panela llamado “grano”, si hay alto contenido de azúcares reductores afectara la consistencia final de la panela hasta impedir la cristalización.

En este punto se adicionara un agente antiespumante y lubricante como el cebo animal, el aceite de la higuierilla, la cera de laurel o la manteca vegetal para evitar que los jugos durante la ebullición rebosen la altura de la paila y que las mieles se adhieran a las paredes produciendo la caramelización y el quemado (Garcia, 2004). En esta etapa el calor es aprovechado basicamente en el cambio de fase del agua (liquido – vapor), lo cual aumentara el contenido inicial de sólidos solubles entre 16 – 18 °Brix hasta los 65 °Brix.

#### **7.3.9. Concentrado.**

En esta fase del proceso se presentan temperaturas de las mieles superiores a 100 °C, el concentrado se realizara a fuego lento para evitar que se queme la panela.

Esta etapa es critica pues a temperaturas entre 100 – 125 °C se acelera la inversión de forma que los azúcares reductores se dupliquen; por esto la concentración se realizará lo más rápido posible y permanente cuidado (Garcia, 2004).

### **7.3.10. Punteo.**

El punto de panela se da cuando las mieles adquieren una serie de características que permiten retirarlas de la hornilla. Este punto depende principalmente de la concentración de sólidos solubles (°Brix) y de la pureza de las mieles (contenido de sacarosa). Para ver el procedimiento del punteo, Anexo N° 08. Se determina de la siguiente manera:

- Se prepara un recipiente con agua fría y limpia.
- Se sumerge una espátula de madera en la paila con miel.
- Se introduce la espátula con miel en el agua del recipiente y se enfría.
- Se retira la espátula, desprendiendo lentamente la miel en forma de caramelo formando una bola.
- A esta bola se le prueba la textura y se golpea un material de metal o bronce, si produce sonido seco ya está el punto.

### **7.3.11. Batido.**

El batido se realiza en un recipiente de madera, llamado batea o bunque; u otro perol de cobre, estos deberán estar limpios y bien secos. Mediante agitación vigorosa e intermitentemente con una pala de madera aproximadamente 15 minutos. Después de un periodo de agitación inicial de unos tres o cuatro minutos, las mieles se dejan en reposo; gracias al aire incorporado, comienzan a crecer en la batea; se reinicia la agitación; este proceso se repite dos o tres veces (Osorio, 2007).

El tiempo de batido y volumen alcanzado por las mieles depende del grano o textura, el cual básicamente se relaciona con los °Brix y la pureza de las mieles. Esta etapa se termina cuando toda la miel se haya pulverizado o granulado.

Este proceso se realiza en un recipiente aparte, ver Anexo N° 09. En el cual se logra el enfriado de la panela y después pasar a los moldes si esta será sólida y se sigue el proceso de batido si esta tendrá una presentación final granulada.

### **7.3.12. Tamizado.**

Una vez que toda la miel se haya cristalizado, y como no todas las partículas formadas serán del mismo tamaño, entonces es necesario pasar por un tamiz separador de partículas de un mismo tamaño de los grumos más grandes y así uniformizar la panela (García, 2004).

El mecanismo es de la siguiente manera: se colocará la panela en el tamiz y se moverá lentamente de un lado a otro en forma de vaivén. Los grumos grandes se debe retornar a la paila que contenga la miel, o de lo contrario utilizar como chancaca sólida.

### **7.3.13. Empacado y Almacenado.**

Cuando la panela se ha secado y enfriado, se empacará, en bolsas plásticas de Polipropileno Biorientado (PPB), el cual beneficiará el almacenamiento, permitiendo mantener la calidad, conservar sus propiedades nutritivas, y características organolépticas. Prolongando la vida útil de la Panela.

Para la panela pulverizada el envase más recomendado es el plástico de Polipropileno Biorientado, por cumplir su misión de aislar el producto evitando que absorba humedad y, además es reciclable. El sellado se hará utilizando el calor, para así lograr un cerrado hermético evitando el ingreso de humedad. La panela en bloques se puede empacar en costales y cartón (Osorio, 2007).

## VIII. RESULTADOS.

Para la determinación de resultados se aplicó una encuesta, ver Anexo N° 10, a los productores que participaron en la capacitación teórica práctica.

### 8.1. PROCESO PRODUCTIVO.

#### 8.1.1. Apronte y Recepción de la caña.

Esta etapa del proceso tiene mucha importancia, porque ayuda a prevenir la fermentación del jugo. En el cuadro N° 17, Se observa que un 45.30 % de los productores ya conocen este procedimiento y la importancia del mismo. Mientras que el 54.70 aun no lo realiza, y argumentando que disminuiría su productividad.

