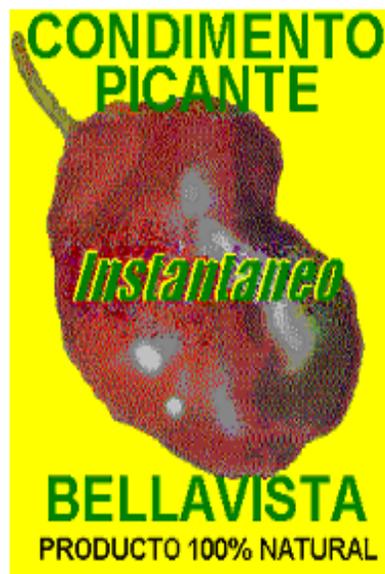


**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UNA EMPRESA PROCESADORA DE
CONDIMENTO PICANTE INSTANTÁNEO A BASE DE AJÍ (*Capsicum
annum*) Y HARINA DE ARROZ (*Oryza sativa*), EN EL MUNICIPIO DE
SIBUNDOY, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**



**HENRY JONAS BASTIDAS ARTEAGA
MARTIN EMILIO NAVARRO BASTIDAS**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2005**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UNA EMPRESA PROCESADORA DE
CONDIMENTO PICANTE INSTANTÁNEO A BASE DE AJÍ (*Capsicum
annum*) Y HARINA DE ARROZ (*Oryza sativa*), EN EL MUNICIPIO DE
SIBUNDOY, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO**

**HENRY JONAS BASTIDAS ARTEAGA
MARTIN EMILIO NAVARRO BASTIDAS**

Trabajo presentado como requisito para optar el título de Ingeniero
Agroindustrial

**DIRECTOR
DIEGO FERNANDO MEJÍA ESPAÑA
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2005**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores”.

Art. 1ro. del acuerdo No. 324 de octubre de 1996, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

Firma del director

Firma del jurado

Firma del jurado

San Juan de Pasto, mayo 6 de 2005.

DEDICADA

A MI MADRE POR SU PERSEVERANCIA.

A MI HERMANA POR SU APOYO.

HENRY JONAS BASTIDAS ARTEAGA

DEDICADA

A MIS PADRES Y HERMANOS POR SU INCONDICIONAL APOYO.

A LA COMUNIDAD DE BELLAVISTA POR DARNOS LA OPORTUNIDAD DE TRABAJAR CON ELLOS.

CON AMOR, A BETTY, QUIEN CON SU COMPAÑÍA HA SIDO MUY IMPORTANTE EN ESTA ETAPA DE MI VIDA.

MARTÍN EMILIO NAVARRO BASTIDAS

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	25
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
2. JUSTIFICACIÓN	27
3. OBJETIVOS	30
3.1 OBJETIVO GENERAL	30
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	30
4. MARCO TEORICO	31
4.1 EL AJI O PIMIENTO	31
4.1.1 Descripción	31
4.1.2 Virtudes	32
4.1.3 Suelos y fertilizantes	32
4.1.4 Producción de la plantilla para el transplante	33
4.1.5 Transplante	33
4.1.6 Control de malezas	33
4.1.7 Cosecha	33
4.1.8 Plagas y enfermedades del ají y su control	34
4.1.9 El <i>Capsicum</i> , fuente investigación	35
4.2 ARROZ (<i>Oriza sativa</i>)	36
4.2.1 Morfología y taxonomía	36
4.2.2 Origen	37
4.2.3 Valor nutricional	37
4.2.4 Requerimientos edafoclimáticos	39
4.2.5 Particularidades del cultivo	41
4.2.6 Estadísticas de producción del arroz	41
4.3 ESPECIAS	44
4.3.1 Perejil	44
4.3.2 Cilantro o Culantro	44
4.3.3 Orégano	45
4.4 DESHIDRATACIÓN	45
4.4.1 Conservación de los alimentos por secado	46
4.4.2 Ventajas de los productos deshidratados	46
4.4.3 Principios físicos del secado	46

	Pág.
5. MARCO REFERENCIAL	49
5.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO DE SIBUNDOY	49
5.2 CARACTERIZACION GENERAL DE LA ECONOMIA DE SIBUNDOY	49
5.3 DISTRIBUCION Y TENENCIA DE TIERRA	51
5.4 NIVEL TECNOLÓGICO	51
5.5 AGRICULTURA	52
5.6 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	52
5.7 GENERALIDADES DEL VALLE DE SIBUNDOY	54
5.7.1 Precipitación	54
5.7.2 Temperatura	54
5.7.3 Humedad relativa	54
5.8 GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO Y COMERCIO DE ARROZ EN COLOMBIA	55
5.8.1 2003 año record en producción y tecnología arrocerá	55
6. METODOLOGÍA	56
6.1 FUENTES DE INFORMACIÓN Y PRUEBAS REALIZADAS	56
6.1.1 Información secundaria	56
6.1.2 Encuestas	56
6.1.3 Cotizaciones	56
6.1.4 Pruebas en planta y laboratorio	56
6.2 ETAPAS METODOLÓGICAS	57
7. ESTUDIO DE MERCADO	58
7.1 PRODUCTO A OFRECER	58
7.1.1 Características organolépticas	58
7.1.2 Características fisicoquímicas	58
7.1.3 Usos	58
7.2 ANÁLISIS DEL MERCADO	58
7.2.1 Análisis de la competencia	59
7.2.2 Fortalezas de la competencia	61
7.2.3 Debilidades de la competencia	61
7.3 IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO	61
7.3.1 Selección y tamaño de la muestra	61
7.3.2 Elaboración de las encuestas	63
7.3.3 Resultados de las encuestas	64
7.4 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	70
7.4.1 Demanda insatisfecha	71
7.5 DEMANDA POTENCIAL	74
7.6 ESTRATEGIAS DE MERCADO	75
7.7 CANAL DE COMERCIALIZACIÓN	76

	Pág.
8. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	77
8.1 FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DE LA PLANTA	77
8.2 CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	77
8.3 MACROLOCALIZACIÓN	78
8.4 MICROLOCALIZACIÓN	79
9. ESTUDIO TÉCNICO	81
9.1 PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	81
9.2 PRODUCTO A ELABORAR	82
9.2.1 Presentación del producto	83
9.2.2 Forma de uso	83
9.2.3 Materias primas	83
9.2.4 Análisis de harinas	85
9.2.5 Insumos	89
4.2.6 Empaques	89
9.2.7 Etiqueta	90
9.3 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES OPTIMAS DE SECADO PARA LA MEZCLA DEL CONDIMENTO PICANTE	92
9.4 PROCESO DE DESHIDRATACIÓN A 65°C.	97
9.4.1 Análisis de resultados	97
9.5 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA ESTANDARIZAR EL SABOR DEL PRODUCTO	100
9.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CONDIMENTO PICANTE INSTANTÁNEO	103
9.6.1 Cosecha del ají	103
9.6.2 Recepción y pesaje	103
9.6.3 Limpieza	104
9.6.4 Adecuación de la materia prima	104
9.6.5 Formulación y pesaje	104
9.6.6 Licuado del ají y adecuación de especias	105
9.6.7 Cocción	105
9.6.8 Deshidratación	105
9.6.9 Molienda o pulverización y mezclado	106
9.6.10 Empaque	106
9.6.11 Sellado	106
9.6.12 Etiquetado	106
9.6.13 Embalaje	106
9.6.14 Almacenamiento	107
9.7 BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA	111
9.7.1 Balance de materia en la cocción	111
9.7.2 Balance de energía en el proceso de cocción	113

	Pág.
9.7.3 Balance de materia en el proceso de secado	115
9.7.4 Balance de energía en el proceso de secado	117
9.8 CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE GAS REQUERIDO	118
9.8.1 Poder calorífico del gas propano	118
9.8.2 Cantidad de gas requerido en la cocción del condimento	118
9.8.3 Cantidad de gas requerido en la deshidratación	118
9.9 MAQUINARIA Y EQUIPOS	119
9.9.1 Especificación de Maquinaria y Equipo	119
9.9.2 Utensilios y accesorios	121
9.10 CONSUMO DE ELECTRICIDAD DE LOS EQUIPOS	122
9.11 ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DEL MATERIAL DESHIDRATADO	123
9.11.1 Microorganismos que pueden estar presentes en la mezcla de condimento picante instantáneo	126
9.12 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	129
9.12.1 Descripción de Áreas	129
9.12.2 Seguridad industrial	132
9.12.3 Sanidad e higiene de la planta	133
9.12.4 Normas legales vigentes	135
10. ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL	137
10.1 MISION	137
10.2 VISION	137
10.3 TIPO DE SOCIEDAD	137
10.4 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA	138
10.4.1 Junta de Socios	138
10.4.2 Junta de vigilancia	139
10.4.3 Gerente general	139
10.4.4 Secretario/a	140
10.4.5 Jefe de producción	140
10.4.6 Operarios	140
10.4.7 Promotor de ventas	141
10.4.8 Conductor	141
10.4.9 Vigilantes	141
10.4.10 Contador	141
11. ESTUDIO ECONOMICO	143
11.1 INVERSIONES	143
11.1.1 Inversiones fijas	143
11.1.2 Inversiones diferidas	144
11.1.3 Capital de trabajo	145
11.2 EGRESOS	146

	Pág.
11.2.1 Costos directos	146
11.2.2 Gastos operacionales	147
11.2.3 Depreciación de Activos fijos	149
11.2.4 Gastos de administración	150
11.2.5 Gastos de ventas	150
11.3 INGRESOS DEL PROYECTO	153
11.3.1 Determinación del precio de venta	153
11.4 PUNTO DE EQUILIBRIO O DE NIVELACIÓN	155
11.4.1 Cálculo del punto de equilibrio	155
11.5 POLÍTICA DE FINANCIACIÓN	156
12. EVALUACIÓN FINANCIERA	160
12.1 CALCULO DEL VPN	160
12.2 CALCULO DE LA TIR	161
12.3 RELACION BENEFICIO COSTO B/C	161
12.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	162
13. EVALUACIÓN SOCIAL	163
14. ESTUDIO AMBIENTAL	164
14.1 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL DEL PROYECTO	164
14.1.1 Acciones del Proyecto y agrupación por características	164
14.1.2 Características Ambientales y agrupación por categorías	165
14.2 SELECCIÓN DE UNA ESCALA DE MEDICIÓN PARA VALORAR LA MAGNITUD E IMPORTANCIA DE CADA IMPACTO	166
CONCLUSIONES	168
RECOMENDACIONES	169
BIBLIOGRAFÍA	170

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición del arroz integral por 100 g de sustancia.	38
Cuadro 2. Composición del arroz blanco por 100 g de sustancia.	39
Cuadro 3. Métodos de cultivo del arroz	41
Cuadro 4. Producción y rendimiento de arroz a nivel mundial.	42
Cuadro 5. Tamaño y tenencia de tierra en el municipio de Sibundoy.	51
Cuadro 6. Principales cultivos agrícolas del municipio de Sibundoy.	52
Cuadro 7. Datos geográficos y metereológicos de la vereda Bellavista.	53
Cuadro 8. Productos elaborados con ají.	60
Cuadro 9. Distribución de habitantes en el perímetro urbano de los municipios del alto Putumayo, Pasto e Ipiales en el año 2003.	62
Cuadro 10. Distribución de encuestas.	63
Cuadro 11. Incremento poblacional por familias en la zona urbana del valle de Sibundoy, Pasto e Ipiales.	71
Cuadro 12. Oferta de ají en Pasto, Ipiales y el alto Putumayo.	72
Cuadro 13. Cantidad demandada de ají instantáneo para el año 2004.	73
Cuadro 14. Datos estadísticos para determinar la proyección de la demanda actual.	73
Cuadro 15. Proyección de la demanda.	74

	Pág.
Cuadro 16. Proyección de la demanda con base en el índice de crecimiento anual poblacional.	74
Cuadro 17. Cantidad de condimento picante instantáneo a producir en unidades/ año.	75
Cuadro 18. Cantidades diarias a producir de condimento picante instantáneo.	77
Cuadro 19. Criterios de selección para la ubicación de la planta procesadora de condimento picante instantáneo.	78
Cuadro 20. Estudio de localización a nivel macro.	79
Cuadro 21. Estudio de localización a nivel micro.	80
Cuadro 22. Índice de calidad del ají Rocotto basada en el color.	84
Cuadro 23. Propiedades físicas del ají Rocotto.	85
Cuadro 24. Análisis sensorial de harinas.	86
Cuadro 25. Propiedades de los insumos.	89
Cuadro 26. Resultados de las pruebas del diseño experimental para determinar la temperatura óptima de secado.	92
Cuadro 27. Datos de la deshidratación a 65°C de la mezcla de condimento picante precocido.	97
Cuadro 28. Resultados de las pruebas para evaluar el sabor.	101
Cuadro 29. Formulación para obtener 100 gramos de producto deshidratado.	104
Cuadro 30. Porcentaje de rendimiento de cada componente.	105
Cuadro 31. Diagrama de proceso en la elaboración de condimento picante instantáneo.	109
Cuadro 32. Porcentaje en la mezcla y contenido de humedad de los ingredientes.	112

	Pág.
Cuadro 33. Consumo de energía de equipos.	122
Cuadro 34. Análisis microbiológico.	123
Cuadro 35. Valores de Aw mínimos que permiten el crecimiento de microorganismos causantes de alteraciones.	125
Cuadro 36. Descripción de las áreas de la planta.	130
Cuadro 37. Competencias laborales básicas.	142
Cuadro 38. Inversiones en maquinaria y equipos.	143
Cuadro 39. Utensilios y accesorios para producción.	144
Cuadro 40. Inversiones diferidas.	145
Cuadro 41. Presupuesto de inversiones.	145
Cuadro 42. Volumen y costos de materia prima por mes.	146
Cuadro 43. Mano de obra directa.	146
Cuadro 44. Materiales directos (insumos)	147
Cuadro 45. Servicios industriales.	147
Cuadro 46. Presupuesto de costos de producción/ año.	148
Cuadro 47. Depreciación de activos.	149
Cuadro 48. Depreciación de maquinaria y equipos.	149
Cuadro 49. Detalle de nómina de administración.	150
Cuadro 50. Servicios públicos.	150
Cuadro 51. Nómina promotor de ventas.	150
Cuadro 52. Gastos varios de ventas.	151

	Pág.
Cuadro 53. Capital de trabajo para el primer mes de producción.	151
Cuadro 54. Egresos por año.	152
Cuadro 55. Unidades de producto por mes.	153
Cuadro 56. Costos fijos.	153
Cuadro 57. Costo variable mensual.	154
Cuadro 58. Costo total unitario.	154
Cuadro 59. Ingresos del proyecto por año.	155
Cuadro 60. Punto de equilibrio total.	156
Cuadro 61. Amortización de crédito.	157
Cuadro 62. Flujo de fondos sin financiamiento.	158
Cuadro 63. Flujo neto de efectivo con financiación.	159
Cuadro 64. Matriz de Leopold.	167

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Productos a base de ají que más se consumen en las tres zonas de estudio.	65
Figura 2. Motivo por el cual se consume ají.	66
Figura 3. Consumo de ají en días por semana.	66
Figura 4. Resultados de la primera degustación.	68
Figura 5. Resultados de la degustación del producto mejorado.	69
Figura 6. Preferencia de compra.	69
Figura 7. Canal de comercialización .	76
Figura 8. Tabla de color del ají Rocotto.	84
Figura 9. Resultados del análisis sensorial de harinas.	88
Figura 10. Etiqueta para presentación de 80 gramos.	90
Figura 11. Etiqueta para presentación de 60 gramos.	91
Figura 12. Análisis de la humedad final del aire.	93
Figura 13. Análisis de la humedad retirada del producto.	94
Figura 14. Análisis del consumo de energía.	95
Figura 15. Humedad del producto vs tiempo en la deshidratación de condimento picante a 65°C.	98
Figura 16. Variación de la humedad con respecto al tiempo.	98
Figura 17. Humedad del aire calefactor vs humedad del producto.	99
Figura 18. Análisis del sabor del condimento.	102

Figura 19. Diagrama de flujo para la elaboración de condimento picante instantáneo.	Pág. 108
Figura 20. Diseño y distribución de la planta procesadora de condimento picante instantáneo.	131
Figura 21. Organigrama.	142
Figura 22. Flujo neto de efectivo.	160

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Localización general de la vereda Bellavista en el contexto nacional, departamental y municipal.	174
Anexo B. Precios del arroz a nivel nacional.	175
Anexo C. Encuesta para consumidores.	176
Anexo D. Encuesta para restaurantes y puntos de comidas rápidas.	177
Anexo E. Fotografía de arbusto de ají Rocotto.	178
Anexo F. Fotografía del proceso de deshidratación del Condimento picante precocido.	179
Anexo G. Fotografía de molino de martillos fijos.	180
Anexo H. Cotización de la licuadora industrial.	181
Anexo I. Fotografías del análisis microbiológico.	182

GLOSARIO

ADVENTICIAS: accidentales, casuales.

ALUVIÓN: suelo que posee gran cantidad de humedad y que anteriormente ha estado inundado.

AOVADAS: de forma ovaladas y lisa.

BIOPROSPECCIÓN: investigación en seres considerados promisorios.

BRÁCTEAS: hojillas.

CAPSAICINA: compuesto activo del ají.

CHAGRA: huerta casera de un $\frac{1}{4}$ de hectárea.

DESORCIÓN: pérdida del agua por acción de un medio externo.

DIVIESO: tumor que termina por supuración y desprendimiento de un clavo o raíz.

ESTILETE: pico o aguijón que poseen los insectos para succionar la savia.

ETIOLOGÍA: tratado sobre las causas de las enfermedades

FASCICULADAS: varias unidades muy similares entre sí.

FILIFORME: posee forma delgada.

FOLIOLO: hojuela.

FRANCO: libre.

GLABRO: pelado, liso.

GUINDILLA: ají largo y delgado, muy picante.

IMPÉTIGO: erupción cutánea crónica.

LAXAS: caídas, flácidas.

LIMOSOS: lleno de lodo.

PANÍCULA: espiguilla con inflorescencia.

PANOJA: espiga.

PINNADA: puntiagudo

PROMISORIO: elemento considerado de importancia futura para la economía, sociedad, medicina, etc.

RIZOFÉRICO: suelo con raíces y hongos simbióticos.

ROCOTTO: nombre común de una variedad de ají, de fruto grande y color rojo brillante.

RUBEFACIENTE: proporciona calor y estimula la circulación de la sangre.

SILVICULTURA: sistema agroforestal donde se siembran pastos forrajeros con árboles.

TENESMO: sensación muy bochornosa y consistente en la gana frecuente y dolorosa de defecar u orinar.

TERRAPLENES: muros, fortificaciones.

UMBELÍFERA: que tiene forma de sombrilla.

ZURRÓN: bolsa.

RESUMEN

El estudio de factibilidad para una empresa procesadora de condimento picante instantáneo en el municipio de Sibundoy, departamento del Putumayo, plantea posibles soluciones a una problemática detectada en las áreas de producción, comercialización y tecnología en productos agrícolas, principalmente del ají.

Con la realización de estudios como mercado, tamaño, localización, técnico, financiero, económico, ambiental y social se pudo determinar la disponibilidad de materia prima, la demanda y la oferta del ají en sus diferentes presentaciones. la planta producirá condimento picante instantáneo en presentaciones de 60gr y 80gr con un volumen total de producción de 200714 unidades por año, cubriendo el 30% de la demanda potencial.

La empresa estará ubicada en la vereda Bellavista, localizada a 500 m del casco urbano, la construcción se hará sobre un área de 600 m².

El estudio económico determinó que la inversión inicial del proyecto es de \$121'992952, la cual se recuperará a los cinco años de producción. el precio de venta para mayoristas y supermercados será de \$1000 la unidad de 60gr y \$1450 para la presentación en frascos de 80g.

Los indicadores de factibilidad financiera del proyecto son: $VPN_{30\%} = \$8'989981.5$ y una TIR = 35.58%, concluyendo que el proyecto es viable.

ABSTRACT

The study of factibility for a process enterprise of hot seasoning instantaneous. in the town of Sibundoy, departament of Putumayo. this study proposes posible solutions for a detected problem in the production areas, marketing areas and areas of technology on agricultural products, principally of the chili pepper.