Cuadro N° 17.  
Selección de la caña en el Apronte.

<b>Selecciona la caña</b>	<b>% Prod.</b>
Si	45.30
No	54.70

#### 8.1.2. Proceso de molienda.

Por tratarse de una actividad que se desarrolla con poca frecuencia, los molinos están montados en los trapiches expuestos a ser atacados por insectos, de hospedero de bacterias y hongos. Por lo que la limpieza y desinfección es vital antes de la extracción del jugo de la caña, en el cuadro N° 18, se puede observar que un 62 % de los productores desinfectan los rodillos antes de iniciar la extracción del jugo. Y también al finalizar el proceso realizan la limpieza de las masas.

Cuadro N° 18.  
Desinfección de los molinos antes de la molienda.

<b>Desinfecta los molinos</b>	<b>% Prod.</b>
Si	62.00
No	38.00

### 8.1.3. Proceso de pre-limpiado.

Esta etapa era realizada a un nivel de limpieza superficial, ya que solo se retiraba las impurezas más grandes. El cuadro N° 19 nos muestra que un 42.70 % de los productores ya conocen el funcionamiento y la importancia del pre-limpiador diseñado, (Anexo N° 04). Y elaboraron su propio equipo para mejorar la calidad del pre-limpiado.

Cuadro N° 19.  
Pre-limpiado del Jugo.

<b>Realiza Pre-limpiado</b>	<b>% Prod.</b>
Si	42.70
No	57.30

Se comprobó la eficiencia del pre-limpiador haciendo una comparación de dos tipos de panela; una elaborada sin pre-limpiador y otra utilizando el mismo, se disolvió una cierta cantidad de ambas en una taza de agua por separado, se dejó reposar por un lapso de 10 minutos, y se procedió a observar, en la taza que se agregó panela sin pre-limpiar quedaba una notable cantidad de impurezas (tierra), mientras que en la panela elaborada utilizando pre-limpiador era mínima.

### 8.1.4. Proceso de clarificación.

Como resultado del fortalecimiento y capacitación técnica, se puede observar que, en el cuadro N° 07, el 100 % de los productores no realizaban este proceso.

Cuadro N° 20.  
Del Clarificado del Jugo.

<b>Realiza el Clarificado</b>	<b>% Prod.</b>
Si	35.30
No	64.70

Y ahora en el cuadro N° 20, se observa que un 35.30 % de los productores están realizando el proceso de clarificado, por lo tanto se puede decir que el proyecto a aportado a mejorar el conocimiento de los involucrados, dando a conocer esta técnica y su procedimiento, en el proceso de elaboración de la panela.

#### 8.1.5. Proceso de evaporación.

En el proceso de evaporación se presentan algunos puntos críticos a tener en cuenta, como: tiempo de evaporación, temperatura (cantidad de calor a agregarle), descachazado. Por lo que es muy importante tener en cuenta estos; en el cuadro N° 21 se observa que un 32.85 % de los productores reconocen y controlan los puntos críticos en esta etapa.

Cuadro N° 21.

Del control de los puntos críticos en la evaporación.

Controla puntos críticos	% Prod.
Si	32.85
No	67.15

El descachazado es una actividad que todos los productores lo realizan pero no con la eficiencia que esta requiere. Por lo que aun se sigue produciendo panela con el color no ideal.

#### 8.1.6. Proceso de punteo.

Después de demostrarse que el punteo adecuado se logra al obtener el sonido seco de la miel al ser golpeado contra un material solido,

Cuadro N° 22.

Del punteo antes de enfriar la miel.

Realiza el punteo	% Prod.
Si	98.55
No	1.45

En el Cuadro N° 22 se observa que un 98.55 % de los productores realizan esta actividad, en el estudio también se encontró el mismo

porcentaje, de lo que se deduce, la técnica del punteo ya es conocida y tiene efectos positivos si la sabemos aplicar.

#### 8.1.7. Batido de la miel y granulado de la panela.

El proceso de batido de la miel se realiza en un 100 % por los productores solo con el fin de enfriamiento antes del moldeo, el proceso de granulado no era conocido por estos.

Cuadro N° 23.

Del batido y granulado de la panela.

<b>Realiza batido y granulado</b>	<b>% Prod.</b>
Si	43.80
No	56.20

Después de la capacitación y desarrollo del taller practico, un 43.80 %, Cuadro N° 23, de los productores realizan el batido con el objetivo de enfriar, además lograr la granulación de la panela. Y están obteniendo un producto diferente en presentación y calidad.

#### 8.1.8. Presentación del producto terminado.

En el Distrito de Ocumal solo se tenía una producción de panela solida (chancaca), debido a la falta de conocimiento del proceso de elaboración de la panela granulada, después de la capacitación, este producto es una novedad debido a sus características físico-químicas y organolépticas.

Cuadro N° 24.

De la presentación de la panela granulada

<b>Le agrada el producto</b>	<b>% Prod.</b>
Si	89.65
No	10.35

Del cuadro N° 24 se puede observar que este producto a tenido gran aceptación en un 89.65 %, por parte de los productores, ya que los mismos son parte importante del mercado para este producto.

Además el cambio de presentación de usar materiales vegetales para su embalaje, a usar materiales comerciales y más fáciles de

transportar y sobre todo lo más importante ayuda a conservar mejor la calidad del producto.

### 8.1.9. Almacenamiento.

En el estudio realizado se encontró que solo un 3 % cuadro N° 11, de los productores almacenaban adecuadamente el producto. Ahora tenemos a un 41.60 % cuadro N° 25, almacenan en lugares que presentan por lo menos un 90 % de las características requeridas para conservar la calidad del producto.

Cuadro N° 25.  
Del almacenamiento de la panela.

<b>Donde almacena</b>	<b>% Prod.</b>
Bodega para venta	15.00
En un apartado de la casa	43.40
En otro ambiente habilitado	41.60

Aun así el almacenamiento en bodegas se sigue manteniendo en un 15 % por ser este producto destinado para la venta, además las personas que tiene este producto no son productores. Disminuyendo el porcentaje de almacenamiento en un apartado de la casa, comprobando que almacenando en lugares adecuados se prolonga la vida útil del producto.

## 8.2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

### 8.2.1. Administración de la producción panelera.

Los aspectos administrativos se refieren principalmente a los controles que el productor pueda llevar con respecto a su producción. Del cuadro N° 26, en comparación con el cuadro N° 12, podemos decir: Ahora un 66.56 % de los productores llevan control de rendimiento de panela en relación a la caña, frente a un 31.56 % que lo venían haciendo de una forma muy superficial.

De la realidad estudiada, de un 17.32 % de productores que registraban y analizaban sus costos de producción, se puede observar que este dato a incrementado a un 45.50 % por lo que podemos decir que los productores, con capacitación técnica verán mejorado su productividad.

Cuadro N° 26.

<b>Actividad Administrativa</b>	<b>Si. % Prod.</b>	<b>No. % Prod.</b>
Lleva control de rendimiento de panela con relación a la caña	66.56	33.44
Controla sus Costos de Producción	45.50	54.50
Registra la producción de panela al día	97.40	2.60
Conoce la rentabilidad de esta actividad	43.82	56.18

En cuanto a los registros en porcentajes de producción de panela se mantiene constante debido a que esta siempre ha sido tomada en cuenta, por ser este producto también una fuente de ingresos a la canasta familiar. Los productores que no conocían la rentabilidad de esta actividad han disminuido en un 28 %. Lo cual significa que con adquisición de conocimientos en la administración de una actividad productiva con nociones empresariales, el manejo de diferentes recursos es rentable.

### **8.3. SATISFACCION DE LA ASISTENCIA TECNICA.**

#### **8.3.1. Aceptación de la Asistencia Técnica**

Al finalizar la ejecución del presente proyecto, se realizó una encuesta de la aceptación del mismo; obteniéndose los siguientes resultados cuadro N° 27, un 73.20 % de los productores califican como buena e importante este tipo de labores. Y esperando que continúe esta idea por el grado de repercusión que tiene la producción de panela en el Distrito.

Cuadro N° 27.

De la aceptabilidad del proyecto.

<b>Que le pareció la Asistencia Técnica</b>	<b>% Prod.</b>
Buena.	73.20
Regular.	24.75
Mala.	2.05

La producción de panela es una actividad cotidiana en la población y muy importante en las diferentes localidades del Distrito por ser este producto un ingrediente esencial en la dieta diaria.

## IX. DISCUSIÓN.

En base a los resultados obtenidos, con la ejecución del proyecto de Fortalecimiento y Capacitación técnica en la elaboración de panela.