In addition, with realized studies on marketing, product size, place of marketing, technique of product, financial status, economical status and enviromental and social status. were uscful for specifying availability of primary stuff, also for specifying size of supply and demand of the chili pepper in his diferent presentations. the factory will yield hot seasoning instantaneous with an offering of 60gr and 80gr with a total bulk of 200714 units by year, it is covering 30% of potential demand.

The factory will be located in the path Bellavista that is located at 500 m of the urban site and this will built on an area of 600 m².

The economic study determined that the early investment of this project is on \$121'992952 an this money will ecover during to the five years of yielding. the cost of sale for head demandants and supermarkets will be of \$1000 for unit of 60 gr and \$1450 for the presentation in bottle of 80 gr.

The markers of financial factibility of the project are as following: $VPN_{30\%} = \$8'989981.5$ and a $TIR = 35.58\%$; and for drawing that this project is feasible.

INTRODUCCION

El proyecto consiste en un estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada a procesar un condimento picante de uso instantáneo para acompañar las comidas, el cual estará elaborado con ají, harina de arroz precocida y especias. El producto no contendrá aditivos químicos para prolongar su vida útil debido a que todos sus componentes son deshidratados, fenómeno que permite conservar por mayor tiempo los alimentos.

El proyecto es considerado de índole agroindustrial y socio-económico donde las utilidades obtenidas por venta del producto serán para beneficio de la empresa y comunidad.

La empresa se pretende ubicar en la vereda Bellavista, municipio de Sibundoy, alto Putumayo. Se requiere hacer el estudio de factibilidad para montar la infraestructura de la planta generadora de valor agregado y producción de un alimento competitivo, puesto que se hace necesario la innovación de productos derivados de los vegetales y la prolongación de la vida útil de los mismos debido a la alta pluviosidad que existente en la Región, lo cual solo permite consumir estos productos durante la temporada de cosecha.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el municipio de Sibundoy, principalmente en la vereda Bellavista, la producción agrícola no es rentable en la mayoría de los productos, a excepción del frijol. Hortalizas, maíz y el ají, son comercializados en fresco y pagados a bajos precios por los intermediarios, lo cual no compensa la inversión; por tal razón el campesino prefiere regalar o hacer perder la cosecha. Este fenómeno se ve principalmente en el ají, en temporadas de alta producción, según información obtenida con los campesinos, cada arbusto produce aproximadamente de 3 a 5 kilogramos en fruto, el 60% del ají se deteriora en la planta y en el suelo que rodea a ésta debido a la falta de una comercialización asegurada y a la ausencia de aprovechamiento industrial.

El bajo nivel de vida de la comunidad campesina se refleja en la mayoría de los hogares de Bellavista, debido a un mal aprovechamiento de sus recursos y a una cultura de autoconsumo y rebusque en el jornaleo, situación que no permite una iniciativa empresarial y comercial en el manejo de su capacidad productiva.

Por tal motivo se hace necesario el respaldo profesional para motivar a los pobladores a entrar en el medio microempresarial y al aprovechamiento del ají como un elemento para mejorar su nivel de vida.

2. JUSTIFICACION

En la vereda Bellavista se desarrolló la segunda etapa del proyecto “PRACTICAS AGROECOLÓGICAS COMO MECANISMO DE PLANIFICACIÓN Y RESTAURACIÓN DE SUELOS DE LADERA, EN EL MUNICIPIO DE SIBUNDOY PUTUMAYO.” Este proyecto se ejecutó con el convenio suscrito con el FONDO PARA LA ACCION AMBIENTAL y el aval de CORPOAMAZONIA Regional Putumayo, con sede en Mocoa. En el proyecto interactuaron profesionales en el campo de la Agronomía, Agroforestal, Agroindustrial, Ambiental, Biología y Sociología; los cuales se desempeñaron en equipo para canalizar sus objetivos.

En el proceso de reforestación en conjunto con la planificación de siembra de cultivos agrícolas se pretende mejorar tanto las condiciones de vida de los campesinos como el medio ambiente. En una etapa del proyecto se llega al problema de no saber que hacer con la producción agrícola, principalmente con el ají y es aquí donde entra a participar la ingeniería Agroindustrial para dar solución a la oferta no correspondida de este producto proveniente del sector primario.

A pesar que el cultivo de ají se hace a nivel de huerta, en el municipio de Sibundoy existe un número notable de plantas de este fruto en constante producción, las cuales producen una cantidad mensual de 1000 kilogramos aproximadamente en toda la región. ¹

Según Constantino², “un arbusto de ají ocupa 2.25 m² de suelo y su producción de fruto es cada cuatro meses”, en el trabajo de campo realizado en Bellavista, se determinó que un arbusto produce en promedio 3.5 kilogramos de fruto por cosecha, por lo tanto en una hectárea, teniendo en cuenta un espacio entre surcos paralelos de 80 cm, se cultivan 3432 matas de ají, las cuales producen 3003 kg de fruto por mes. De acuerdo con los campesinos de la región, la variedad con la cual se va a trabajar, denominada Rocotto, posee una producción constante de fruto y floración durante un periodo de tres años, hasta que el arbusto llega a su etapa de senescencia.

¹ Secretaría de Agricultura. UMATA. Consolidado Agropecuario. Sección de Informática y Estadística. Gobernación del Putumayo. Sibundoy. 2002. p. 18.

² CONSTANTINO, Emilio. Desarrollo Y Geo- Referenciación De Una Base De Datos Florística Del Corredor Río San Miguel Y Alto Putumayo e inventario de la diversidad florística. Fondo mundial para la naturaleza. WWF. Putumayo Colombia 2000. p. 15.

La cantidad de fruto, depende de la calidad del suelo y de las condiciones climáticas, las cuales son favorables en el valle de Sibundoy, por poseer un clima semi-templado.

Para cubrir el requerimiento de materia prima, será necesario buscar proveedores de ají en todos los municipios del Alto Putumayo, estos son San Francisco, Sibundoy, Colón y Santiago, los cuales poseen una producción estimada de 3 toneladas de ají por mes³.

Durante la implementación del proyecto “Prácticas agroecológicas como mecanismo de planificación y restauración de suelos de ladera vereda Bellavista, Sibundoy - Putumayo,” se construyó un vivero con el fin de obtener plantas como frutales y maderables, para reforestar las zonas con riesgo de deslizamiento, al finalizar el proyecto, el uso del vivero disminuyó considerablemente. Ya que existe esta infraestructura, no sobra la sugerencia de planificar la implementación de cultivos de ají en la vereda para asegurar en un futuro el suministro de esta materia prima. El vivero se puede adecuar como semillero para producir plántulas de ají y especias como perejil, cilantro y orégano.

De acuerdo con el SINCHI (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas), el ají es catalogado como una especie promisoría en la región amazónica; por lo tanto para implementar un proyecto de tipo social y agroindustrial destinado procesar vegetales considerados promisorios, no necesariamente, deben existir grandes extensiones de estos cultivos, sino que debe haber un mercado interesado en adquirir el producto que se pretende procesar, así como también una comunidad motivada a trabajar en pro de su desarrollo, como lo es la comunidad de Bellavista, que posee la organización y los terrenos adecuados para implementar cultivos con fines industriales.

El anterior comentario se soporta con el ejemplo de Melgarejo⁴, “tal es el caso del aprovechamiento de la chagra por parte de la comunidad indígena del Guainía, en lo referente con el género *Capsicum* (ají), esta comunidad hace procesamiento de frutos y tiene un canal pequeño pero existente de comercialización con el vecino país de Venezuela, lo que convierte a la especie en un elemento de vida de la comunidad.”

³ UMATA. Sibundoy, Santiago. Departamento del Putumayo. p. 21.

⁴MELGAREJO, Luz Marina Y OTROS. Aproximación al estado actual de la bioprospección en Colombia. Invemar, Ministerio del Medio Ambiente, Sinchi, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia. 2002. p. 119.

En cuanto al arroz, no existe ningún inconveniente para adquirir esta materia prima, ya que la producción y comercialización en todo el país son elevadas. Según el pronóstico de producción de arroz por parte del Consolidado Agropecuario de la Secretaría de Agricultura, en el departamento de Nariño, durante el año 2003, se cultivaron 366 hectáreas con una producción de 443.4 toneladas anuales.⁵

En la industria moderna el aprovechamiento de los residuos generados, en este caso la semilla, es una gran oportunidad para la obtención de beneficios económicos, ya que también se la deshidrata para darle una utilidad integral como semilla para incrementar los cultivos o como materia prima pulverizada para la elaboración del condimento, elevando su valor agregado y teniendo en cuenta los aspectos de preservación ambiental.

La decisión de ubicar la empresa procesadora de ají instantáneo en el municipio de Sibundoy se hace con el fin de crear fuentes de trabajo y fomentar el desarrollo en el departamento del Putumayo, el cual ha sido azotado por la violencia y es uno de los más atrasados de Colombia.

Por su ubicación y por el enfoque socio-económico, el proyecto se ve beneficiado por el interés y la influencia que tiene el gobierno central y las organizaciones internacionales en apoyar a las familias campesinas del Putumayo con el fin de sustituir y erradicar los cultivos ilícitos, fomentando el crecimiento de cultivos agrícolas, la microempresa y fomentar fuentes de trabajo.

⁵ Secretaría de Agricultura y medio ambiente de Nariño. Consolidado agropecuario, acuícola y pesquero 2002. Gobernación de Nariño. Sección de informática y estadística. p. 64.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad del proyecto para una empresa procesadora de condimento picante instantáneo a base de ají (*Capsicum annum*) y harina de arroz (*Oryza sativa*), en el municipio de Sibundoy, departamento del Putumayo.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un estudio de mercado, para determinar la oferta y demanda de ají y productos derivados del mismo, en la comunidad urbana del valle de Sibundoy, Pasto e Ipiales.
- Aplicar procesos de transformación al ají, por medio de la deshidratación y pulverización para generar valor agregado a este fruto mediante la innovación y desarrollo de un producto de fácil uso para el consumidor.
- Realizar el estudio técnico correspondiente, el cual permita llegar a la estandarización del producto cumpliendo con parámetros de calidad, siguiendo un procedimiento experimental que proporcione la información necesaria para el diseño del producto y la estandarización del proceso de deshidratación, tanto del ají como del arroz.
- Llevar a cabo un estudio económico, detallando el presupuesto y proyecciones de ingresos y egresos.
- Realizar la evaluación financiera para determinar la viabilidad o no del proyecto.
- Efectuar un estudio de impacto ambiental y social para establecer los efectos que genera la creación una empresa productora de condimento picante instantáneo en el municipio de Sibundoy.

4. MARCO TEORICO

4.1 EL AJI O PIMIENTO

Los pimientos son originarios de las zonas tropicales de América. Su cultivo se extiende y populariza, gradualmente, en pequeños plantíos y plantaciones comerciales.

El cultivo del pimiento requiere un clima templado aunque existen variedades adaptables a todos los climas, excepto a los excesivamente fríos. Cualquier tipo de suelo apropiado para las demás hortalizas resultará adecuado para el cultivo del pimiento.⁶

Según Roca Benaven⁷, el pimiento o ají (*Capsicum annum*) está diversificado en unas cincuenta variedades, las cuales se pueden reunir en dos grandes grupos primordiales, los dulces y los picantes, y luego en otros secundarios, por la forma y dimensiones del fruto; los pimientos llamados *hocico de buey*, *morrones* o *de bonete*, son carnudos y muy dulces; los pimientos Americanos, tales como los de *cornetilla*, *cornezuelo* o *cornicabras*, y más usualmente *guindillas*, son de forma mas angosta y exageradamente picantes. Otras variedades reciben los nombres de pimientos de *cerecillas*, *de tomatillo*, *chatos*, *redondos*, *picudos*, *rocotto*, etc.

4.1.1 Descripción: el pimiento es una planta con un periodo de crecimiento de un año, que puede crecer hasta dos metros de altura, de tallos empinados y ramosos, con las hojas aovadas o entre aovadas y lanceoladas.

Roca Benaven⁸, en su Manual Práctico de Agricultura, afirma, “los pimientos poseen vitamina C y en cantidad tal, que entran en el grupo VI de la escala vitamínica de Seybold y Mehner (es decir, en el grupo de organismos que la contienen en proporción de 0.4 a 0.8%). En los pimientos frescos, como promedio centesimal, se han hallado las substancias siguientes: **89.56% de agua; 5.44% de hidratos de carbono; 1.49% de substancias nitrogenadas; 0.95% de materias grasas; y 0.69% de cenizas**”.

⁶ CAMPBELL, Roy E. El cultivo del pimiento. Boletín de información agrícola No 276. Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D) México 1983. p. 12.

⁷ ROCA BENAVENTE, Joaquin A. Manual Práctico de Agricultura. Centro Regional de ayuda Técnica. Agencia para el desarrollo internacional (A.I.P) México 1964. p. 25.

⁸ ROCA BENAVENTE. Op. Cit., p. 25.

4.1.2 Virtudes: el mismo autor estipula, “la capsaicina inflama la piel donde hace contacto, actúa como un rubefaciente y activa la circulación de la sangre en la parte tratada. No es ningún tóxico celular, como los medicamentos o ciertas esencias de acción aparentemente similar, sino que excita de manera específica a aquellas terminaciones de los nervios que, por lo regular, disminuyen los estímulos térmicos. Después de dicha excitación y como consecuencia de la sensación de calor resultante, la afluencia de sangre se produce de manera secundaria.

En el interior del organismo, el pimiento es estimulante y digestivo; y se usa contra la dispepsia, esto es, para facilitar la digestión normal de los alimentos”.

El ají se utiliza en la industria farmacéutica, agrícola y en la alimentación humana.

4.1.3 Suelos y fertilizantes: Campbell⁹ afirma, “cualquier tipo de tierra de buena calidad, es ideal para cultivar ají. Su cultivo se realiza con éxito en muchos tipos de suelo, desde los finamente arenosos, a los arenosos-arcillosos, arcillosos, franco-limosos y los de tipo aluvión; pero los arcillosos sueltos y francos, son los suelos preferibles, a condición de que tengan buen drenaje.

Las plantas de ají no son especialmente sensibles a la acidez del suelo. Sin embargo, los suelos fuertemente ácidos deberán ser alcalinizados hasta reducir su acidez a términos más moderados. El alcalinado no deberá hacerse sin haber determinado, previamente, la cantidad de cal que convenga aplicar de acuerdo con las recomendaciones de un Ingeniero Agrónomo.

Cuando se trate de suelos que no son naturalmente fértiles, se necesitará aplicar una gran cantidad de abono orgánico, o una combinación de abonos verdes y fertilizantes, ya que se requiere de un suelo rico para obtener altas producciones de ají de buena calidad. Para conservar la necesaria materia orgánica en el suelo, se deberá, incorporar cada año, de 2.5 a 3 toneladas de abono por hectárea.

En los suelos arcillosos y más fuertes, de buena o mediana fertilidad, conviene incorporar, a lo largo de los surcos y una semana antes del transplante de 600 a 700 kilogramos por hectárea una mezcla que contenga de 4 a 5% de nitrógeno, de 6 a 8% de fósforo y 6 a 8% de potasio.

⁹ CAMPBELL, Roy E. Op. Cit., p. 8.

Cuando las plantas empiecen a producir los primeros frutos se deberá aplicar un componente orgánico que contenga nitrógeno (gallinaza) para evitar que las plantas se atrasen en su desarrollo.

En suelos más sueltos, del tipo arenoso, se sugiere una aplicación de 900 a 1000 kilogramos por hectárea de las mezclas 5-8-8 o 5-10-10 antes mencionadas”.

4.1.4 Producción de la plantilla para el transplante: los semilleros deberán establecerse en tierras de moderada fertilidad, bien drenados y lo bastante sueltos para que las raicillas crezcan con facilidad. En suelos muy fértiles, se suelen producir plantas demasiado grandes para ser transplantadas.

Se necesitan 800 gramos de semilla para una hectárea de cultivo. En condiciones óptimas 500 gramos de semilla deberán producir un número más que suficiente de plantas, 12000 a 14000 en la mayoría de las variedades, para transplantar una hectárea. Las plantitas suelen alcanzar el tamaño apropiado para el transplante al cabo de 7 a 8 semanas de la fecha de siembra.¹⁰

4.1.5 Transplante: las variedades de fruto grande y gran desarrollo vegetativo, tales como el Perfection, se siembran, según Campbell¹¹ a 80 cm de distancia con entresurco de 1 metro, resultando una densidad de población de 12000 a 12500 plantas por hectárea. Pero para el Rocotto, que posee un gran desarrollo vegetativo y una elevada producción de fruto, se recomienda sembrar de 4000 a 4500 matas por hectárea para que haya mayor espacio entre surcos y facilite la cosecha.

4.1.6 Control de malezas: la densidad de las plantas en los cultivos, hace difícil la tarea efectiva del desyerbe, pero se facilita en cultivos con surcos ordenados; ya se trate de malezas de hojas anchas o de tipo gramíneo, estas malezas deben ser controladas con prácticas tradicionales de agricultura y evitar el uso de herbicidas para garantizar una producción netamente orgánica.

4.1.7 Cosecha: generalmente los ajíes se desprenden de las plantas sin arrancarles el pedúnculo. Para la recolección, se usan unas bolsas grandes, de tela, que los cosechadores llevan suspendidas en sus hombros y dan mejor resultado que las cajas o canastos. Los cosechadores tienen las manos libres para su trabajo. Por otra parte, los canastos y cajas

¹⁰ CAMPBELL. Op. Cit., p. 10.

¹¹ Ibid. p. 12.

pueden dañar los frutos durante la operación, por ser más rígidos.

Las bolsas tienen una capacidad aproximada de 10 kilogramos, estas se vacían por una abertura que tienen en el fondo, sin que los frutos se dañen en la operación.

La mayoría de las variedades de ajíes, se cosechan después de la madurez completa, para ser secados posteriormente. Algunas de estas variedades, sin embargo, se cosechan maduras, pero aún con color verde, según vayan a usarse para consumo fresco o para enlatado. La variedad Tabasco se cosecha después de haber alcanzado una madurez completa y presente un color rojo.

4.1.8 Plagas y enfermedades del ají y su control: el pimiento picante o ají, posee pocas variedades de insectos que atacan únicamente a la planta, mas no al fruto, ya que la capsaicina ayuda a repelerlos.¹² Estos son, los pulgones, gusanos cortadores y minadores de hoja. Para evitarlos, se debe hacer un control preventivo, fumigando las plantas cada dos meses con extracto de ají y tabaco para repeler a estos insectos.¹³

Las plantaciones de ají, también son atacadas por enfermedades que reducen los rendimientos y el valor comercial de los frutos. Las enfermedades se clasifican en parasitarias y no parasitarias, casi todas las enfermedades que atacan al ají son causadas por organismos parásitos, principalmente hongos. El control de estas enfermedades es uno de los factores más importantes, en la producción de cosechas remuneradas. Las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia son: la marchites en los semilleros y en los campos, también llamada quemazón, el hongo o pudrición azul, la mancha bacteriana, la viruela de las hojas, la pudrición del cuello de la raíz, marchites producida por hongos y *Phytophthora*, marchites por infestación de *Fusarium* y la antracnosis que ataca al fruto maduro.¹⁴

Las enfermedades del ají, cuando se han detectado tardíamente, son difíciles de controlar y las pérdidas son inminentes. Como control preventivo se recomienda proteger el cultivo de las heladas, desinfectar con agua hirviendo la tierra de los semilleros, adquirir semillas de buena calidad por medio de entidades reconocidas, no dejar sobremadurar los frutos en la planta, dejar descansar el terreno cultivado por otras variedades de plantas por lo menos un año, cortar y quemar las plantas

¹² ROCA BENAVENTE. Op. Cit., p. 25.

¹³ Técnicos Agrónomos de la HUMATA de Sibundoy. p. 9.

¹⁴ CAMPBELL. Op. Cit., p. 21.

infectadas.