La agroindustria de la panela ha permanecido bastante estable en su proceso, actualmente presenta un interés por parte de sus protagonistas en retomar esta actividad. Las características propias y especiales de este Distrito dan una idea del alto potencial que posee el área en cuanto al aprovechamiento de la caña de azúcar y sus derivados, producto principal la panela.

Debido a las características de la producción, esta se encuentra en una posición tal que es completamente susceptible a ser mejorada, incluso desde el inicio del proceso con la renovación de cañales, mejora de variedades, sistema de siembras, sistema de control de plagas, control de enfermedades y fertilización; lo que redundara en una mayor cantidad y calidad del producto obtenido, por lo tanto, mejor alimentación y también mejores ingresos (Osorio, 2007).

La intervención desarrollada en la parte técnica de pre-limpiado del jugo de la caña mediante un pre-limpiador es una muestra de la cantidad de intervenciones que se pueden desarrollar durante todas las fases del proceso, lo que indica que se podría mejorar la calidad del producto y lograr una diversificación del mismo, para así producir otros productos relacionados que podrían encontrar mercados fácilmente. Todo el sistema productivo puede mejorarse, pero lo que se considera que hace falta es una metodología que promueva la unificación de criterios de los productores para prevenir los problemas de comercialización observados, así como una estrategia específica en cada actividad para lograr el mejor desarrollo de tan importante agroindustria.

Los resultados obtenidos mediante el fortalecimiento y capacitación técnica, demuestra que en el Distrito de Ocumal, la Agroindustria de la panela a permanecido y permanecerá bastante estable en sus procesos, y que actualmente tiende a incrementarse. Estas características propias y especiales de esta zona dan

una idea del alto potencial que posee el área en cuanto al aprovechamiento de la panela y su uso como complemento en los alimentos, consumidos por la población (Prada, Corpoica, 2002).

La intervención del proyecto en el proceso productivo a implantando nuevas ideas y técnicas para el mejoramiento de la productividad, manejando mejor los temas de higiene y aprovechando mejor el tiempo y mano de obra; como una demostración de esto, se calculo que el funcionamiento del equipo de pre-limpiado ahorra un estimado del 60% en el proceso de descachazado del jugo. Esta situación, se debe a que por acción del pre-limpiador, la mayor parte de la suciedad se retira en forma previa a introducir el jugo al proceso de evaporación, ya sean estas suciedades de tipo superficial, como bagazo o residuos que flotan, o bien del tipo pesado, como tierra, piedras u otros materiales que se depositen en el fondo del pre-limpiador.

## X. CONCLUSIONES.

- Se le inculco al productor de panela en el área, a cambiar el ritmo de movilización durante todo el proceso en forma individual, tomando en cuenta una unificación de criterios con otros productores o una mentalidad de tipo empresarial.
- El sector panelero en el Distrito de Ocumal posee un bajo perfil tecnológico y presenta problemas palpables en lo concerniente a la modernización en el proceso productivo. Con los criterios mostrados durante la ejecución del proyecto, se crea la voluntad de ingenio para mejorar la producción.
- El proceso de pre-limpiado del jugo como una de las acciones más sobresalientes en el desarrollo del proyecto, experimentado con la participación de los productores proporciona una intervención tecnológica apropiada y recomendable para ser considerada por otros productores de zonas aledañas.
- En la etapa de adición de los insumos externos (balso y lechada de cal), fue considerado de suma importancia por los productores, ya que en ello está el punto crítico para la obtención de los resultados trazados.
- Para la comparación de producto terminado. Se tomo una muestra de panela tradicional y otra de panela producida con intervención del proyecto, y los resultados fueron, que este ultimo brinda las mejores características de calidad y mejor acogida por parte de los mismos productores.
- La producción de panela, los productores lo consideran una actividad muy importante dificultándoles su masiva producción, debido a que las entidades estatales en esta zona no lo consideran a esta actividad dentro de su plan de gobierno.

## **XI. RECOMENDACIONES.**

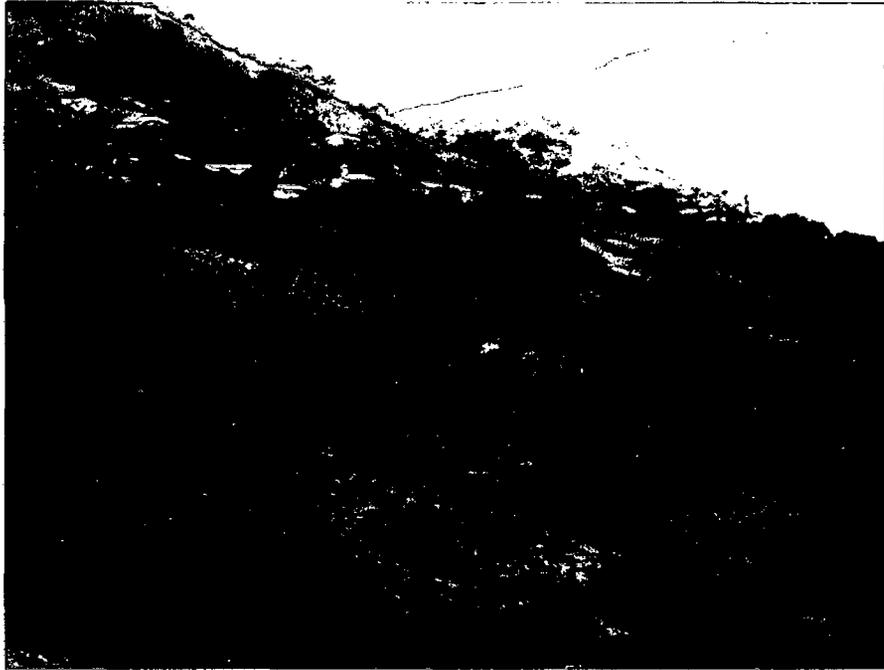
- Organizar a los productores de panela del Distrito, para procurar mejoras en el proceso de producción.
- Sugerir a la municipalidad considerar la actividad panelera como prioritaria, y así apoyar con constante asistencia técnica para mejorar la producción e incrementar la productividad, lo que llevara al desarrollo del Distrito.
- Donde sea viable, promover la creación de un mercado de servicios de capacitación y asistencia técnica que estimule la mejora constante de los proveedores y que, por tanto, genere una mejor respuesta a las necesidades de los gobiernos locales y de la sociedad civil.
- Promover la participación de las universidades y los profesionales en la prestación de estos servicios.
- Promover la incorporación de dirigentes político-partidarios en las actividades de desarrollo de capacidades, velando así por la continuidad en las Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura, cuando cambien las autoridades políticas.
- Promover que los gobiernos regionales recojan las necesidades de desarrollo de capacidades en su región, a fin de que ello sea punto de partida para la programación de actividades. El desarrollo de capacidades debe enmarcarse en los planes de desarrollo concertados regionales y locales.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Osorio Guillermo. “2007”. Buenas Prácticas Agrícolas – BPA – y Buenas Prácticas de Manufactura – BPM. En la producción de la caña y panela. Primera Edición. Editorial Corpoica. Colombia.
- García B H. “2004”. Oportunidades de Producción más limpia en la Agroindustria Panelera. Programa de Procesos Agroindustriales. Corpoica. Corpoica C. I. Cundinamarca – Colombia.
- E. Salcedo. “2007”. Fortalecimiento de Capacidades para procesos de descentralización, un programa de inWEnt para los países andinos (Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia). REMURPE. San Isidro – Lima. Perú. Disponible en: [http// www.unwent.org.pe/capacidades](http://www.unwent.org.pe/capacidades). //Acceso 11 del 2009.
- CIMPA. “1991”. Convenio ICA – HOLANDA de la investigación y divulgación para el mejoramiento de la industria panelera. Manual para la Selección, montaje y operación de los equipos de molienda para la producción de panela. Barbosa: Cimpa Santander.
- D. Montgomery, G. Runger. “2002”. Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería. Segunda Edición. Editorial Limusa Wiley. Mexico.
- ASCPAZSUR. “1999”. La tecnología del cultivo de caña panelera. Programa Regional Agrícola. Asociación de Productores y Cultivadores de cana Panelera Zona Sur Caqueta. Editorial CORPOICA. Florencia – España.
- Castro A. y Castro S. “2006”. Campos y Análisis de la producción Agroindustrial. Primera Edición. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Chachapoyas – Perú.

# **ANEXOS.**

**Anexo N° 01.**  
**Fotos del Distrito.**



Anexo N° 02.

**ENCUESTA PARA EL ESTUDIO DE LA AGROINDUSTRIA DE LA  
CHANCACA EN EL DISTRITO DE OCUMAL.**

**IDENTIFICACION:**

Propietario: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Nombre de la Parcela: \_\_\_\_\_

**PROCESO DE PRODUCCION DE CHANCACA.**

Recepción y Pesado.

- Cantidad de caña que procesa por molienda típica: \_\_\_\_\_

Proceso de Molienda.