Melgarejo¹⁵, manifiesta que la Universidad Nacional de Palmira, trabajó en el campo de la Bioprospección del *Capsicum* en Colombia; “uno de los temas de esta investigación es la cruzabilidad entre especies de *Capsicum annum*, *C. chinense* y *C. Frutensces*, con el objeto de establecer relaciones entre estas tres especies del género. Con miras a la utilización de este recurso genético se adelanta la evaluación de la colección de germoplasma para *Phytophthora capsici* para determinar fuentes de resistencia e iniciar un programa de mejoramiento con obtención de cultivos resistentes a este patógeno, el cual es un problema muy limitante en nuestro medio”.

El uso de insecticidas y funguicidas debe realizarse únicamente, cuando sea extremadamente necesario, ya que son compuestos venenosos nocivos para la salud humana.

El control químico para enfermedades es muy efectivo, pero, estos productos usados para combatir hongos del suelo, hongos y bacterias de la planta, son nocivos y además quedan trazas de estos químicos en la tierra durante varios años, por lo que se requiere un periodo de no uso del suelo de cinco años como mínimo para que se degraden los componentes perjudiciales.

4.1.9 El *Capsicum*, fuente investigación: según Melgarejo¹⁶, COLCIENCIAS, la Universidad Nacional de Palmira y el SINCHI, han estudiado este género y ha sido tomado como un modelo que se podría utilizar para el conocimiento de otras especies promisorias de la Amazonía Colombiana.

La ejecución del proyecto desarrollado por el SINCHI, contribuyó al conocimiento de la diversidad del género *Capsicum* amazónico mediante el empleo de técnicas bioquímicas y moleculares, que además de apoyar los trabajos de taxonomía y morfoagronomía, permitieron definir criterios para su conservación y uso.

Se colectaron las semillas de 459 plantas, se recuperaron 382 (88.4%) las cuales se conservan en banco de germoplasma bajo condiciones de refrigeración. Se determinaron taxonómicamente un total de 377 plantas pertenecientes a cinco especies: *Capsicum annum* (132), *C. baccatum* (3), *C. chinense* (116), *C. frutensces* (104) y *C. pubescens* (5).

¹⁵MELGAREJO, Luz Marina y Otros. Op. Cit., p. 277.

¹⁶ Ibid. p. 259.

Los resultados de la caracterización bioquímica y molecular indicaron gran heterogeneidad y diversidad en la colección, ningún material fue idéntico a otro. Se lograron identificar individuos interesantes genéticamente al interior de la colección de *Capsicum*, que podrían ser utilizados en programas de mejoramiento. Se evaluaron muestras de raíces y suelo rizoférico asociado a las plantas de *Capsicum*.

La Universidad Nacional de Palmira, dentro de la línea de investigación y tratando de integrar a la ingeniería agroindustrial, tiene como objetivo el aprovechamiento industrial de estas especies, presentando un proyecto para financiación e iniciar la evaluación de la capsaicina y derivados dentro de la colección, como evaluación de métodos de extracción con miras a su aprovechamiento industrial. Es de resaltar el estudio de otras instituciones como es el caso del SINCHI con el estudio de la diversidad genética de *Capsicum* en la Amazonía Colombiana y se tiene proyectado poder unir los estudios y conformar un catálogo de diversidad genética del género en Colombia¹⁷.

4.2 ARROZ (*Oriza sativa*)

El arroz es un alimento cuyo consumo está muy extendido; constituye la base de la dieta de casi la mitad de los habitantes del mundo.

El arroz pulido contiene aproximadamente un 25% de hidratos de carbono, cantidades pequeñas de yodo, hierro, magnesio y fósforo, así como concentraciones casi inapreciables de proteínas y grasas. A diferencia de casi todos los demás cereales, no se suele elaborar pan con el arroz; en general, se consume hervido y sazonado de distintas formas, según la tradición. El grano apenas se usa como forraje para los animales, aunque en las regiones productoras sí se aprovechan los subproductos (harina, salvado y paja).

4.2.1 Morfología y taxonomía: El arroz (*Oryza sativa*) es una monocotiledónea perteneciente a la familia *Poaceae*.

-Raíces: las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas. Posee dos tipos de raíces: seminales, que se originan de la radícula y son de naturaleza temporal y las raíces adventicias secundarias, que tienen una libre ramificación y se forman a partir de los nudos inferiores del tallo joven. Estas últimas sustituyen a las raíces seminales.

¹⁷ MELGAREJO y Otros. Op. Cit., p. 277.

-Tallo: el tallo forma nudos y entrenudos alternados, siendo cilíndrico, nudoso, glabro y de 60-120 cm. de longitud.

-Hojas: las hojas son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano, presenta en el borde inferior una serie de cirros largos y sedosos.

-Flores: son de color verde blanquecino dispuestas en espiguillas cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración.

-Inflorescencia: es una panícula determinada que se localiza sobre el vástago terminal, siendo una espiguilla la unidad de la panícula.

-Grano: el grano de arroz es el ovario maduro. El grano descascarado de arroz (cariósipide) con el pericarpio parduzco se conoce como arroz café; el grano de arroz sin cáscara con un pericarpio rojo, es el arroz rojo.

4.2.2 Origen: El cultivo del arroz comenzó hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz debido a que en ella abundaban los arroces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas. Probablemente hubo varias rutas por las cuales se introdujeron los arroces de Asia a otras partes del mundo.

4.2.3 Valor nutricional:

Arroz integral.

Cuadro 1. Composición del arroz integral por 100 g de sustancia	
Agua (%)	12
Proteínas (g)	7.5
Grasas (g)	1.9
Carbohidratos (g)	77.4
Fibra (g)	0.9
Cenizas (g)	1.2
Calcio (mg)	32
Fósforo (mg)	221
Hierro (mg)	1.6
Sodio (mg)	9
Potasio (mg)	214
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	0.34
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	0.05
Niacina (Ácido nicotínico) (mg)	4.7
Calorías	360

Fuente: Barker y Herdt.

Arroz blanco.

Cuadro 2. Composición del arroz blanco por 100 g de sustancia	
Agua (%)	15.5
Proteínas (g)	6.2
Grasas (g)	0.8
Carbohidratos (g)	76.9
Fibra (g)	0.3
Cenizas (g)	0.6
Calcio (mg)	6
Fósforo (mg)	150
Hierro (mg)	0.4
Sodio (mg)	2
Vitamina B1 (Tiamina) (mg)	0.09
Vitamina B2 (Riboflavina) (mg)	0.03
Niacina (Ácido nicotínico) (mg)	1.4
Calorías	351

Fuente: Barker y Herdt.

4.2.4 Requerimientos edafoclimáticos: Barker y Herdt.¹⁸, suministran la siguiente información:

- **Clima:** Se trata de un cultivo tropical y subtropical, aunque la mayor producción a nivel mundial se concentra en los climas húmedos tropicales, pero también se puede cultivar en las regiones húmedas de los subtrópicos y en climas templados. El cultivo se extiende desde los 49-50° de latitud norte a los 35° de latitud sur. El arroz se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2.500 m. de altitud. Las precipitaciones condicionan el sistema y las técnicas de cultivo, sobre todo cuando se cultivan en tierras altas, donde están más influenciadas por la variabilidad de las mismas.

- **Temperatura:** El arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13°C, considerándose su óptimo entre 30 y 35 °C. Por encima de los 40°C no se produce la germinación. El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un

¹⁸ BARKER J. Y HERDT B. El cultivo del arroz. Ediciones Nauta, S.A. Barcelona España. 2002. p. 64.

mínimo de 7° C, considerándose su óptimo en los 23 °C. Con temperaturas superiores a ésta, las plantas crecen más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiado blandos, siendo más susceptibles a los ataques de enfermedades. El espigado está influido por la temperatura y por la disminución de la duración de los días.

La panícula, usualmente llamada espiga por el agricultor, comienza a formarse unos treinta días antes del espigado, y siete días después de comenzar su formación alcanza ya unos 2 mm. A partir de 15 días antes del espigado se desarrolla la espiga rápidamente, y es éste el período más sensible a las condiciones ambientales adversas.

La floración tiene lugar el mismo día del espigado, o al día siguiente durante las últimas horas de la mañana. Las flores se abren durante una o dos horas si el tiempo es soleado y las temperaturas altas. Un tiempo lluvioso y con temperaturas bajas perjudica la polinización.

El mínimo de temperatura para florecer se considera de 15°C. El óptimo de 30°C. Por encima de los 50°C no se produce la floración. La respiración alcanza su máxima intensidad cuando la espiga está en zurrón, decreciendo después del espigado. Las temperaturas altas de la noche intensifican la respiración de la planta, con lo que el consumo de las reservas acumuladas durante el día por la función clorofílica es mayor. Por esta razón, las temperaturas bajas durante la noche favorecen la maduración de los granos.

- **Suelo:** El cultivo tiene lugar en una amplia gama de suelos, variando la textura desde arenosa a arcillosa. Se suele cultivar en suelos de textura fina y media, propias del proceso de sedimentación en las amplias llanuras inundadas y deltas de los ríos. Los suelos de textura fina dificultan las labores, pero son más fértiles al tener mayor contenido de arcilla, materia orgánica y suministrar más nutrientes. Por tanto la textura del suelo juega un papel importante en el manejo del riego y de los fertilizantes.

- **pH:** La mayoría de los suelos tienden a cambiar su pH hacia la neutralidad pocas semanas después de la inundación. El pH de los suelos ácidos aumenta con la inundación, mientras que para suelos alcalinos ocurre lo contrario. El pH óptimo para el arroz es 6.6, pues con este valor la liberación microbiana de nitrógeno y fósforo de la materia orgánica, y la disponibilidad de fósforo son altas y además las concentraciones de sustancias que interfieren la absorción de nutrientes, tales como aluminio, manganeso, hierro, dióxido de carbono y ácidos orgánicos están por debajo del nivel tóxico.

4.2.5 Particularidades del cultivo.

- **Preparación del terreno:** El laboreo de los suelos arroceros de tierras húmedas o de tierras en seco depende de la técnica de establecimiento del cultivo, de la humedad y de los recursos mecanizados. En los países de Asia tropical el laboreo de tierras húmedas es un procedimiento habitual. El método tradicional de labranza para el arroz de tierras bajas es el arado y la cementación, siendo este último muy importante, pues permite el fácil trasplante.

- **Siembra:**

Cuadro 3. Métodos de cultivo del arroz

TIPOS DE CULTIVO DEL ARROZ	MÉTODO DE SIEMBRA	PROFUNDIDAD MÁXIMA DEL AGUA (cm.)
Arroz de temporal de tierras bajas	Trasplante	0-50
Arroz de temporal superficial de tierras bajas	Trasplante	5-15
Arroz de temporal de profundidad media de tierras bajas	Trasplante	16-50
Arroz de aguas profundas	A voleo en suelo seco	51-100
Arroz flotante	A voleo en suelo seco	101-600
Arroz de tierras altas	A voleo o en hileras en suelo seco	Sin agua estancada

Fuente: Barker y herdt.

4.2.6 Estadísticas de producción del arroz

La producción mundial de arroz en el año 1998 fue de más de 560 millones de toneladas. Los principales productores fueron China y la India.

En Europa, los principales productores son Italia y España (en las zonas de clima mediterráneo); en términos absolutos, las cosechas son muy inferiores a las de países que dedican a este cultivo extensiones enormes, pero los rendimientos están entre los más altos del mundo.

- **Importancia económica y distribución geográfica:** El arroz es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, aunque es el más importante del mundo si se considera la extensión de la superficie en que se cultiva y la cantidad de gente que depende de su cosecha. A nivel mundial, el arroz ocupa el segundo lugar después del trigo si se considera la superficie cosechada, pero si se considera su importancia como cultivo alimenticio, el arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cultivo de cereales. Además de su importancia como alimento, el arroz proporciona empleo al mayor sector de la población rural de la mayor parte de Asia, pues es el cereal típico del Asia meridional y oriental, aunque también es ampliamente cultivado en África y en América, y no sólo ampliamente sino intensivamente en algunos puntos de Europa meridional, sobre todo en las regiones mediterráneas.

Cuadro 4. Producción y rendimiento de arroz a nivel mundial		
País	Producción (tn)	Rendimiento (kg/ha)
Mundo	592.873.253	3.863
China	190.389.160	6.241
India	135.000.000	3.027
Indonesia	51.000.000	4.426
Vietnam	32.000.000	4.183
Bangladesh	29.856.944	2.852
Tailandia	23.402.900	2.340
Myanmar	20.000.000	3.333
Japón	11.750.000	6.528
Brasil	10.940.500	3.010
Filipinas	12.500.000	3.205
U.S.A.	8.692.800	6.963
Rep. de Corea	7.270.500	6.880
Colombia	2.100.000	4.773
Perú	1.664.700	5.549
Venezuela	737.000	4.913

Fuente: FAO, 2001.

Entre los países que producen más de un millón de toneladas al año figuran Cambodia (3.5 millones), Irán (2.6), Corea del Norte (2.1), Laos (1.6), Madagascar (2.4), Nepal (3.6), Nigeria (3.2), Pakistán (6.5) y Sri Lanka (2.7).

- **Comercio:** El consumo de arroz y por tanto el comercio está diferenciado por los tipos de arroz y por la calidad de los mismos. Se consideran los siguientes tipos de arroz:

-De grano largo de perfil indica: este a su vez se clasifica de acuerdo al porcentaje de granos partidos y el que sean o no aromáticos. Este tipo de arroz representa el 85% del comercio mundial de arroz, incluyendo aproximadamente del 10-15% de arroces aromáticos (tipos jazmín y basmatil), 35-40% de arroces de alta calidad (menos del 10% de granos partidos) y del 30-35% de arroces de baja calidad.

-De grano medio/corto de tipo japónica: el comercio de este tipo de arroces representa solamente una cuota del 15%.

El comercio mundial del arroz durante los próximos 15 años (de 18 millones en 1996 a 21 millones en 2010), se estima que incrementará a razón de una tasa anual de 1.11%, tasa significativamente inferior a la actual (8.82%) y refleja el hecho de que el impacto mayor de la liberalización comercial mundial ya surtió efecto.

- **Mercado mundial del arroz:** Debido a las características del mercado mundial del arroz, este contribuye a la volatilidad de los precios. Por tanto se consideran los siguientes aspectos en el mercado internacional del arroz: destacan las pequeñas cantidades comercializadas respecto a las cantidades producidas o consumidas, por ello pequeños cambios en la producción o en el consumo de alguno de los principales productores/consumidores o países compradores vendedores, puede dar lugar a un gran impacto sobre el volumen puesto en el mercado y por tanto, sobre los precios.

Otro aspecto a destacar es el alto grado de concentración entre los exportadores de arroz en el mundo. Ya que el 85% de la exportación procede de 7-9 países, por tanto variaciones de las ofertas de las existencias de arroz, debidas a la climatología por ejemplo, repercute finalmente sobre los precios.

4.3 ESPECIAS

Las especias proporcionan agradable sabor y aroma a las comidas, son muy utilizadas en la cocina mundial.

4.3.1 Perejil: nombre común de una planta de la familia de las Umbelíferas muy utilizada como comestible. Originaria de la región mediterránea oriental. Se trata de una hierba de hasta 80 cm de longitud, sin pelos, de tallos delgados y hojas de contorno triangular de dos a tres veces pinnadas, teniendo las superiores los folíolos enteros y las basales con éstos aserrados o dentados. Las flores agrupadas en umbelas de 8 a 20 radios son de color verde amarillento. Los frutos son subglobosos u ovoides, aromáticos, con cinco costillas iguales.

Se han cultivado más de 35 variedades por su importancia como especie comestible. Las hojas se consumen crudas en ensalada como verdura (sobre todo en países mediterráneos) ya que son una importante fuente de vitaminas A y C. La planta del perejil también se utiliza seca o fresca como condimento para dar sabor a ensaladas, sopas, guisos de carne o pescado, y salsas. En las semillas se encuentra un aceite esencial que contiene apiol y miristicina y se usa para aromatizar jabones, perfumes y cremas. También tiene propiedades medicinales como diurético, emenagogo, antiflatulento y antiespasmódico.¹⁹

Clasificación científica: la especie más conocida de perejil es *Petroselinum crispum*, aunque también hay otras como *Petroselinum sativum* y *P. segetum*, con las mismas propiedades. Todas ellas pertenecen a la familia de las Umbelíferas (*Apiaceae* o *Umbelliferae*).

4.3.2 Cilantro o Culantro: nombre común de una hierba la familia de las Umbelíferas que alcanza una altura de entre 30 y 90 cm. Las hojas inferiores están partidas en finas divisiones filiformes; flores de color blanco y rosa, dispuestas en pequeñas inflorescencias laxas. El culantro es nativo de Europa y Asia Menor, y se ha naturalizado en América del Norte. Se cultiva por el fruto, cuyas semillas secas se usan como especia de cocina, y por las hojas picantes, con las que se prepara otra especia, muy usada en la gastronomía canaria, latinoamericana y asiática, llamada cilantro. Con la esencia que se extrae de las semillas se elaboran licores y un fármaco estomacal.²⁰

¹⁹DE LINARES, Elisa. Plantas aromáticas en la salud, cocina y la belleza. Editorial Planeta. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 1999. p. 222.

²⁰Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. Microsoft Corporation. p. 362.

Clasificación científica: el culantro pertenece a la familia de las Umbelíferas (*Umbelliferae*), especie *Coriandrum sativum*.

4.3.3 Orégano: es originario de la cuenca mediterránea, actualmente crece en casi todo el mundo. Su altura varía entre 30 y 70 cm. sus hojas son ovaladas y pequeñas. Toda la planta está cubierta de pelos glandulares y florece en grupos pequeños de flores blancas.²¹

En clima frío fácil cultivo y se reproduce por esquejes y semillas. Se adapta en suelos que sean sueltos y de buen drenaje, las distancias de siembra para el orégano varían entre 40 cm entre matas y 60 cm entre surcos. Esta especie es muy sensible a la sequía y a los excesos de humedad en el caso de cultivo comercial, son 45000 plantas las que deben cubrir una hectárea de terreno.

La cosecha se efectúa cuando el cultivo está en floración plena, porque cortándola en esta etapa el producto obtenido es liviano, esponjoso, de mucho aroma y de muy buena presentación.

Nombre científico: *Origanum vulgare*

4.4 DESHIDRATACIÓN

Método de conservación de los alimentos que consiste en reducir a menos del 13% su contenido de agua. Cabe diferenciar entre secado, método tradicional próximo a la desecación natural (frutos secados al sol, por ejemplo) y deshidratación propiamente dicha, una técnica artificial basada en la exposición a una corriente de aire caliente.

El secado se utilizaba ya en la prehistoria para conservar numerosos alimentos, como los higos u otras frutas. En el caso de la carne y el pescado se preferían otros métodos de conservación, como el ahumado o la salazón, que mejoran el sabor del producto. La liofilización, ideada a principios del siglo XX, no se difundió hasta después de la II Guerra Mundial. Limitada inicialmente al campo de la sanidad (conservación de medicamentos, por ejemplo), no se aplicó hasta 1958 al sector alimentario.

Agricultura de las Américas²², menciona que el secado es el método universal para reducir el contenido de humedad de los productos agropecuarios, y así poder conservar su alta calidad y valor nutritivo para

²¹DE LINARES. Op. Cit., p. 223.

²²AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS. Humedad de granos. Estados Unidos. 26 (3): 35-42. 1997. p.5.

alimentos de uso humano o como ingredientes para concentrados, o también para mantener la viabilidad y el poder germinativo de las semillas.

4.4.1 Conservación de los alimentos por secado: Se aplica a la eliminación del agua de los alimentos, en la tecnología de los alimentos el término secado se refiere a la desecación natural, como la que se obtiene exponiendo la fruta a la acción del sol, y el de deshidratación designa el secado por medios artificiales, como una corriente de aire caliente. En la desecación por congelación o liofilización, se someten alimentos congelados a la acción del vacío en una cámara especial hasta lograr la sublimación de la mayor parte de su contenido en agua. La eliminación del agua ofrece una excelente protección frente a las causas más comunes de deterioro de los alimentos.

4.4.2 Ventajas de los productos deshidratados: la eliminación del agua proporciona una excelente protección frente a las principales causas de alteración de los alimentos. Los microorganismos no pueden desarrollarse en un medio sin agua. Además, en estas condiciones tampoco es posible la actividad enzimática, y la mayor parte de las reacciones químicas se hacen mucho más lentas de lo normal. Por eso la deshidratación es el mejor método de conservación para productos almacenados a temperatura elevada. Para lograr una protección óptima hay que eliminar prácticamente toda el agua. A continuación los alimentos se colocan en un envase perfectamente hermético para que no absorban humedad del aire. Por ello, estos alimentos deben mantenerse en envases herméticamente cerrados que, además, están aisladas del oxígeno, la luz, los insectos y los roedores.