- Tipo de Molino: Hierro ( ) Madera ( )
- Tracción del Molino: Animal ( ) Motor ( )

Proceso de Pre-limpiado.

- Hace proceso de Pre-limpiado: Si ( ) No ( )

Proceso de Clarificación.

- Hace proceso de Clarificado: Si ( ) No ( )

Proceso de Evaporación.

- Tipo de combustible utilizado: leña ( ) Bagazo ( ) Leña y Bagazo ( )

Proceso de Moldeo.

- Limpia los moldes: Si ( ) No ( )

Presentación de Producto Terminado.

- Material de empaque: Hoja de caña ( ) Tallo seco de plátano ( )

Almacenamiento.

- En donde almacena su Chancaca: Bodega ( ) En Casa ( ) Otro ( )

**ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.**

Lleva control de rendimiento de chancaca en relación a caña: Si ( ) No ( )

Controla sus Costos de Producción: Si ( ) No ( )

Registra la producción de chancaca al Día: Si ( ) No ( )

Conoce la rentabilidad de esta Actividad: Si ( ) No ( )

**NESECIDADES DE ASISTENCIA TECNICA.**

Reciben Asistencia Técnica: Si ( ) No ( )

**Anexo N° 03.**

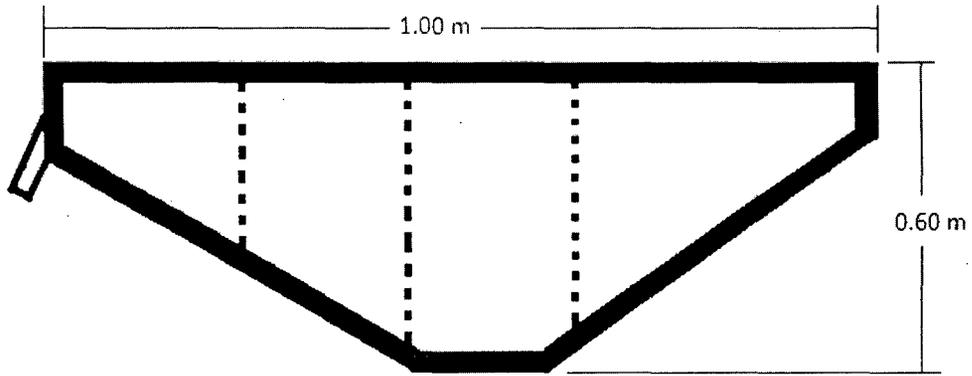
**Responsables del proyecto en la capacitación.**



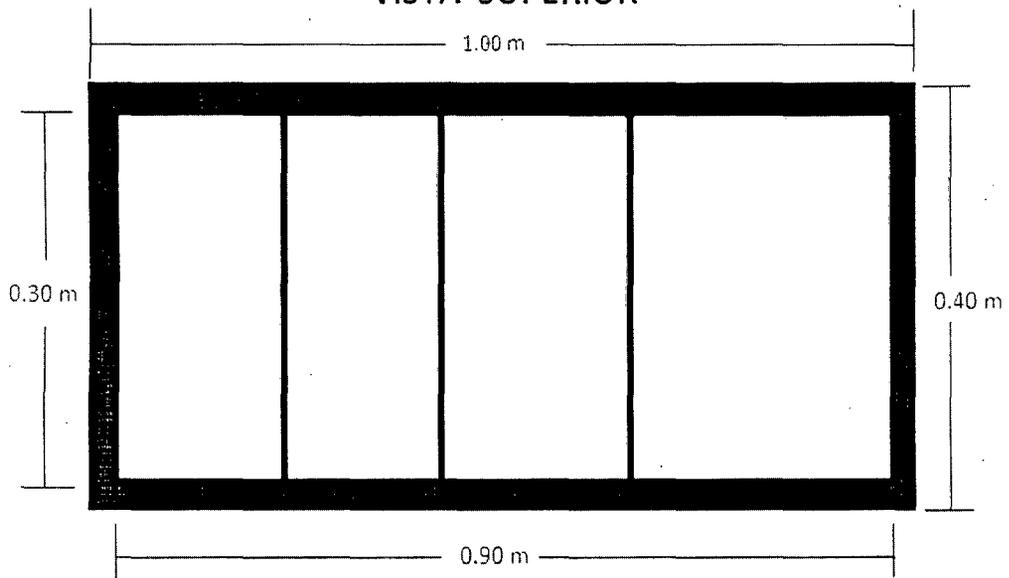
### ANEXO N° 04.

Diseño del pre-limpiador utilizado en la capacitación.