Al igual que se reduce el deterioro por agentes microbianos y enzimáticos, también se disminuye en forma significativa el peso y el volumen del producto procesado, y consecuentemente facilita el transporte y el almacenamiento del mismo, resultando un producto final más conveniente para el uso del consumidor.

La deshidratación, presenta además la ventaja de conservar todas las cualidades nutritivas del producto original, ya que los productos no se exponen a altas temperaturas.

4.4.3 Principios físicos del secado: Gonzáles y Rodrigez²³, indican que secar implica necesariamente remover parcialmente el agua del material, para lo cual se requiere el suministro de calor para evaporar el agua y flujo

²³ GONZALES, N y RODRÍGUEZ, A. Energía solar y sus aplicaciones. Bogotá. IAN. 1994. p. 50.

de aire para retirar el vapor de agua, para lo cual intervienen diferentes factores físicos como:

- **Humedad Relativa:** cantidad de vapor de agua en el aire. La atmósfera contiene siempre algo de agua en forma de vapor. La cantidad máxima depende de la temperatura; crece al aumentar ésta: a 4,4 °C, 1.000 kg de aire húmedo contienen un máximo de 5 kg de vapor; a 37,8 °C 1.000 kg de aire contienen 18 kg de vapor. Cuando la atmósfera está saturada de agua, el nivel de incomodidad es alto ya que la transpiración (evaporación de sudor corporal con resultado refrescante) se hace imposible.

El peso del vapor de agua contenido en un volumen de aire se conoce como humedad absoluta y se expresa en unidades de masa de agua por unidades de masa o de volumen de aire seco. Frecuentemente se utiliza la medida de gramos de vapor de agua por metro cúbico de aire. La humedad relativa, dada en los informes meteorológicos, es la razón entre el contenido efectivo de vapor en la atmósfera y la cantidad de vapor que saturaría el aire a la misma temperatura.

Si la temperatura atmosférica aumenta y no se producen cambios en el contenido de vapor, la humedad absoluta no varía mientras que la relativa disminuye. Una caída de la temperatura incrementa la humedad relativa produciendo rocío por condensación del vapor de agua sobre las superficies sólidas.

Simon²⁴ afirma: “el poder evaporante de la atmósfera aumenta con el déficit de saturación de la humedad del aire, así como el poder de transmisibilidad de vapor de agua del mismo, a su vez afectado por la temperatura, velocidad del viento y depresión barométrica”.

Según Gonzáles y Rodríguez²⁵ “la Humedad Relativa se puede identificar en porcentaje, como el cociente entre los valores de la presión parcial de vapor de agua a una temperatura dada y a los valores de la presión de saturación del vapor de agua a la misma temperatura, todo por 100”.

- **Humedad del producto:** los productos vegetales poseen naturaleza higroscópica, es decir, ganan o pierden cierta cantidad de agua según el aire del sitio de localización geográfica y de la misma naturaleza del producto, ya si es poroso, compacto, permeable o impermeable.

²⁴ SIMON, A. Ecología Vegetal General. Pasto, Colombia. 1967. p.23.

²⁵ GONZALES, N y RODRÍGUEZ, A. Op. cit., p 63.

- **Temperatura y calor:** Besnier²⁶, afirma que el aumento de la temperatura se obtiene mediante el calentamiento del aire originado en el panel de resistencias o quemador de combustible, en cuanto a los deshidratadores solares, el aumento de la temperatura es causa del efecto de invernadero que se produce en el colector con cubierta transparente que poseen estos secadores, ya que cuando se trata de vidrio común, este es casi transparente a la totalidad de las distintas longitudes de onda que componen la radiación solar que llega al nivel del suelo.

Al respecto, Simon²⁷ complementa señalando, que cuando se trata de cubiertas de plástico, estas son por lo general más permeables a las radiaciones infrarrojas, viéndose disminuido el efecto invernadero.

La deshidratación como la hidratación son casos particulares de los mecanismos de transferencia de masa que se presentan en las operaciones de absorción y desorción, cuando un sólido está en contacto con una corriente de aire que tiene un determinado contenido de humedad.

El sólido tiende a comportarse como “cuerpo húmedo”, dependiendo de la magnitud de la presión de vapor que ejerce el líquido volátil contenido en el sólido, respecto a la presión parcial que ejerce el vapor del líquido volátil presente en la mezcla aire-vapor de agua²⁸.

El sólido entonces, estará ganando o perdiendo humedad, hasta llegar al “humedad de equilibrio”, que es un estado constante para unas condiciones constantes de la mezcla aire-humedad.

La pérdida de humedad se desarrolla mediante un proceso difusional de agua líquida dentro del sólido, precedida de la evaporación del agua por acción del aire caliente.

La deshidratación de un sólido se asimila a un proceso de secado, en el cual el sólido libera la humedad contenida, por un mecanismo de desorción en su interior y desde su superficie hasta la masa de aire en contacto con él.

Para este caso, el sistema de deshidratación estará por una “cámara” donde se coloca el material a procesar y por un “medio” (aire ajustado a condiciones apropiadas) que propicia la remoción de humedad.

²⁶ BESNIER, F. La energía solar en la agricultura. Neografis. Madrid. 1980, p.40.

²⁷ SIMON. Op. cit., p 84.

²⁸NARANJO VELARDE, Fernando. Guías de laboratorio de transferencia de masa. Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería. p. 7.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO DE SIBUNDROY

En la primera etapa de este proyecto, se llevó a cabo un estudio del entorno regional de la localidad de Bellavista y el municipio de Sibundoy, para determinar la producción agrícola en cuanto a variedad y cantidad de productos hortofrutícolas, principalmente cultivos de ají.

En el valle de Sibundoy se cultiva una variedad de ají llamada Rocotto, poseedor de características favorables para su industrialización, como lo es su gran tamaño que provee rendimiento en la deshidratación junto con sus semillas pequeñas y redondeadas, su color rojo brillante y su olor suave lo hacen atractivo para el consumidor.

Su cultivo se realiza de manera orgánica ya que el ají no posee plagas que ocasionen deterioro a la planta y al fruto, debido a la presencia de la capsaicina. Roca Benaven²⁹, afirma que la capsaicina actúa como repelente para los insectos. El único inconveniente que posee el ají es el deterioro del fruto en su periodo de sobre-maduración a causa de la humedad.

Las plantaciones de ají en el municipio de Sibundoy no son extensivas, pero la obtención del fruto y su consumo es parte de la cultura de los pobladores, razón por la cual cada familia campesina posee un promedio de tres matas en su finca y en la zona urbana, como mínimo se encuentra una mata en los huertos.

El clima, la humedad y el suelo del valle de Sibundoy, hacen que un arbusto de ají produzca una gran cantidad de frutos cada cuatro meses y una producción baja pero continua en los meses intermedios, para un total de tres toneladas mensuales de ají³⁰.

5.2 CARACTERIZACION GENERAL DE LA ECONOMIA

El municipio de Sibundoy tradicionalmente ha basado su economía en el sector agropecuario, (contradictoriamente, el 65% de los productos agrícolas consumidos en el municipio, los proporciona el departamento de

²⁹ ROCA BENAVENTE, Op. Cit., p. 25.

³⁰ UMATA. Sibundoy, Santiago. Departamento del Putumayo. p. 9.

Nariño y el Ecuador), la industria es casi nula y no es relevante dentro de la economía del municipio, el comercio en los últimos años a obtenido un crecimiento en términos de calidad y cantidad de establecimientos que abastecen las necesidades de los habitantes del municipio y del Valle de Sibundoy.

La economía agraria se fundamenta en un tipo extractivista de los productos agrícolas tradicionales y de especies menores y de tipo comercial como la producción de frijol, manzana, leche y ganado. La ganadería extensiva y sin tecnificación ha sumido este sector en un estancamiento de la producción lechera.

Los renglones de producción actual no garantizan el éxito competitivo en el nuevo modelo de la globalización. El municipio de Sibundoy no ha definido un modelo económico y productivo que le permita satisfacer las necesidades de sus habitantes, y obtener ingresos que se reinviertan en el desarrollo social, lo que hace que el municipio no sea competitivo en ningún sector de la economía, la innovación no existe y se carece de muchos elementos que harían de esta región un polo de desarrollo.

Es urgente investigar las ventajas comparativas de la región en la producción orgánica de frijol, frutales, ají, hortalizas, leche, etc., y aprovechar el valor agregado de estos productos, que en las circunstancias actuales del mercado nacional e internacional, gozan de preferencia frente a productos obtenidos con el uso de agroquímicos³¹.

El Municipio y la región en general cuenta con un alto potencial de suelos para los cultivos de hortalizas, las que por falta de mercado no se siembra de manera empresarial. Algunas familias y sobre todo los indígenas las siembran con la finalidad de abastecer el mercado local.

Una actividad de producción practicada ancestralmente por los indígenas es el cultivo de la “chagra” que por lo general es administrada y cuidada por la mujer, y de la cual obtienen variedad de productos de la canasta familiar y que para los Kamentsá es como la “Madre” con la cual todos pueden vivir. Es la “Tsbatsána Mamá” o Mamá responsable de su existencia en donde se entiende como si allí estuvieran presentes y vigilantes el pensamiento, el respiro y el ánimo de sus Mayores.

³¹ FUNDACIÓN CULTURAL DEL PUTUMAYO. Esquema de Ordenamiento Territorial. ARD. Inc Colombia. Sibundoy Putumayo. 2002. p. 32.

5.3 DISTRIBUCION Y TENENCIA DE TIERRA

De los 4 Municipios del Valle, el de Sibundoy es en el que más se ha acentuado el minifundio, sobre todo en los sectores o veredas en donde viven las comunidades indígenas, como son las de la parte plana del centro del Municipio. Según el cuadro 5, se ve que de acuerdo al catastro municipal del 99, el 72.77% son parcelas menores a las 5 hectáreas y el 93% en el predial del INAT, que se circunscribe a la parte plana del Municipio.

Cuadro 5. Tamaño y tenencia de tierra.

Tamaño Has	Colonos	Indígenas	Parceleros	Total	%
0 - 5	255	732	242	1229	72.7
5.1 - 10	83	29	19	131	9.6
10.1 - 20	81	9	-	90	6.6
20.1 - 50	67	12	-	79	5.8
MAS DE 50	70	-	-	70	5.3
TOTAL	556	782	261	1599	100
%	34.7	48.9	16.4	100	

Fuente: Catastro municipal Sibundoy 1999.

5.4 NIVEL TECNOLÓGICO

Los pequeños y medianos productores agropecuarios del municipio de Sibundoy reciben asistencia técnica de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria. UMATA, que está conformada por el director de la unidad y dos auxiliares técnicos.

En consecuencia a los escasos recursos tanto de personal y como de presupuesto esta oficina no puede brindar una cobertura del servicio que satisfaga la demanda, por lo tanto el cubrimiento de asistencia técnica agropecuaria al productor también se hace por medio de otros profesionales que participan en los proyectos ambientales y sociales que se implementan en la región.

El Valle de Sibundoy ofrece grandes ventajas comparativas fundamentadas en sus gentes y recursos naturales que son la base para un desarrollo agropecuario a mediana y gran escala que en un próximo futuro llegaría a convertirse en polo de desarrollo agroindustrial, pues se producen frutales, hortalizas, plantas medicinales, silvicultura y especies forrajeras, además de las grandes posibilidades que ofrece la producción lechera y sus derivados.

5.5 AGRICULTURA

Los cultivos transitorios más importantes de acuerdo al registro de áreas que se muestran en el cuadro No. 6 son: maíz, frijol, papa, hortalizas y permanentes como: tomate de árbol, manzana, feijóa. La explotación agrícola esta dada por una producción tradicional o chagras con los indígenas hacia la parte plana y baja del Municipio y comercial entre los criollos o colonos especialmente con la producción de frijol, tomate de árbol, ají y especias hacia los paisajes de suelos mineralizados y de lomerío. En el cuadro se registran los cultivos más representativos de la región, así:

Cuadro 6. Principales cultivos agrícolas del municipio de Sibundoy.

CULTIVO	RENDIMIENTO KG/HA	HECTÁREAS SEMBRADAS
FRIJOL	2.500	215
PAPA	15.300	11
MAÍZ	2.400	130
MANZANA	24.200	8
TOMATE DE ARBOL	16.400	5
ESPECIAS*	900	2
AJÍ	3000	$\frac{3}{4}$
CEBOLLA	2000	$\frac{1}{4}$

Fuente: UMATA – Evaluación agropecuaria (2003)

*Cilantro, perejil y orégano.

Como se aprecia en el cuadro anterior, en el municipio de Sibundoy existe la producción suficiente de materia prima e insumos (ají, cilantro, perejil y orégano) para proveer constantemente la planta de procesamiento de ají instantáneo.

5.6 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La empresa procesadora de condimento picante instantáneo se ubicará en la vereda Bellavista, en la zona noroccidente, a 500 metros del sector urbano del municipio de Sibundoy.

Según la Fundación Cultural del Putumayo, Bellavista se encuentra en zona de ladera; la habita una comunidad de 293 habitantes de los cuales 94% son colonos, 5% indígenas (20) y el 1% (4) desplazados, representados en 53 familias, de las cuales 13 tienen como cabeza del grupo familiar a

una mujer, existen 21 ancianos, 80 jóvenes y una densidad poblacional de 73.25 personas por Kilómetro cuadrado.³²

La vereda Bellavista cuenta con los servicios públicos básicos como son energía eléctrica y agua potable, el pago por uso de estos servicios es económico debido a la estratificación cero donde se encuentra la vereda. El agua es suministrada de forma ininterrumpida por un acueducto comunal y de uso exclusivo para la vereda por lo que se paga una tarifa mensual de \$2000 por familia para mantenimiento.

El suministro de energía eléctrica tiene un costo de 155.87 \$/Kw.h³³. En ocasiones si es afectado por los problemas de orden público que presenta el departamento del Putumayo, como lo es el derribamiento de torres por parte de grupos subversivos. Para contrarrestar esta dificultad, en la inversión inicial del proyecto se debe tener en cuenta la adquisición de una planta eléctrica para evitar una interrupción en el proceso.

El servicio de teléfono no existe actualmente en la vereda, pero por su cercanía al sector urbano, se facilita la instalación de redes hasta el lugar de la planta de procesos. La telefonía celular se está adecuando para brindar cobertura a esta región.

El área total de la vereda Bellavista, según datos obtenidos en el Esquema Territorial del Municipio de Sibundoy, corresponde a 4 Km² ó sea 400 hectáreas, en su gran mayoría zona de ladera. (Localización geográfica, ver ANEXO A)

Cuadro 7. Datos geográficos y metereológicos de la vereda Bellavista

Altura sobre el nivel del mar:	2.100 mts.
Precipitación pluviométrica:	1.715 mm / año.
Periodos de lluvia:	Abril – septiembre.
Temperatura promedio:	16.8 grados centígrados.
Humedad relativa:	81%.
Latitud :	01° 12' 58" Hemisferio Norte.
Longitud:	76° 51' 40" Greenwich.

Fuente: IDEAM 2002 y Proyecto Col. 2740 exp. 1 realizado por Guillermo Carvajal 1999

³² FUNDACIÓN CULTURAL DEL PUTUMAYO. Op. Cit., p. 7.

³³ Empresa de energía del Valle de Sibundoy S.A. E.P.S. p. 1.

5.7 GENERALIDADES DEL VALLE DE SIBUNDOY

El Valle de Sibundoy se encuentra localizado al noroccidente del departamento del Putumayo sobre las estribaciones del sistema montañoso del macizo colombiano (Sur occidente colombiano) a una altitud de 2100 m.s.n.m., haciendo parte de la Macrocuena hidrográfica del río Amazonas y conformando la cuenca alta del río Putumayo, formado por las estribaciones del volcán Patascoy al occidente y al oriente las montañas de Portachuelo. Está habitado por 35.130 habitantes de los cuales 14300 son indígenas de las etnias Inga y Camentsá.

Posee un área aproximada de 151.932 km² en donde se encuentran localizadas las poblaciones de Santiago, Colón, Sibundoy y San Francisco.

5.7.1 Precipitación: La precipitación está determinada por la situación geográfica y por la influencia de algunos factores importantes, tales como la circulación atmosférica, el relieve y el tipo de vegetación de la zona. Presenta una época de intensas lluvias que empieza desde el mes de abril hasta agosto y una época de pocas lluvias en los meses de septiembre a noviembre. El resto del año lo precede una temporada de sequía.

En el Valle de Sibundoy, se presenta una precipitación promedio de 1.715 mm, con una precipitación total anual de 1.838.3 mm.

5.7.2 Temperatura: La zona correspondiente al Valle de Sibundoy presenta temperaturas que oscilan entre los 14 y 22 °C, el promedio anual es de 16.98 °C, el mayor valor es 22.5 °C en los meses de noviembre a enero y el menor valor 10.4°C siendo las temperaturas más bajas en los meses de julio y agosto.

5.7.3 Humedad relativa: En el Valle de Sibundoy, el promedio mensual multianual es de 81%, el mayor valor 89.9% en los meses abril, mayo y junio; y el menor valor se presenta en enero con 65.7%, entre los meses de agosto y febrero. El comportamiento de la temperatura en los meses de Agosto y septiembre no muestran una clara relación con la humedad relativa, ya que presenta valores bajos de temperatura y valores bajos de humedad relativa, por el contrario, en época con valores altos de temperatura de octubre a febrero la humedad relativa es baja.³⁴

³⁴ IDEAM y Estudio Plan de Manejo "Corredor Andino Amazónico Páramo de Bordoncillo - Cerro Patascoy" 2002. p. 85.

5.8 GENERALIDADES SOBRE EL CULTIVO Y COMERCIO DE ARROZ EN COLOMBIA

5.8.1 2003 año record en producción y tecnología arroceras: Colombia alcanzó en el año 2003 la mayor área sembrada de arroz y el mayor nivel de productividad en toda la historia, destacó el gerente general de Fedearroz, Rafael Hernández Lozano, durante el XXIX congreso nacional arroceros celebrado en el hotel Tequendama de Bogotá.

Según el dirigente gremial en el presente año se sembraron 490 mil hectáreas de arroz mecanizado que han devuelto a la nación a sus niveles de autosuficiencia y 5.8 toneladas de paddy verde por hectárea, promedio riego y seco, que colocan a Colombia como el país de mayor productividad en la zona tropical.

En desarrollo del congreso arroceros, se anunció la aprobación dada por el instituto colombiano agropecuario a Fedearroz, para comercializar seis nuevas variedades de arroz, dos para los llanos orientales, dos para la zona centro y dos para la costa atlántica. Según el gerente general de Fedearroz, estos materiales entran en una fase de evaluación por parte de los productores para ser comercializados dentro de un año, alcanzándose así el mayor número de alternativas para sembrar en el campo, comparados con cualquier otro productor de Latinoamérica.

De esta manera el arroz sigue siendo el cultivo de ciclo corto con mayor tecnología en Colombia, la cual se transfiere permanentemente a todos los arroceros mediante talleres, días de campo y seminarios realizados por Fedearroz – fondo nacional del arroz, eventos que se han venido incrementando sustancialmente en los últimos años.

Según el gerente general de Fedearroz todo lo anterior hace parte de las estrategias implementadas para mejorar la eficiencia tecnológica y la eficiencia económica del cultivo, las cuales rindieron los frutos deseados, ya que se disminuyeron los costos de producción por tonelada en 34%, y se ha mejorado sustancialmente la productividad haciendo que los arroceros colombianos sean hoy más eficientes.

En el ANEXO B se puede apreciar los precios por kilogramo de arroz en Colombia y en sus diferentes departamentos productores.

6. METODOLOGIA

6.1 FUENTES DE INFORMACIÓN Y PRUEBAS REALIZADAS.

6.1.1 Información secundaria: para desarrollar el Proyecto fue necesario recurrir a diferentes fuentes de información como estudios ya realizados, folletos, libros, revistas, internet y otros documentos como información suministrada por el DANE seccional Nariño, UMATAS del Valle de Sibundoy y Fundación Cultural del Putumayo.

Se realizaron consultas bibliográficas para obtener información sobre el ají y el cultivo del arroz, sus propiedades nutricionales, funcionales; así como también se hizo un estudio de campo para verificar la producción y las características físicas de la variedad de a ají que se va a trabajar mediante un análisis proximal.

6.1.2 Encuestas: dentro de esta tesis es imprescindible en el estudio de mercado el manejo de encuestas como herramienta básica. Para ello se preparó un formulario, relacionado con la demanda de ají y se aplicó a un determinado número muestras de la población (consumidores finales)

También se elaboró un formato de encuesta para restaurantes y puntos de venta de comidas, con el fin de obtener información sobre la oferta de ají.

6.1.3 Cotizaciones: para el desarrollo del estudio técnico y económico, se recurrió a los fabricantes de equipos y almacenes de maquinaria, con la finalidad de conocer los precios de las diferentes unidades que requiere la planta.

También fue necesario indagar sobre los precios de terrenos donde se pretende instalar la planta, así como también conocer costos de infraestructura.

6.1.4 Pruebas en planta y laboratorio: Para desarrollar el estudio técnico, fue necesario realizar pruebas de deshidratación con aire caliente, evaluar mezclas con diferentes ingredientes como harina de arroz y especias, hasta lograr la estandarización del producto. Todas estas pruebas se desarrollaron en planta piloto.

Se siguió un diseño experimental para encontrar las variables óptimas en el proceso de secado del fruto de ají y el arroz precocido, las variables a tener en cuenta son la temperatura y el flujo de aire.

También, mediante diseño experimental y panel de degustación, se logró la estandarización del producto.

En laboratorio se realizaron el análisis bromatológico y las pruebas microbiológicas del producto estandarizado para determinar sus propiedades nutricionales y determinar su vida útil.

La harina de arroz, se va a utilizar con el fin de dar volumen y rendimiento al producto, además, esta materia prima permite ser tratada con color natural para fijar el rojo en la mezcla del condimento picante instantáneo, el cual llama la atención de los consumidores.

Se analizaron propiedades como la absorción de agua, fijación de aromas y color, vida útil, propiedades organolépticas principalmente el sabor y además se tuvo en cuenta el suministro de esta materia prima y el costo más favorable; el arroz fue la materia prima que se adecuo a las características buscadas.

6.2 ETAPAS METODOLÓGICAS:

- Recolección de información.
- Clasificación de la información.
- Estudio de mercado.
- Análisis de la información.
- Estudio técnico.
- Diseño experimental.
- Estandarización del producto.
- Pruebas bromatológicas y microbiológicas.
- Estudio económico.
- Análisis financiero.
- Transcripción.
- Revisión.
- Corrección.
- Entrega final.

7. ESTUDIO DE MERCADO

Por medio del Estudio de Mercado se calculó la demanda y la oferta de ají en las regiones urbanas del Alto Putumayo, Pasto e Ipiales. También se determinó el mercado objetivo y las preferencias de los consumidores potenciales de ají, estas preferencias se relacionan con la calidad, el sabor, precio, entre otras.

En este estudio se identificó el tipo de producto a base de ají que más se consume en las regiones denominadas como mercado objetivo y además se detectaron los canales de distribución de estos productos y de la adquisición de la materia prima.

7.1 PRODUCTO A OFRECER

Producto deshidratado “Condimento Picante Instantáneo”, el cual consiste en una mezcla de productos deshidratados y pulverizados tales como: ají, cilantro, perejil, orégano, harina de arroz y sal.

7.1.1 Características organolépticas: debido al proceso de deshidratación y pulverización, este producto posee color anaranjado-rojizo, olor característico al producto en fresco, sabor suave y casero.

7.1.2 Características fisicoquímicas: poseen bajo contenido de humedad (6%) lo que prolonga su duración, baja concentración de vitaminas debido al efecto de la cocción y la deshidratación, es un producto natural, sin conservantes.

7.1.3 Usos: el condimento picante instantáneo se usa como salsa instantánea para las comidas tanto en el hogar como en restaurantes.

7.2 ANÁLISIS DEL MERCADO

Para el análisis de mercado se hizo necesario visitar los diferentes supermercados, principalmente de la ciudad de Pasto, entre ellos LEY, AMOREL, ABRAHAN DELGADO valle de Atriz, ALKOSTO centro, COMFAMILIAR parque infantil, SU MERCABODEGA Y EL TIGRE DE LA REBAJA. También se visitaron las galerías o centros de abastos de los municipios del Alto Putumayo, Pasto e Ipiales con el fin de obtener información sobre el producto en fresco.

Mediante un sondeo a estos supermercados y galerías se estableció la oferta de ají y de sus productos derivados, de igual manera se identificó que los principales canales de comercialización para nuestro producto son los supermercados y tiendas.

Se observó que en el Valle de Sibundoy, Pasto e Ipiales, el consumo de ají es favorable, debido a que la mayoría de la población posee el hábito de consumir este producto con sus comidas.

7.2.1 Análisis de la competencia: en la actualidad, la competencia que existe en los departamentos del Putumayo y Nariño en cuanto a la comercialización de alimentos procesados con ají no es muy elevada, ya que solo se observa en los supermercados salsas de ají líquidas y adobos picantes elaborados con pimienta; productos que son muy diferentes a nuestro condimento picante instantáneo deshidratado.

Cabe destacar como punto a favor, el hecho, que en el Alto Putumayo y Nariño no existen empresas fabricantes de este tipo de productos.

Competencia directa: se toma como competencia directa a los productos elaborados a partir de ají como salsas picantes y ají deshidratado. En la actualidad existen en el mercado diferentes marcas de salsas de ají como LA CORUÑA, SAN JORGE, LA CONSTANCIA, FRUCO, entre otras; y solo un tipo de ají deshidratado denominado “ADOBO COMPLETO MEXICANO”, el cual se encontró únicamente en el supermercado ABRAHAN DELGADO de Pasto.

También se incluye como competencia directa el ají en fruto, el cual lo compran algunas amas de casa y establecimientos de comidas.

En el siguiente cuadro se relacionan los diferentes productos elaborados con ají y sus características.

Cuadro 8. Productos elaborados con ají.

TIPO DE PRODUCTO	MARCA	EMPAQ.	CONT.	\$	COMPONENTES
Salsa	La Coruña	vidrio	98g	1150	Ají, vinagre, sal, conservante y estabilizante.
Salsa	San Jorge	vidrio	60ml	1050	Ají, zanahoria, tomate, especias, azúcar, vinagre, CMC, conservante (Benz. Na y Sorbato de K), secuestrante (EDTA).
Salsa	La Constancia	vidrio	100g	1100	Ají, vinagre, conservantes, azúcar, especias.
Salsa	El Rey	vidrio	100g	1300	Ají, tomate, vinagre, azúcar, aglutinante, conservante, especias, color artificial rojo 40.
Salsa	Ají Oriental	Plástico	110g	800	Ají, ajo, cebolla, vinagre, benzoato, CMC, glutamato monosódico.
Conserva	Ají Alkosto	vidrio	500g	3050	Ají, cebolla, cilantro, sal.
Salsa	Respin	vidrio	165ml	1350	Ají, vinagre, conservante.
Salsa	Key	Plástico	165ml	750	Ají, conservante.
Salsa	California	vidrio	165g	1450	Ají, tomate, vinagre, vit. C, ácido cítrico, sorbato, benzoato.
Salsa	Fruco	vidrio	170g	2200	Ají, vinagre, tomate, espesante, conservante.
Salsa	Salsa Italiana	vidrio	160g	1000	Ají, vinagre, vinagre, sal, condimento, estabilizante, espesante, benzoato.
Adobo	La Tabasca	Plástico	80g	3450	Ají, cebolla, ajo, tomate, páprika (condimentos deshidratados).

Competencia indirecta: en el mercado existen algunos productos deshidratados de uso instantáneo para acompañar las comidas como especias deshidratadas y aliños con pimienta. También incluye como competencia indirecta la salsa de tomate B.B.Q. la cual contiene pimienta como ingrediente picante, esta salsa es comercializada por las marcas FRUCO y SAN JORGE.

Productos sustitutos: debido al uso, existen diferentes productos que se pueden catalogar como sustitutos, tales como salsas de tomate, mayonesa, mostaza y otros que se utilizan para agregar a las comidas.

7.2.2 Fortalezas de la competencia: en cuanto a la salsa de ají es fabricada por marcas reconocidas que manejan una gran publicidad y una excelente calidad y presentación.

El ají casero posee una gran fortaleza que es la tradición.

7.2.3 Debilidades de la competencia: por lo general poseen precios muy altos, contienen aditivos químicos, sabor poco natural y poco agradable, ya que no se parece al ají casero, no son productos 100% naturales.

Como fortaleza ante la competencia, nuestro producto ofrece mayor cantidad de contenido, ya que al mezclarse con agua forma una salsa con un rendimiento tres veces mayor a la mezcla inicial; o sea, un paquete de 60 gramos nos da 180g de mezcla preparada.

7.3 IDENTIFICACIÓN DEL MERCADO

Se consideró como mercado objetivo a las familias de la zona urbana del Valle de Sibundoy, Pasto e Ipiales, sin tener en cuenta el estrato social, esto con el fin de detectar consumidores en los diferentes sectores de los pueblos y ciudades.

Las encuestas se realizaron en diferentes hogares y restaurantes de los municipios de Sibundoy, San Francisco, Colón y Santiago, en representación del Alto Putumayo y por Nariño se tomaron muestras en Pasto e Ipiales. Las encuestas se efectuaron principalmente a amas de casa ya que son las encargadas de efectuar las compras y conocen los gustos de los demás miembros de la familia.

7.3.1 Selección y tamaño de la muestra: tomando en cuenta el número de habitantes del perímetro urbano del Valle de Sibundoy, Pasto e Ipiales; información suministrada por el DANE y la Fundación Cultural del Putumayo; y de acuerdo con el POT de estas Regiones, se concluyó que el

número promedio de miembros por familia es de cinco personas, como se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 9. Distribución de habitantes en el perímetro urbano de los municipios del alto Putumayo, Pasto e Ipiales en el año 2003.

MUNICIPIO	No. HABITANTES	No. FAMILIAS	%
SIBUNDOY	8564	1712	1.85
SAN FRANCISCO	4690	938	1.00
COLON	3227	645	0.72
SANTIAGO	6865	1373	1.48
PASTO	365121	73024	78.7
IPIALES	75403	15080	16.25
TOTAL	463870	92774	100

Fuente: DANE. Proyecciones de población a junio del 2003

Con la información del DANE y la Fundación Cultural del Putumayo, se calculó la tasa de crecimiento promedio para estas regiones, la cual es del 1.86%. El número total de habitantes de estos seis municipios en el 2003 es de 464870, proyectando este valor con la tasa promedio de crecimiento poblacional se tiene que para el año 2004 el número total de habitantes del perímetro urbano de estos municipios es de 472498 para un total de 94499 familias.

Con base en estos datos y utilizando el modelo aleatorio restringido, sistemático, con aplicación proporcional para un nivel de confianza del 95%, se tiene:

$$n = \frac{N * Z^2 * P * q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * P * q} \quad \text{Formula 1}$$

Donde: n = Tamaño de la muestra
 N = Población universal
 Z = Valor estandarizado en la distribución normal = 1.96 para un nivel de confianza del 95%
 p = probabilidad que un suceso ocurra (50%)
 q = probabilidad que un suceso no ocurra (50%)
 e = margen de error = 5%

Por lo tanto:

$$n = \frac{94499 (1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2(94499 - 1) + (1.96)^2(0.5) (0.5)}$$

$$n = 382.6$$

Tamaño de la muestra = 383

Este resultado de 383 encuestas se las distribuye dependiendo del número de familias entre los municipios del Alto Putumayo, Pasto e IpiALES de la siguiente forma:

Cuadro 10. Distribución de encuestas.

MUNICIPIOS	%	No. DE ENCUESTAS
PASTO	78.7	301
IPIALES	16.25	62
ALTO PUTUMAYO	5.05	20
TOTAL	100	383

7.3.2 Elaboración de las encuestas: Se elaboraron encuestas para los consumidores, complementadas con degustación del producto con el fin de darlo a conocer y recolectar información sobre los pro y contra frente a otra clase de productos picantes. En el ANEXO C se encuentra el formato de encuesta para consumidores. Las preguntas se formularon de la siguiente forma:

¿CONSUME AJÍ?

Esta es la pregunta obligada, en la cual se mide el gusto del consumidor por consumir productos picantes, donde se detecta y se va determinando la demanda.

¿ QUÉ PRODUCTO A BASE DE AJÍ CONSUME?

¿ CUÁL ES EL MOTIVO PARA CONSUMIR ESE TIPO DE AJÍ?

Con estas preguntas se conoce la preferencia y el gusto de la gente por consumir los diferentes productos elaborados con ají, ya sea natural o procesado (en salsa).

¿ CUÁNTOS DIAS A LA SEMANA CONSUME AJÍ?

Con este interrogante nos basamos para determinar el volumen de producto a ofrecer y la cantidad por unidad para un consumo semanal.

¿LE GUSTARÍA QUE EXISTIERA EN EL MERCADO UNA MEZCLA DE AJÍ INSTANTANEO, LISTA PARA PREPARAR Y CONSUMIR, CON SABOR AL AJÍ CASERO?

Esta pregunta se hace con el fin de dar a conocer nuestro nuevo producto y determinar la razón por la cual el consumidor prefiere o no, el uso de un producto instantáneo.

¿CÓMO LE PARECIÓ EL PRODUCTO?

Aquí se recolecta toda la información sobre sabor, textura, color, entre otras y se recogen sugerencias para mejorar el producto.

¿AHORA QUE CONOCE NUESTRO PRODUCTO, QUÉ TIPO DE AJÍ PREFIERE COMPRAR?

Aquí se determina la demanda potencial, dependiendo si el consumidor prefiere nuestro producto o por el contrario opta por quedarse con su producto de siempre.

Dentro del total de las encuestas, también se realizaron 25 indagaciones en restaurantes y puntos ambulantes de comidas en la ciudad de Pasto, con este formato de encuesta (ANEXO D) se conoció el tipo de producto picante que éstos establecimientos ofrecen a sus clientes y lo que el administrador busca o quiere al usar un determinado producto dentro de su negocio.

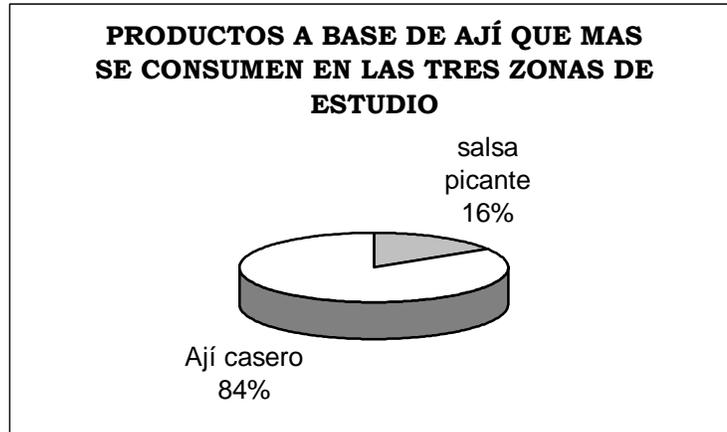
7.3.3 Resultados de las encuestas.

Tendencia a consumir ají en el alto Putumayo, Pasto e Ipiales: en total se realizaron 383 encuestas, el 84% de los encuestados manifestaron consumir ají. Este porcentaje es el promedio de los resultados obtenidos en las tres zonas de estudio, en las cuales se obtuvieron los siguientes datos favorables con respecto al consumo de ají: Valle de Sibundoy 100%, San Juan de Pasto 74.4% e Ipiales el 77.6%.

Para el análisis de las demás preguntas de la encuesta se tomó el total de los consumidores de ají, dato obtenido en la primera pregunta, correspondiente a 322 encuestados (84%).

Productos a base de ají de mas alto consumo: en las tres zonas de estudio el producto que más se consume es el ají casero, principalmente en el Valle de Sibundoy e Ipiales. La salsa de ají es mas consumida en Pasto, principalmente en restaurantes, en puntos ambulantes de comidas prefieren el ají casero. El resultado total se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 1

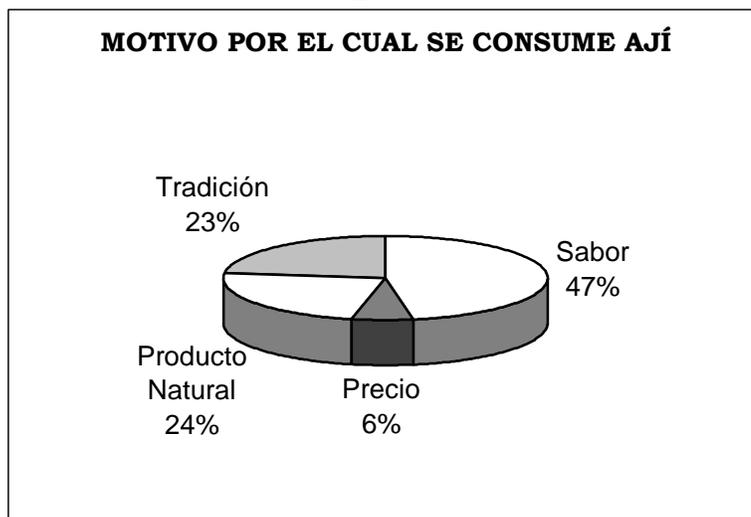


Motivo por el cual se consume ají: se analizaron cuatro motivos por los cuales un consumidor prefiere un determinado tipo de ají, tales como el sabor, precio, por ser un producto natural y por tradición. Estos motivos o características son necesarios para tener en cuenta en nuestro producto.

El precio fue tenido en cuenta, principalmente por los restaurantes, donde su principal interés es obtener ganancias.

La distribución resultante es la siguiente:

Figura 2



Como se observa en la anterior figura, el principal motivo por el cual se consume un determinado tipo de ají es por su sabor. La mayoría de los encuestados no se interesaron en el precio pero si en que sea un producto agradable y seguro para la salud.

Consumo de ají en número de días por semana: en promedio, los encuestados consumen ají cuatro días a la semana. Siendo los valores mas altos siete y tres días por semana.

En los restaurantes se consumen en promedio 8 unidades de 100 gramos de salsa picante por mes.

Figura 3



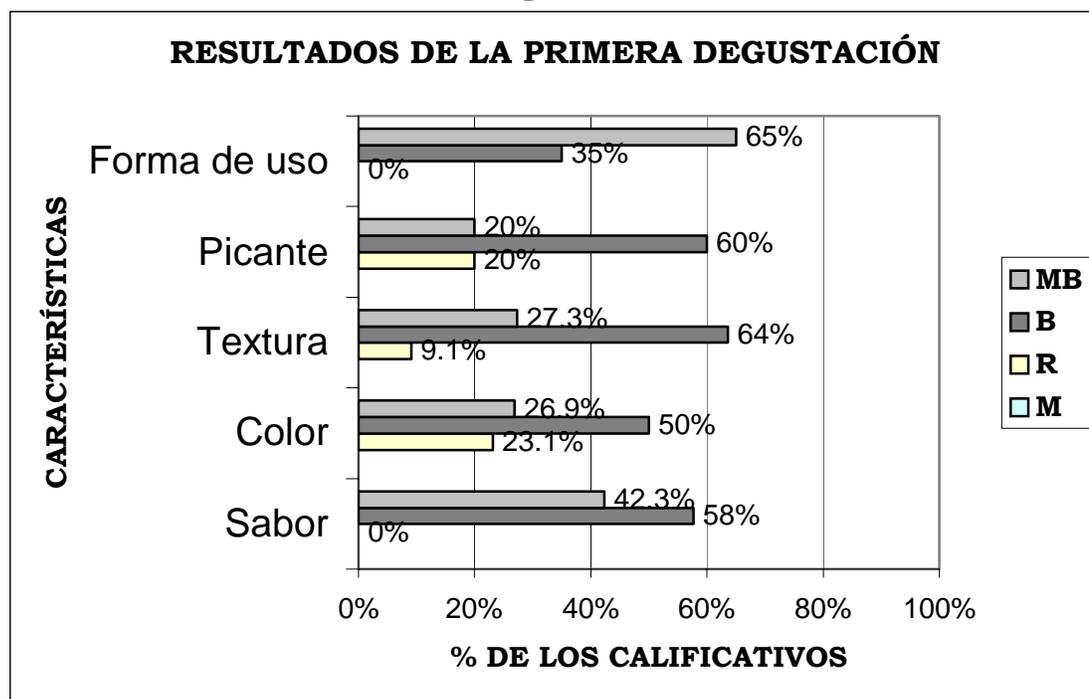
Con estos datos, se concluye que un consumidor en promedio ingiere 2 gramos de ají diarios, por lo tanto serían 8g de ají semanales consumidos por persona. Este resultado es base para determinar el peso neto del producto, ya sea para consumirse en una semana o en un mes.