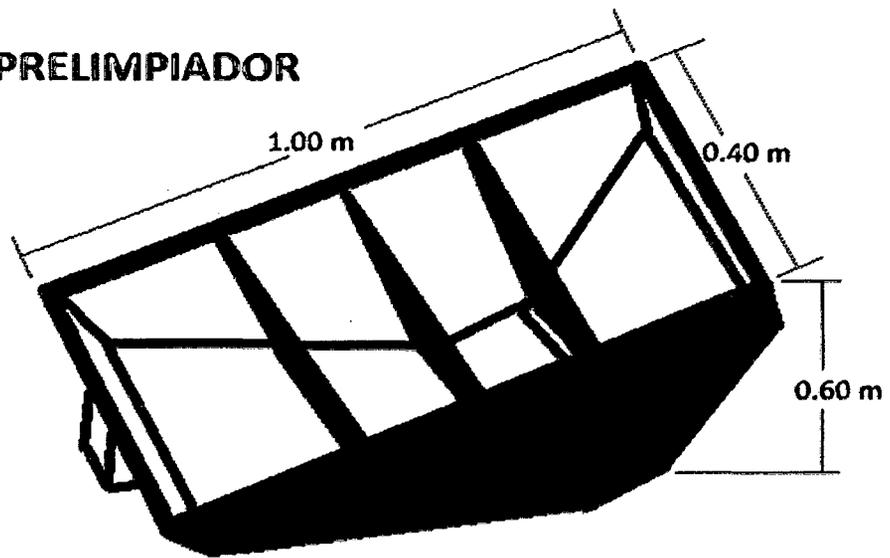
#### VISTA LATERAL



#### VISTA SUPERIOR



## PRELIMPIADOR



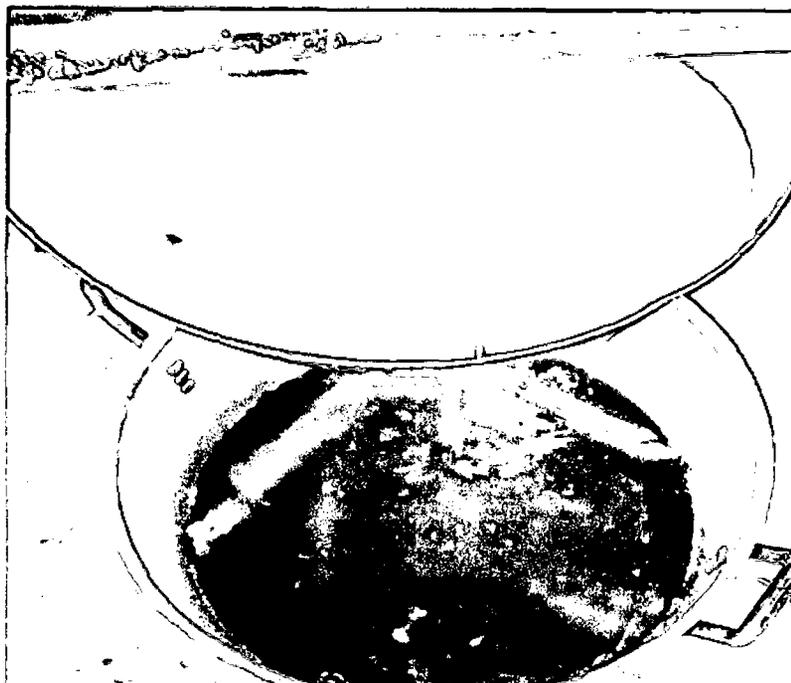
## ANEXO N° 05.

Funcionamiento del pre-limpiador.



**ANEXO N° 06.**

Preparación del Balso.