Perspectiva del consumidor con respecto al ají instantáneo: el 100% de los consumidores de ají encuestados, respondieron favorablemente a la existencia de una mezcla de ají instantáneo en el mercado. Las principales razones por las cuales debería existir este producto fueron las siguientes: porque es un producto práctico, por falta de tiempo, por pereza para preparar un ají casero, porque es un producto novedoso, por ser un producto natural con sabor al ají casero y porque promete seguridad a la salud del consumidor.

Resultados de la degustación del producto: a cada encuestado se le realizó una prueba de degustación, se enfatizó en las características sensoriales del producto como el sabor, color, textura, el grado picante y la forma de uso. Cada característica se evaluó con los calificativos de Muy bueno (MB), Bueno (B), Regular (R) y Malo (M).

Los calificativos Muy bueno y Buenos se toman como puntos positivos a favor del producto e indican que la estandarización de la mezcla fue la ideal. En cambio, Regular y Malo, nos indica que el producto se debe someter a mejoras, estas mejoras se realizan teniendo en cuenta las sugerencias de los consumidores.

Figura 4

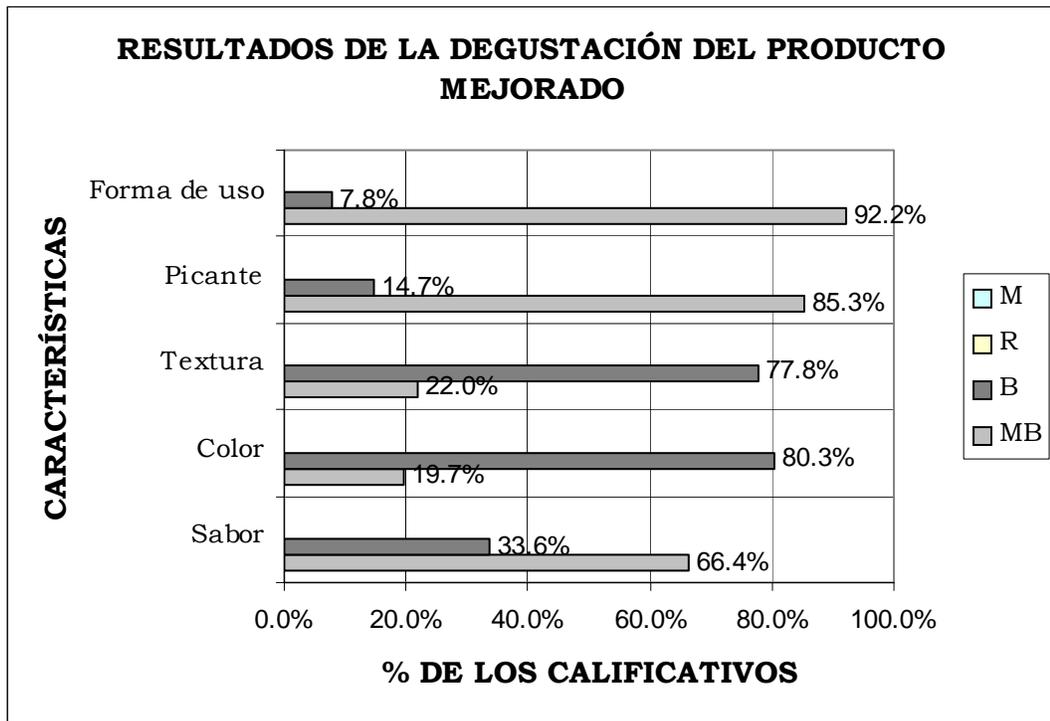


Como se observa en la anterior figura, los valores mas altos para todas las características fueron Muy bueno y Bueno, no se registró ningún calificativo como malo; esto nos indica que el producto fue aceptado favorablemente por la mayoría de los encuestados.

Es de tener en cuenta que existen puntos regulares en algunas características como el color, grado picante y textura; según las sugerencias, el grado picante debe ser mayor lo cual se mejora aumentando el porcentaje de ají, se propone mejorar la textura, esto se logra pulverizando mas el producto. En cuanto al color se sugiere que sea más rojo, el color lo proporciona el ají deshidratado, el cual adquiere un color anaranjado; se puede mejorar el color mezclando el ají licuado con el arroz antes de la cocción.

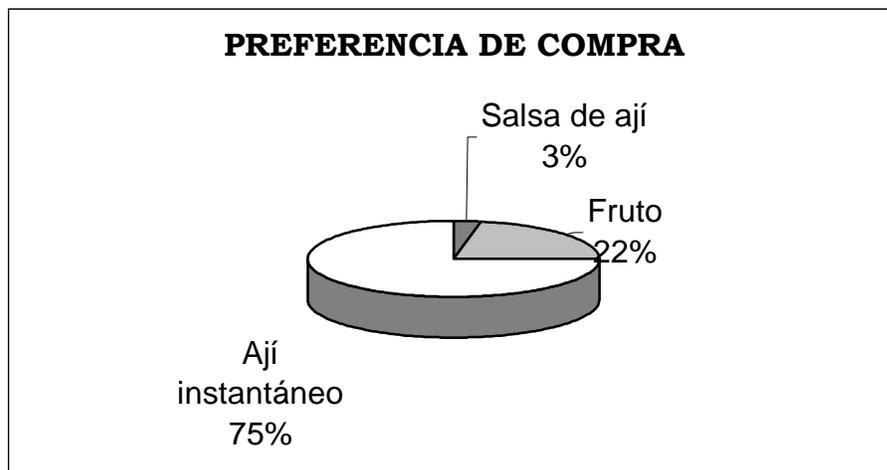
En la siguiente figura se observan los resultados de la degustación del producto mejorado, los resultados fueron muy favorables con respecto a las primeras degustaciones.

Figura 5



Preferencia de compra: después de haber conocido y degustado nuestro producto, la decisión del consumidor fue la siguiente:

Figura 6



De acuerdo con la anterior figura, el 75% de los encuestados manifestaron adquirir nuestro producto, el 22% prefiere comprar el fruto de ají para prepararlo en casa y el 3% optó por comprar salsa picante.

Conclusiones de las encuestas realizadas en los municipios del alto Putumayo, San Juan de Pasto e Ipiales: se observó que el ají es de gran aceptabilidad entre las amas de casa y adultos en general, aunque no es de preferencia para los niños y mujeres adolescentes. Es un producto común en la canasta familiar. Los parámetros que son tenidos en cuenta para su compra son: grado picante medio, calidad del producto, salubridad y sabor agradable.

La compra de un ají procesado es favorable en estratos bajos, si posee un precio cómodo, que se ajuste con las necesidades básicas de la canasta familiar.

Para nuestro nuevo producto, condimento picante instantáneo, se hizo necesario hacer degustaciones con una formulación base para determinar la aceptación de los consumidores y obtener sugerencias para estandarizar el producto. Los resultados fueron favorables y los esperados, se obtuvo la información necesaria para sacar el producto al mercado, la cual describiremos en el estudio técnico.

Se encontró que el interés de compra esta dado por:

- a. Que el producto que ofrecemos proporciona satisfacción e interés a los consumidores.
- b. Por ser un producto natural, el cual maneja parámetros de calidad y no afecta negativamente la salud del consumidor.
- c. Un ají procesado con sabor casero es mas aceptado por el consumidor que las salsas picantes, debido a su agradable sabor.
- d. Por la forma de uso, la cual es considerada muy práctica por la mayoría de los encuestados.

7.4 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Anteriormente se estableció por medio de los encuestados que el 84% de la población que conforma el mercado hacia donde se va a orientar nuestro producto manifestó consumir ají; ahora bien, teniendo en cuenta que cuando se utiliza encuestas para establecer la demanda de un producto existe un amplio margen de información que no se puede calificar como veraz, y por lo tanto el porcentaje de la población que se inclina a consumir estos productos no puede considerarse como el nicho poblacional demandante real.

Se debe excluir un 25% de la población que no demostró interés en comprar nuestro producto porque no le gusta, no lo conocen o prefieren ser fieles a sus antiguos ajíes, marcas, entre otras razones.

El porcentaje de la población que está interesada y en capacidad de comprar nuestro ají instantáneo, se reduce al 59% de la población.

Por lo tanto el 59% de la población constituye el segmento poblacional demandante de nuestro producto, lo que equivale a 55754 familias, distribuidas en el Alto Putumayo, Pasto e Ipiales.

Cuadro 11. Incremento poblacional por familias en la zona urbana del valle de Sibundoy, Pasto e Ipiales.

AÑO	No. DE FAMILIAS	% TASA DE CRECIMIENTO
2003	92774	1.86
2004	94449	1.81
2005	96159	1.87
2006	97957	1.85
2007	99769	1.9
2008	101664	1.85

Fuente: DANE. Proyecciones de población de junio del 2.003

7.4.1 Demanda insatisfecha: corresponde al número de familias que no cubre la oferta de productos de ají en el mercado objetivo.

Para determinar la demanda insatisfecha, fue necesario conocer el volumen total oferente de productos a base de ají, principalmente salsa picante, en la ciudad de Pasto, Ipiales y el Alto Putumayo.

Para este estudio, se realizaron entrevistas a los encargados de bodega o en atención al cliente de los principales supermercados de la zona de estudio para solicitar información sobre la oferta de salsa picante.

Las tiendas de barrio no se tuvieron en cuenta debido al bajo volumen de productos a base de ají que rotan por mes (1 o 2 unidades máximo).

Para determinar la oferta de ají en fresco, se visitaron las plazas de mercado de los pueblos y ciudades en estudio.

El resultado de esta investigación se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 12. Oferta de ají en Pasto, Ipiales y el alto Putumayo.

PRODUCTO	UNIDADES/MES	PESO/UNIDAD (g)	PESO TOTAL (Kg)
La Constancia	522	100	52.20
Premium	468	165	77.22
El Rey	234	100	23.40
Fruco	576	170	97.92
	216	65	14.04
San Jorge	612	155	94.86
	72	250	18.00
Piquetasco S.J	396	60	23.76
Ají Oriental	90	110	9.90
El Fortín	108	105	11.34
Ají Alkosto	10	500	5.00
Salsa ají Alkosto	15	375	5.63
Respin	126	165	20.79
Al'fresco	180	170	30.60
Key	90	165	14.85
California	270	165	44.55
Salsa Italiana	70	160	11.20
Adobo picante	6	80	0.48
Ají en fruto	17463	64	1117.63
TOTAL	21524	3124	1673.37

Con la anterior información podemos determinar la demanda insatisfecha de la siguiente forma:

Se tiene que el total de la oferta es 1673.37Kg de ají por mes, de acuerdo con el estudio a consumidores, se concluyó que cada familia consume en promedio 64g de ají por mes. Por lo tanto, la oferta de ají existente satisface a 26146 familias que corresponde al 32.9% del total de la población consumidora de ají (79379 familias).

Sacando la diferencia entre la oferta y demanda de ají que existe en la ciudad de Pasto, Ipiales y el Alto Putumayo, la demanda insatisfecha para el 2004 es de 53233 familias.

Con el método de encuestas para consumidores se encontró que la demanda potencial es de 55754 familias, 2521 familias mas que la demanda insatisfecha.

Debido a que el producto ají instantáneo entraría a competir directamente con las salsas de ají y el ají en fruto, se tomará la demanda correspondiente a 55754 familias para determinar el número de unidades a producir.

El producto se sacará al mercado en dos presentaciones, una con precio asequible para todo tipo de consumidores, en bolsa de polipropileno con un contenido neto de 60g. La otra presentación es mas elitista, viene en recipiente plástico con un contenido neto de 80g.

Para proyectar la demanda se toma como base el consumo de ají que realiza una familia durante un mes, estimado en una unidad, ya sea de 60g u 80g, se proyecta este valor a un año por el número total de demandantes (55754 familias).

Cuadro 13. Cantidad demandada de ají instantáneo para el año 2004.

Bolsa de polipropileno de 60g	Recipiente plástico de 80g.	Total unidades/año	Total Kg de producto/año
401429	267619	669048	45495.26

La demanda para el año cero se estima en 669048 unidades, el incremento de la demanda se determina de acuerdo al incremento poblacional, así:

Cuadro 14. Datos estadísticos para determinar la proyección de la demanda actual.

AÑO	X	DEMANDA (Y) unidades/año	X ²	XY	Y ²
2004	1	669048	1	669048	4.47625E+11
2005	2	681559	4	1363118.4	4.64523E+11
2006	3	694168	9	2082504.1	4.81869E+11
2007	4	707357	16	2829428.9	5.00354E+11
2008	5	720443	25	3602216.7	5.19039E+11
Σ	15	3472576	55	10546316.2	2.41341E+12

$$a = ((\Sigma Y) (\Sigma X^2) - (\Sigma X) (\Sigma XY)) / n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2 \text{ Intercepto.}$$

$$b = (n(\Sigma XY) - (\Sigma X) (\Sigma Y)) / n(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2 \text{ Pendiente.}$$

$$y = (n(\Sigma XY) - (\Sigma X) (\Sigma Y)) / \Sigma n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2 / n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2$$

Coefficiente de correlación (y), nos indica que existe una gran correlación en los datos.

$$a = 111570.18$$

$$b = 2187.20$$

$$y = 0.99 \cong 1$$

$$y = a + bX$$

$$Y = 655938.55 + 12858.87 (X)$$

Donde X= 5 años

Cuadro 15. Proyección de la demanda.

AÑOS	UNIDADES DEMANDADAS
2005	668797
2006	681656
2007	694515
2008	707374
2009	720233

7.5 DEMANDA POTENCIAL

Corresponde a la cantidad de ají instantáneo que se necesita para satisfacer el mercado.

Cuadro 16. Proyección de la demanda con base en el índice de crecimiento anual poblacional.

AÑO	DEMANDA TOTAL EN UNIDADES DE 60 G.	DEMANDA TOTAL EN UNIDADES DE 80 G.	TOTAL UNIDADES	TOTAL KILOGRAMOS
2005	401278	267519	668797	45478.196
2006	408782	272521	681304	46328.638
2007	416345	277563	693908	47185.718
2008	424255	282837	707092	48082.247
2009	432104	288069	720173	48971.768

El proyecto no pretende satisfacer toda esta demanda aparente y los resultados constituyen solo un punto de referencia para la toma de decisiones más acordes con aspectos como la cantidad de materia prima disponible en el año cero y la capacidad productiva de la planta.

La oferta del producto para el primer año sólo cubrirá el **30%** de la demanda total, la cual se estima en **200714 unidades/ año**, esta decisión se debe a que en el primer año, el volumen de materia prima no es suficiente para cubrir una mayor parte de la demanda.

Cuadro 17. Cantidad de condimento picante instantáneo a producir en unidades/año.

Año	Unidades en bolsa de polipropileno (60g)	Unidades en recipiente plástico (80g)	Total unidades	Cantidad total de Condimento (en Kg)
2005	120428	80286	200714	13648,552
2006	126450	84300	210750	14330,980
2007	139095	92730	231825	15764,078
2008	159959	106639	266598	18128,689
2009	191951	127967	319918	21754,427

7.6 ESTRATEGIAS DE MERCADO

Las estrategias de mercado permiten llegar al consumidor con un producto de buena calidad e innovador. Estas deben seguir los siguientes parámetros:

- ❖ Buena presentación en el empaque, debe permitir al cliente, observar su contenido para que este se cerciore de la calidad del producto, de sus características organolépticas como color y textura.
- ❖ Se pretende sacar al mercado una presentación con un precio cómodo, lo cual es una estrategia de incursión, ya que es menor que el de la competencia. La segunda presentación, en recipiente plástico es poco más elitista, práctica para usar y va dirigida a clientes de estrato medio en adelante.
- ❖ La distribución de los productos se hará por entrega directa en los puntos de venta o por la intermediación de comerciantes. El objetivo final es vender.
- ❖ Distribución de pequeñas muestras gratuitas para que el consumidor en realidad compruebe que nuestro producto ofrece mejores propiedades y ventajas que el de la competencia.
- ❖ La inversión en publicidad es uno de los aspectos más relevantes a tener en cuenta, ya que la publicidad permite dar a conocer el

producto. Un buen porcentaje de la inversión inicial debe estar destinada a propaganda en la radio regional y afiches publicitarios.

- ❖ Crear innovación en los productos a ofrecer, buscando la comodidad y facilidad en preparación de los alimentos, es la estrategia usada para competir con lo tradicional. La tradición es el aspecto idiosincrásico que más se opone en la comercialización de un producto nuevo.

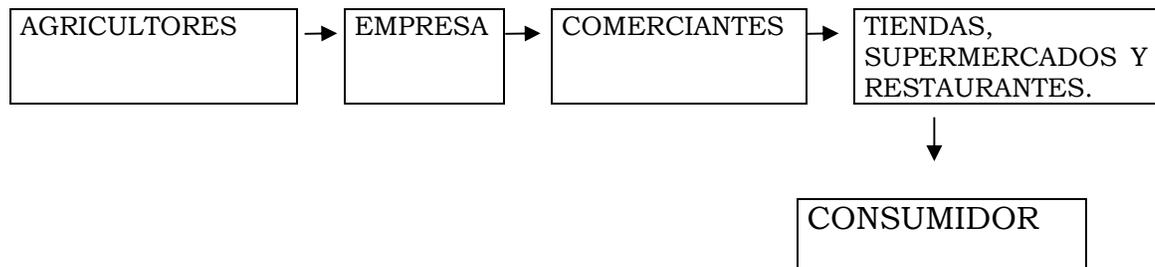
Logrando una buena acogida del producto, basándose en la calidad, buen servicio y capacidad de producción, la cual hay que planificarla para lograr un abastecimiento de materia prima constante y suficiente. Se logrará el objetivo de montar una empresa competitiva, con carácter social y económico.

7.7 CANAL DE COMERCIALIZACIÓN

El canal de comercialización del producto condimento picante instantáneo se hará a través de los supermercados, autoservicios, tiendas de barrio y comerciantes que se dedican a distribuir este tipo de productos en los almacenes de abarrotes y restaurantes.

El canal de comercialización se describe en el siguiente gráfico:

Figura 7. canal de comercialización



Se incluye a los agricultores dentro del canal de comercialización, porque teniendo en cuenta el aspecto social, el campesino es el principal beneficiado por la venta directa de sus productos agrícolas a una empresa agroindustrial.

8. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

8.1 FACTORES QUE DETERMINAN EL TAMAÑO DE LA PLANTA

Entre los factores más relevantes que inciden directamente en el tamaño e infraestructura de la planta se encuentran la demanda, la proyección de la producción a cinco años, el número de operarios que se pretende contratar y la capacidad instalada de la misma.

En el estudio de mercado se determinó el número de unidades a producir por año, esta información se debe llevar a unidades diarias para determinar la capacidad de instalada y el volumen de materia prima que se requiere procesar diariamente para cumplir con la demanda establecida.

Cuadro 18. Cantidades diarias a producir de condimento picante instantáneo.

Año	Total Unidades	Total ají Instantáneo (Kg)	Total ají En fruto* (Kg)	Total Arroz* (kg)	Total Insumos (Kg)
1	643	43,7	26,1	29,3	9,2
2	655	44,6	26,6	29,9	9,4
3	668	45,4	27,1	30,4	9,5
4	680	46,3	27,6	31,0	9,7
5	693	47,1	28,1	31,6	9,9

* Materia prima

8.2 CRITERIOS PARA LA LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Es indispensable tener en cuenta estos criterios, porque permiten ubicar la planta en una zona estratégica para llegar al mercado y para adquirir con mayor facilidad la materia prima. Estos criterios se analizan en el siguiente cuadro:

Cuadro 19. Criterios de selección para la ubicación de la planta procesadora de condimento picante instantáneo.