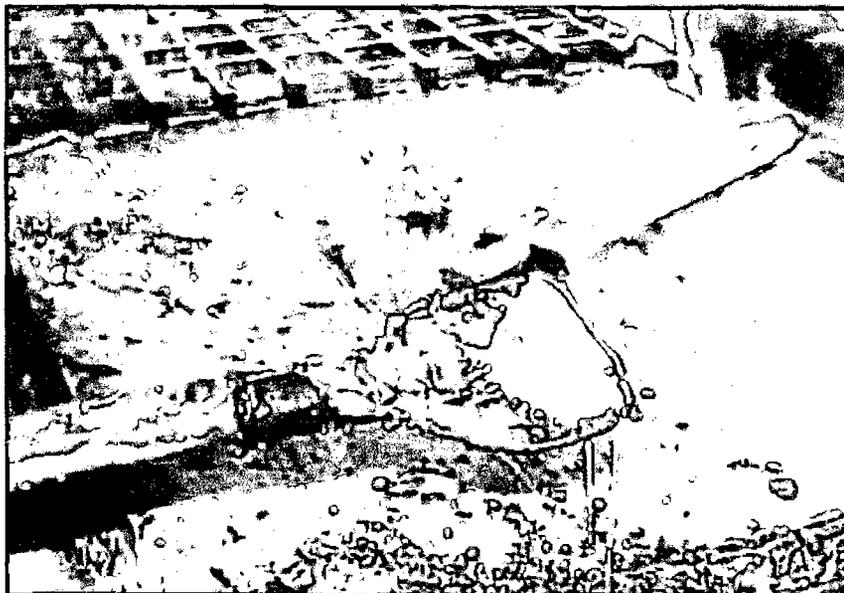
**ANEXO N° 07.**

Preparación de la solución de cal.



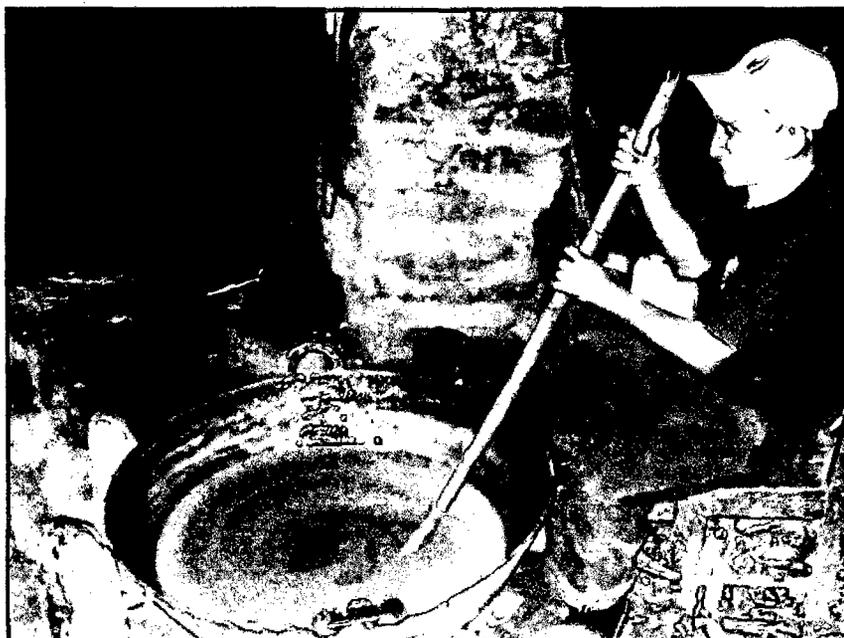
**ANEXO N° 08.**

Tecnica de punteo de la miel.



**ANEXO N° 09.**

Tecnica de batido de la miel.



## ANEXO N° 10.

### ENCUESTA PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS DEL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO POR LOS PRODUCTORES DEL DISTRITO DE OCUMAL.

#### IDENTIFICACION:

Productor: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

#### PROCESO DE PRODUCCION DE PANELA.

Apronte y Recepción de la caña.

- Separa las cañas buenas de las malas: Si ( ) No ( )

Proceso de Molienda.

- Desinfecta los molinos antes de la molienda: Si ( ) No ( )

Proceso de Pre-limpiado.

- Hace proceso de Pre-limpiado: Si ( ) No ( )

Proceso de Clarificación.

- Hace proceso de Clarificado: Si ( ) No ( )

Proceso de Evaporación.

- Controla los puntos críticos evaporación: Si ( ) No ( )

Proceso de Punteo.

- Realiza la punteo antes de enfriar: Si ( ) No ( )

Batido de la miel y granulado de la panela.

- Realiza el batido y granulado de la miel. Si ( ) No ( )

Presentación de Producto Terminado.

- Le agrada la presentación final. Si ( ) No ( )

Almacenamiento.

- En donde almacena su Panela: Bodega ( ) En Casa ( ) Otro ( )

#### ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

Lleva control de rendimiento de panela en relación a caña: Si ( ) No ( )

Registra sus Costos de Producción: Si ( ) No ( )

Registra la producción de panela al día: Si ( ) No ( )

Conoce la rentabilidad de esta actividad: Si ( ) No ( )

#### SATISFACCION DE LA ASISTENCIA TECNICA.

Aceptación de la Asistencia Técnica: Buena ( ) Regular ( ) Mala ( )