FACTOR	ESENCIAL	DESEABLE
Vías de acceso en buen estado	X	
Facilidad de adquisición de materia prima e insumos	X	
Acceso a servicios públicos	X	
Acceso a alcantarillado	X	
Entorno industrial favorable		X
Clima laboral favorable		X
Ausencia de tensiones sociales		X
Espíritu comunitario progresista	X	
Buenas relaciones con la comunidad	X	
Disponibilidad de mano de obra	X	
Políticas de seguridad social		X
Políticas de seguridad industrial		X
Sistema educativo		X
Legislación laboral favorable	X	
Desarrollo cultural y tecnológico		X
Costo de lote y estratificación favorable	X	
Disponibilidad de asistencia médica inmediata	X	
Estudio ambiental favorable	X	
Impacto social favorable	X	

8.3 MACROLOCALIZACIÓN

El estudio de la macrolocalización se limitó al análisis de dos alternativas de localización para el proyecto, estas fueron el municipio de Pasto y el municipio de Sibundoy, los cuales presentan las mejores condiciones para el montaje del proyecto.

Para realizar este análisis se empleó el método cualitativo por puntos:

Cuadro 20. Estudio de localización a nivel macro.

FACTORES RELEVANTES	VALOR %	PASTO		SIBUNDOY	
		PUNTOS	CALIF.	PUNTOS	CALIF.
Cercanía a la materia prima	10	0	0	10	100
Proveedores de insumos garantizados	9	3	27	7	63
Costo del terreno	8	2	16	8	64
Costos de construcción	8	6	48	4	32
Servicios públicos	10	6	60	4	40
Vías de acceso	10	8	80	2	20
Disponibilidad de mano de obra	5	5	25	5	25
Cercanía al mercado	8	8	64	2	16
Facilidad de comunicación	8	6	48	4	32
Probabilidad de financiación del proyecto	9	1	9	9	81
Impacto social	8	4	32	6	48
Desarrollo comunitario	7	2	14	8	56
TOTALES	100		423		577

Por el anterior análisis, se decidió que la planta procesadora de ají instantáneo se ubicará en el municipio de Sibundoy, departamento del Putumayo, debido a que posee mas factores relevantes a favor que el municipio de Pasto.

8.4 MICROLOCALIZACIÓN

Implica escoger el sitio exacto, en el cual sea posible ubicar la planta. Se estudiaron dos posibilidades, la zona urbana de Sibundoy y la vereda Bellavista.

Cuadro 21. Estudio de localización a nivel micro.

FACTORES RELEVANTES	VALOR %	BELLAVISTA		SIBUNDOY	
		PUNTOS	CALIF.	PUNTOS	CALIF.
Costo de transporte de la materia prima	10	8	80	2	20
Costo de transporte de insumos	7	6	42	4	28
Costo del terreno	9	6	54	4	36
Costos de construcción	9	4	36	6	54
Disponibilidad de terrenos para Ampliación	6	8	48	2	12
Servicios públicos	10	4	40	6	60
Vías de acceso	9	2	18	8	72
Disponibilidad de mano de obra	4	6	24	4	16
Cercanía al mercado	3	5	15	5	15
Facilidades de comunicación	8	4	32	6	48
Desarrollo comunitario	8	8	64	2	16
Entorno industrial favorable	10	8	80	2	20
Clima laboral favorable	7	6	42	4	28
TOTALES	100		575		425

El mejor sitio para ubicar la planta es la vereda Bellavista, ya que posee aspectos favorables muy importantes como lo son el costo de transporte de la materia prima y un entorno industrial favorable, que se debe tener en cuenta debido a que en el proceso de deshidratación y pulverización del ají se producen olores irritantes para las fosas nasales; principalmente por este aspecto, la planta se debe ubicar en la zona rural con amplio espacio abierto y alejada de las viviendas.

9. ESTUDIO TÉCNICO

En este estudio se tienen en cuenta los siguientes aspectos: planificación de la producción, descripción del producto, identificación y descripción de materias primas, análisis experimental para estandarizar el proceso de deshidratación, proceso de producción estandarizado, determinación de los principales parámetros de calidad relacionados con la formulación de alimentos, definición del tipo de empaque para el producto, proveedores de empaque e insumos, diseño y distribución de planta, análisis microbiológico, disposiciones legales vigentes para la fabricación de productos alimenticios (BPM), descripción de maquinaria y equipo.

9.1 PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Hace parte de la asistencia técnica en la ejecución del proyecto, para llevar a cabo esta etapa, se aprovechará el programa de sustitución de cultivos ilícitos y el apoyo a familias Guardabosques que se realiza en el departamento del Putumayo.

Para garantizar el continuo abastecimiento de materia prima en los siguientes años se deben sembrar dos hectáreas de ají, correspondientes a 8200 plantas de este fruto, las cuales, según los agricultores de Bellavista, en dos hectáreas se cosecharían 7000 kilogramos de ají por mes.

Es de resaltar, que el total de área de estas dos hectáreas no se sembrará en una sola época, sino en diferentes intervalos de tiempo para que existan plantas de todas las edades y con periodos de producción diferente, ya que el ají no es una planta estacionaria.

La implementación de cultivos por etapas es favorable porque se evita la sobre-producción de fruto y se garantiza un flujo de materia prima constante.

La vereda Bellavista está representada por 53 familias, cada familia posee un terreno destinado a la agricultura y otro a la ganadería, debido al decrecimiento de la economía láctea que se presenta en todo el Valle de Sibundoy, los terrenos dedicados a la ganadería se encuentran subutilizados, como ejemplo, existen casos en que en un área de dos hectáreas sólo se encuentren 3 o 4 cabezas de ganado. Estos terrenos se pueden adecuar para la implementación de cultivos agrícolas que sirvan como fuente productora de materia prima e insumos para la planta

procesadora de condimento picante instantáneo, optimizando así, las fuentes de ingresos de las familias.

Para planificar la producción de materia prima en Bellavista, se plantea la siguiente metodología:

- Lograr un convenio con los campesinos para implementar cultivos de ají, garantizándoles el suministro gratuito de plántulas y la compra del producto.
- Aprovechar el vivero subutilizado que existe en la vereda para crear semilleros y donar estas plantas a los agricultores.
- Realizar un cronograma de entrega de plantas de ají, para que todas las familias de Bellavista sean beneficiadas con el proyecto y para que la siembra de cultivos sea por etapas. Cada familia no recibirá mas de 100 árboles en una sola entrega, esto con la finalidad de distribuir el espacio en sus fincas para incentivar al cultivo de otro tipo de productos y así tengan varias alternativas de sustento.
- Realizar visitas periódicas a las fincas para prestar asesoría técnica con el fin de detectar posibles fallas que se estén presentando en la producción y en el proceso de deshidratación solar de especias que se realiza algunos hogares comunitarios.

9.2 PRODUCTO A ELABORAR.

Condimento picante instantáneo: este producto estará elaborado con ají variedad Rocotto, mezclado con harina de arroz para proporcionar volumen y reducir el picante del ají, además contendrá sal y especias como cilantro, perejil y orégano para darle un sabor agradable.

La mezcla del condimento se realizará en fresco para obtener un producto más homogéneo y minimizar costos en el proceso, principalmente en la deshidratación.

A diferencia de la salsa picante, este producto posee un sabor más suave y casero; es de fácil preparación, solo hace falta agregar agua y mezclar para obtener una salsa de ají lista para consumir, también se puede usar directamente con alimentos como sopas y guisos.

Es un producto 100% natural, se evitó el uso de conservantes químicos y colorantes. El color anaranjado del ají instantáneo lo proporciona el ají pulverizado.

Aunque el consumidor sugirió que el producto deshidratado tenga un color rojo intenso, no se logró obtener esta coloración con ningún tipo de color natural. Para lograrlo se requiere del uso de colorante artificial, pero el producto ya no sería completamente natural.

El producto se conserva por su bajo contenido de humedad y por el contenido de sal que además de dar sabor, ayuda a inhibir el crecimiento de microorganismos.

9.2.1 Presentación del producto: Su presentación se hará en unidades de 60g contenido en bolsas de polipropileno, mas conocido como papel celofán y en recipiente plástico transparente con un contenido neto de 80g.

9.2.2 Forma de uso: para preparar la salsa de condimento picante instantáneo, se debe agregar 2 ml de agua por cada gramo de mezcla seca. Para que el consumidor común entienda su dosificación, esta se transcribe en 2 cucharadas de agua por cada cuchara a ras de mezcla de condimento picante deshidratado.

Se puede utilizar con todo tipo de comidas con sal, para sopas, lo ideal es usar la presentación de 80g, la cual viene en un recipiente en forma de salero.

9.2.3 Materias primas:

Ají: variedad Rocotto (*Capsicum annum*). Para de terminar estado del fruto para su recolección se tiene en cuenta el color, el cual debe ser completamente rojo (grado cinco en la escala de color, ver tabla de color) pero no debe estar sobre-maduro, ya que en este estado, gran parte de los frutos de ají presentan infección por antracnosis, enfermedad fúngica que causa pudrición y pérdidas en la materia prima.

En el ANEXO E se puede apreciar el arbusto de ají Rocotto.

Cuadro 22. Índice de calidad del ají Rocotto basada en el color.

COLOR	DESCRIPCIÓN
0	Fruto desarrollado, de color verde oscuro.
1	Fruto de color verde claro con leves tonos amarillentos.
2	Color verde con tonalidad roja.
3	Color rojo en la zona media, aún posee color verde en el extremo.
4	Predomina el color rojo.
5	Fruto totalmente rojo brillante.
6	Color rojo oscuro, aparecen signos de antracnosis.

Figura 8. Tabla de color del ají Rocotto



Esta variedad de ají posee un peso promedio en fresco de 60g, su color es rojo brillante con la desventaja de volverse anaranjado después de la deshidratación y la pulverización.

El rendimiento en pulpa del ají Rocotto, después de la deshidratación y la pulverización es del 11.33% con respecto al fruto entero.

Para maximizar la utilidad en el uso del ají, también se aprovechará la semilla como parte de la materia prima a procesar, debido a que suma al rendimiento en un 20.1%.

Cuadro 23. Propiedades físicas del ají Rocotto.

PROPIEDAD	VALOR
Humedad	87.25%
Peso promedio de cada fruto	60g
Rendimiento de pulpa m/m	87.51%
Rendimiento de pulpa deshidratada m/m	11.33%
Rendimiento de pulpa y semilla deshidratadas m/m	20.1%
Color en fresco	Rojo brillante
Color pulverizado	Anaranjado

Arroz: es otra materia prima de importancia en el producto, se optó por utilizar el arroz, el cual es económico en comparación con otras harinas como texturizado de soya. La harina de arroz ayuda a disminuir el alto grado picante que posee el ají pulverizado, da rendimiento en cuanto a volumen y se obtiene un producto homogéneo al mezclarse con agua.

9.2.4 Análisis de harinas: Se analizaron cinco tipos de harinas con el fin de encontrar la ideal para dar volumen al producto, estas harinas son: harina de papa, frijol, arroz, texturizado de soya y miga de pan.

En cada harina se hizo un análisis sensorial para comparar características como la textura, color, sabor, aroma, absorción de agua, retención de aromas, sabor y colores; también se tuvo en cuenta la facilidad de adquisición y el precio de venta. Cada característica se valoró de 0 a 5, correspondientes a calificativos cualitativos que sirven para determinar las ventajas y desventajas de cada harina al mezclarse con los demás ingredientes. Los valores presentan la siguiente designación:

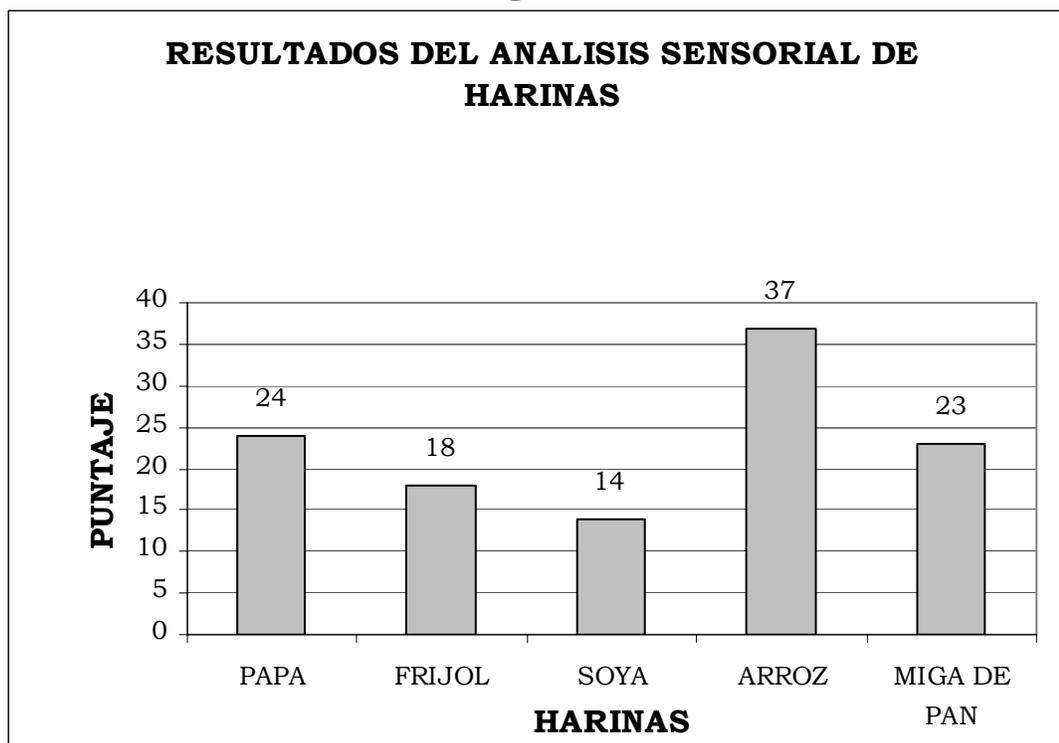
- 0 Muy malo o no favorable
- 1 Malo
- 2 Regular
- 3 Bueno, con deficiencias
- 4 Bueno
- 5 Muy bueno y favorable

Cuadro 24. Análisis sensorial de harinas

Características	HARINA DE PAPA	Valor
Color	Blanco amarillento	2
Sabor	Atenúa el sabor de los demás ingredientes.	0
Textura	Suave, muy favorable	5
Aroma	No muy agradable	2
Absorción de Agua	Retiene 2.5 g de agua/ g de materia seca. Ideal para la mezcla de ají instantáneo	5
Retención	Con un tratamiento de cocción favorece la retención de color, pero no facilita la retención de aromas	2
Adquisición	Esta materia prima es abundante en el departamento de Nariño.	5
Precio	Varía por temporadas	3
TOTAL		24
Características	HARINA DE FRIJOL	Valor
Color	En la mezcla presenta un color levemente anaranjado.	3
Sabor	Predomina el sabor a frijol.	1
Textura	Arenosa, no muy suave	1
Aroma	Agradable	4
Absorción de Agua	3 g de agua/ g de materia seca. Aceptable.	3
Retención	No permite una fijación completa del color y de los demás aromas.	1
Adquisición	Se facilita adquirir esta materia prima en el Valle de Sibundoy.	5
Precio	Es elevado al compararse con otras materias primas. Requiere de mas energía en el tratamiento de precocción.	0
TOTAL		18
Características	TEXTURIZADO DE SOYA	Valor
Color	Anaranjado	4
Sabor	Atenúa un poco a los demás sabores.	2
Textura	Suave. Pero tiende a ser "arcillosa"	3
Aroma	Esta harina posee un aroma semi-neutral.	4
Absorción de Agua	4 g de agua/ g materia seca. Muy elevada, requiere de mas trabajo para lograr una mezcla homogénea.	0
Retención	Debido a que esta harina viene lista para usar, no facilita la fijación de aromas y color.	0

Adquisición	En Nariño no se consigue en grandes cantidades.	1
Precio	Es elevado.	0
TOTAL		14
Características	HARINA DE ARROZ	Valor
Color	Blanco, favorable para incorporar otros colores.	5
Sabor	Neutro, no incide en el sabor de los demás ingredientes.	5
Textura	Suave, pero con humedad entre 8 y 12%. Con humedad menor, adquiere una textura dura.	3
Aroma	Neutro.	5
Absorción de Agua	2.5 gramos de agua/ g de materia seca. Favorable para homogenizar la mezcla.	4
Retención	Facilita la retención y fijación de color y aromas en el proceso de cocción.	5
Adquisición	De fácil adquisición en cualquier lugar.	5
Precio	Estable y favorable.	5
TOTAL		37
Características	MIGA DE PAN	Valor
Color	Café claro. Adquiere un color anaranjado al mezclarse con ají.	3
Sabor	Le da un sabor muy agradable a la mezcla.	5
Textura	Suave, un poco granulosa.	4
Aroma	Muy agradable.	5
Absorción de Agua	2 g de agua/ g de materia seca. Ideal para la mezcla.	5
Retención	No facilita la fijación de color.	1
Adquisición	No existe el suficiente volumen de esta materia prima.	0
Precio	Elevado.	0
TOTAL		23

Figura 9



Como se puede apreciar en la anterior figura, la harina que se adecuó a las características deseadas fue la harina de arroz, con un puntaje total de 37. Esta materia prima, por poseer un color blanco y aroma neutro, facilita la incorporación de color natural a la mezcla y no atenúa el aroma de los insumos, que son las especias deshidratadas.

El principal inconveniente con las demás harinas, era el color del producto final. Con algunas harinas, como la miga de pan, se obtuvo una mezcla de condimento picante instantáneo con un sabor muy agradable, pero el color anaranjado del producto no satisfacía totalmente el gusto del consumidor, además, esta harina posee una vida útil de aproximadamente un mes, debido a su contenido de grasa, proteína animal (huevo), los cuales facilitan la proliferación de microorganismos, principalmente moho.

Con la harina de arroz, se solucionaron estos inconvenientes; se obtuvo un producto color rojo sin alterar el sabor natural del ají y las especias; su vida útil, de acuerdo con el análisis microbiológico, se mantuvo por 8 meses.

9.2.5 Insumos: Para mejorar el sabor de la mezcla se utilizan especias deshidratadas o frescas, tales como cilantro, perejil, orégano y sal. Se evitó el uso condimentos como cebolla y comino; ya que estos aditivos son irritantes, esta información se obtuvo en las encuestas realizadas al consumidor.

El objetivo es sacar al mercado un producto natural para brindar seguridad a la salud del consumidor, por esta razón se evita el uso de conservantes.

Cuadro 25. Propiedades de los insumos.

INSUMO	% DE HUMEDAD EN FRESCO	% DE HUMEDAD FINAL	% DE RENDIMIENTO
Perejil	84.04%	3.60%	15.18%
Cilantro	83.97%	3.30%	14.36%
Orégano	78.29%	3.50%	13.45%
Sal	—	1.85%	100%

4.2.6 Empaques: los empaques serán de plástico polipropileno, este material posee una película resistente y es termosellable. Ofrece gran protección contra la humedad y presencia de gases debido a su imperceptible porosidad.

El polipropileno, es obtenido por la polimerización del propileno, $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$, en presencia de catalizadores y en determinadas condiciones de presión y temperatura $(-\text{CH}_2-\text{CHCH}_3-\text{CH}_2-\text{CHCH}_3-\text{CH}_2-)_n$. Se utiliza como protección anticorrosiva externa y aislamiento térmico de tuberías de acero. Por su elevada resistencia mecánica e impermeabilidad resulta adecuado para una amplia gama de productos.

Es un material termoplástico y, por tanto, posee la capacidad de fundirse a una determinada temperatura (150 °C), pudiendo ser moldeado y enfriado posteriormente para obtener la forma del producto deseado.

Debido a su naturaleza apolar, el polipropileno posee una gran resistencia a los agentes químicos, empleándose por ello en empaques para alimentos³⁵.

³⁵Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. Microsoft Corporation. p. 256.

El polipropileno ofrece una gran protección contra la humedad y la migración de gases, es un material reciclable y de alta transparencia. Por tales razones se escogió este material para empacar el producto deshidratado.

Las bolsas para la presentación de 60g son de polipropileno bi-orientado, lo cual hace que su ruptura sea por un solo lado. El diámetro de cada bolsa es de 8 cm de ancho x 10 de largo, calibre 0,1.

El recipiente plástico para la presentación de 80g es de polipropileno rígido, transparente y tapa rosca.

9.2.7 Etiqueta: la etiqueta dará información sobre el nombre del producto, lista de ingredientes, contenido neto, fecha de vencimiento, nombre o razón social del fabricante, forma de uso, información nutricional y código de barras. La etiqueta se sujetará a la bolsa por medio de ganchos de engrapadora, en la presentación de 80g, esta irá adherida al recipiente.

Diseño de etiquetas:

Figura 10. Etiqueta para presentación de 80 gramos.

Ingredientes
Aji Rocotto, harina de cereal, cilantro, perejil, orégano y sal.

Información Nutricional	
Proteína	7.39%
Fibra	2.53%
Almidón	10.5%
Grasa	0%
Vit. A	3.22 ug/100

Forma de uso: por cada porción agregue el doble de agua y mezcle.

Elaborado por:
Productos deshidratados
BELLAVISTA LTDA. Sibundoy,
Putumayo. Tel.: 4260328

CONDIMENTO PICANTE
Instantáneo

BELLAVISTA
PRODUCTO 100% NATURAL

Consumir antes de:

Contenido neto: 80 g. Lote No.:

Figura 11. Etiqueta para presentación de 60 gramos.

Consumir antes de:

Elaborado por:
Productos deshidratados
BELLAVISTA LTDA. Sibundoy,
Putumayo. Tel.: 4260328

Forma de uso: por cada porción
agregue el doble de agua y mezcle.

Información Nutricional	
Proteína	7.39%
Fibra	2.53%
Almidón	10.5%
Grasa	0%
Vit. A	3.22 ug/100

Ingredientes
Aji Rocoto, harina de cereal,
cilantro, perejil, orégano y sal.

**CONDIMENTO
PICANTE**

Instantaneo

BELLAVISTA
PRODUCTO 100% NATURAL

Contenido neto 60 g. Lote No.

9.3 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA DETERMINAR LAS CONDICIONES OPTIMAS DE SECADO PARA LA MEZCLA DEL CONDIMENTO PICANTE.

Se utilizó el modelo de superficie de respuesta de máximos y mínimos con dos variables y tres respuestas (3²) del programa Statgraphics.

Con este diseño, se determinó la temperatura y la velocidad del aire, óptimas, que permitan reducir la mayor cantidad de la humedad que posee el aire y retirar un mayor contenido de humedad del producto con un consumo moderado de energía.

El sumario del diseño comprende:

VARIABLES A CONSIDERAR:

Temperatura de 55 a 75°C.

Velocidad del aire de 6 a 12 m/s.

RESPUESTAS A BUSCAR:

Humedad final del aire.

% de humedad retirada del producto.

Respectivo consumo de energía en el secador de bandejas.

Con estas variables se planteó el diseño, del cual se obtuvieron 9 pruebas para realizar. Estas pruebas se realizaron en el secador de bandejas de la planta piloto, se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 26. Resultados de las pruebas del diseño experimental para determinar la temperatura óptima de secado.

Prueba	Temperatura °C	V. Del aire m/s	Humedad final del aire en %	Humedad retirada del producto en %	Consumo de Energía en KW/H
1	65	6	3.2	11.1	2.483
2	75	12	6.3	14.2	2.865
3	65	9	3.6	14.5	2.552
4	75	9	5.5	15.5	2.596
5	65	12	6.1	13.2	2.634
6	55	6	3.5	12	1.776
7	55	9	4.2	12.8	1.971
8	75	6	2.8	13.3	2.518
9	55	12	7.3	11.2	2.135

Figura 12. Análisis de la humedad final del aire

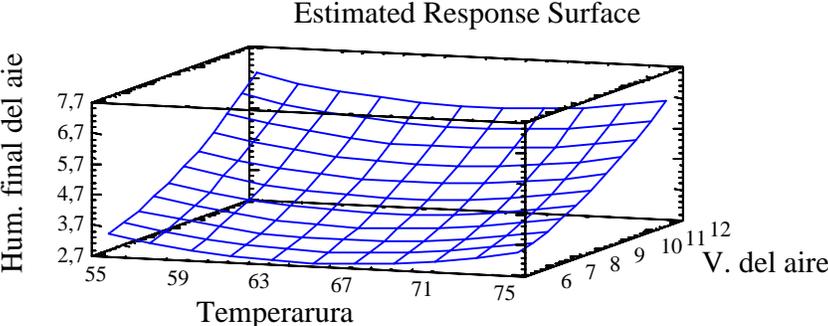
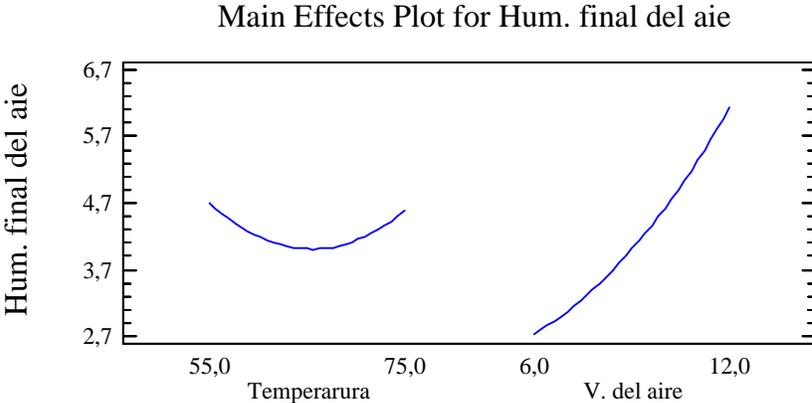
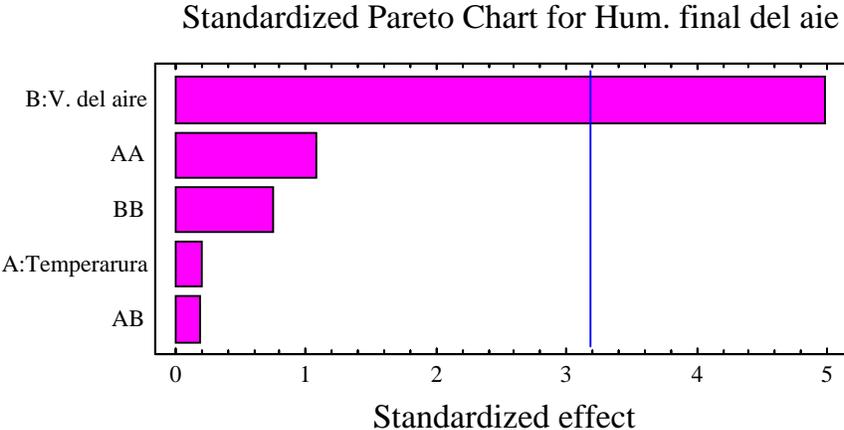
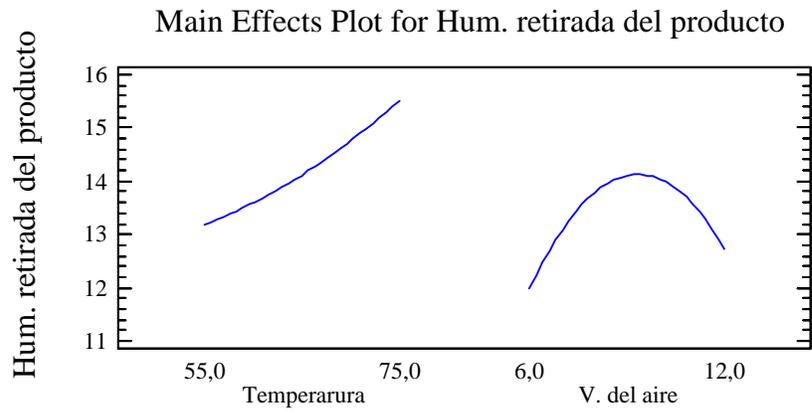
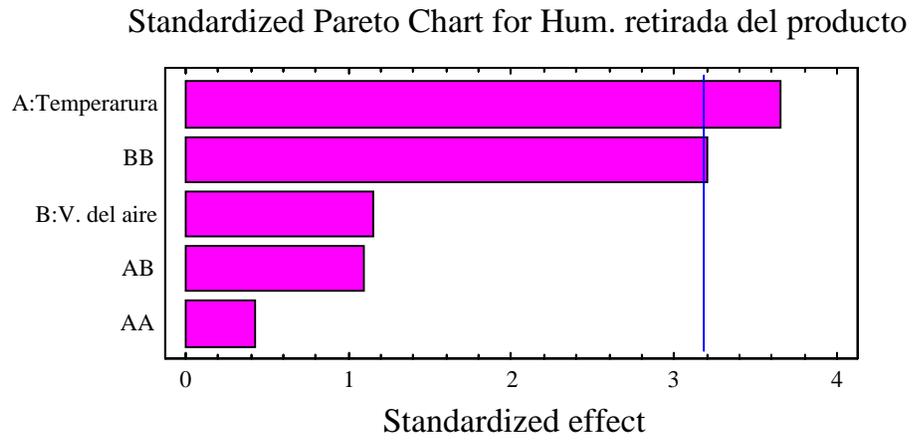


Figura 13. Análisis de la humedad retirada del producto



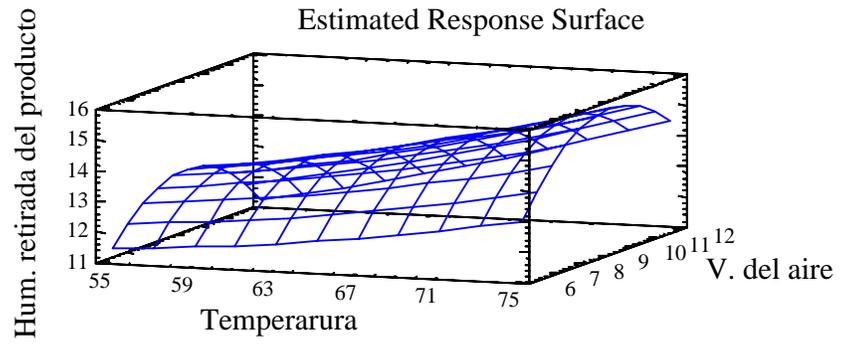
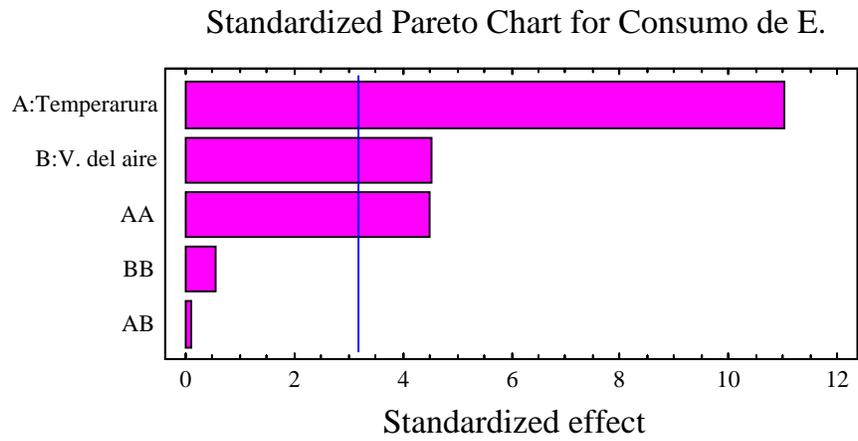
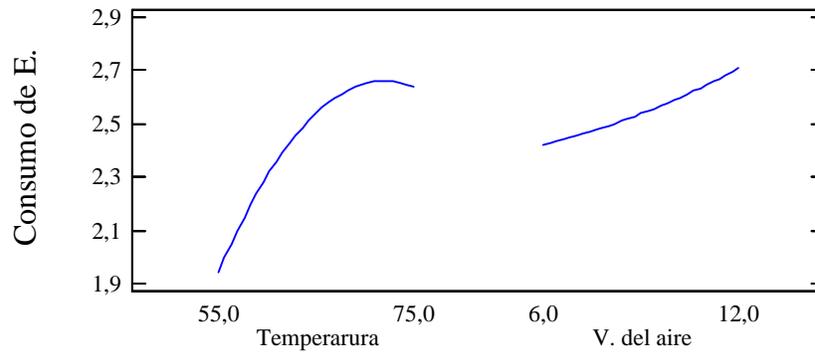


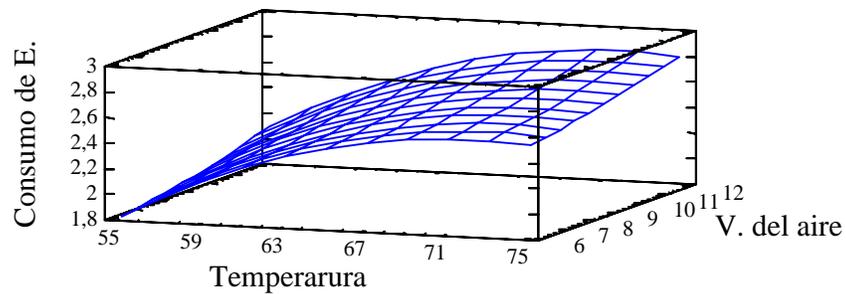
Figura 14. Análisis del consumo de energía



Main Effects Plot for Consumo de E.



Estimated Response Surface



Analizando las gráficas que proporciona el programa, se concluyó que:

- Se logra eliminar un alto porcentaje de humedad del aire con una temperatura alta (75°C) y con una velocidad de aire mínima (6 m/s). Con estas variables, el consumo de energía es moderado (2.518 KW/H), pero, esta velocidad de aire no es óptima para retirar en forma eficiente la humedad del producto.
- Con temperatura baja (55°C) y velocidad alta (12 m/s), el descenso de la humedad del aire y del producto no es muy eficiente; aunque el consumo de energía es el menor a esta temperatura.
- De acuerdo con las gráficas del programa, los resultados buscados (% bajo de humedad final del aire, mayor contenido de humedad retirada del producto y consumo económico de energía), se optó por

considerar en el proceso de secado de la mezcla de condimento picante, una temperatura intermedia de **65°C** y una velocidad del aire entre **7.5 y 9 m/s**, condiciones que permiten bajar la humedad del aire hasta 3.5%, ya que el producto solo requiere reducir la humedad hasta un 12%.

- También se debe tener en cuenta la humedad relativa del ambiente, la cual incide directamente sobre la eficiencia de los procesos de secado. Cuando existe una humedad relativa alta, se requiere mas calor para reducir la humedad del aire y por ende, mayor consumo de energía. En nuestro caso, este fenómeno se contrarresta regulando la velocidad del aire; como se puede observar en el cuadro 26, la humedad del aire desciende a medida que se reduce su velocidad, por lo tanto, en condiciones de H.R alta, la velocidad del aire se debe reducir a 7.5 m/s y la temperatura se mantiene constante para que no altere las propiedades del producto, como lo son el color y la textura que son afectados por la temperatura en el proceso de secado.

9.4 PROCESO DE DESHIDRATACIÓN A 65°C.

Cuadro 27. Datos de la deshidratación a 65°C de la mezcla de condimento picante precocido.

TIEMPO (H)	PESO (G)	% DE HUMEDAD DEL PROD.	TEMPERATURA INTERNA DEL PRODUCTO (°C)	HUMEDAD DEL AIRE (g agua/g A.seco)	HUMEDAD DEL PRODUCTO (g agua/g S.seco)	Dx/dt (g de agua/g S.seco/h)
0	500	74.86	20	1.088	2.978	2.978
0.5	470	68.86	31	0.629	2.211	0.766
1	421	59.06	40	0.575	1.443	0.769
1.5	380	50.86	48	0.916	1.035	0.408
2	342	43.26	50	0.976	0.762	0.273
2.5	291	33.06	46	0.764	0.494	0.269
3	247	24.26	47	0.727	0.320	0.174

3.5	231	21.06	50	0.724	0.267	0.054
4	216	18.06	51	0.600	0.220	0.046
4.5	203	15.46	51	0.462	0.183	0.038
5	189	12.66	52	0.742	0.145	0.038
5.5	183	11.46	52	0.890	0.129	0.016
6	176	10.06	53	0.818	0.112	0.018
6.5	175	9.86	53	0.792	0.109	0.002
7	178	10.46	53	0.805	0.117	-0.007

9.4.1 Análisis de resultados: en planta piloto se realizaron pruebas de deshidratación de la mezcla de arroz y ají precocidos, utilizando el secador de bandejas y acondicionando el medio con humedad relativa alta (50-75% de humedad) para simular la humedad relativa del Valle de Sibundoy. Se trabajó a una temperatura de 65°C y velocidad del aire a 9 m/seg. Estas condiciones se encontraron como óptimas en el diseño experimental para reducir la humedad del aire calefactor hasta 0.06 g de agua/ g de aire seco.

Figura 15. Humedad del producto vs tiempo en la deshidratación de condimento picante a 65°C.



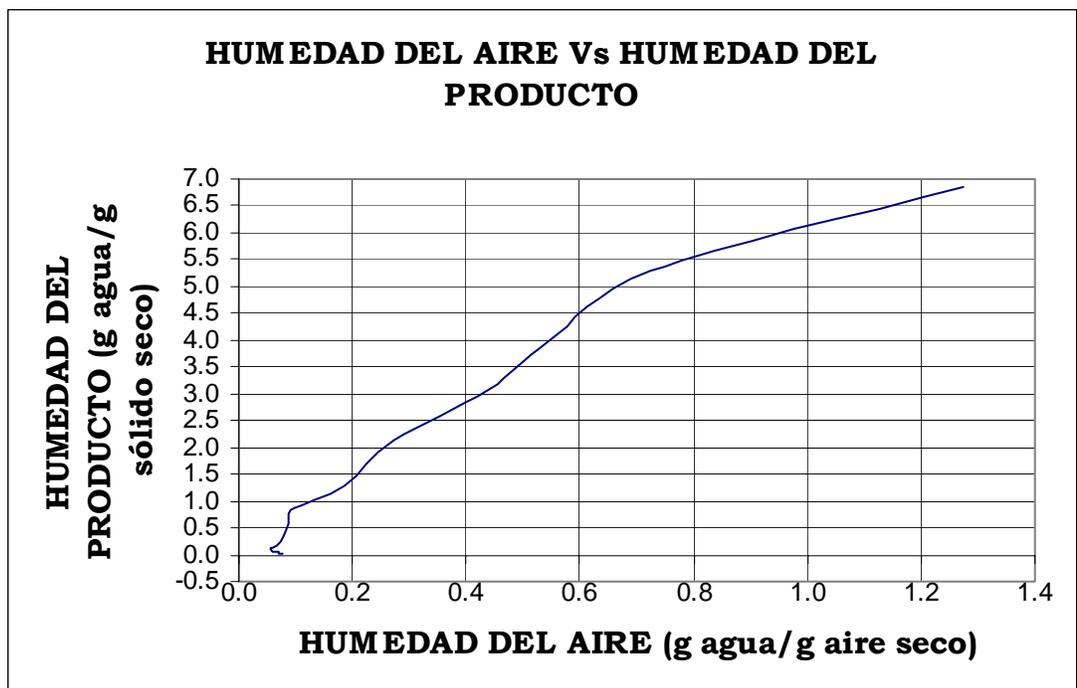
Figura 16



En estas figuras se observa el ejemplo característico de curvas de deshidratación, donde el contenido de humedad se reduce constantemente durante un periodo de tiempo.

La deshidratación del Condimento picante precocido requirió de 5.5 horas para reducir la humedad del producto hasta 12%. Este menor tiempo en el proceso se debe a que las partículas de arroz y el ají licuado son mas pequeñas, el contenido de humedad inicial es de 70.86%. Además, el producto precocido presenta un contenido de sal que ayuda en cierta forma a retirar la humedad por ósmosis.

Figura 17. Humedad del aire calefactor vs. humedad del producto



En la anterior figura se aprecia el efecto del aire calefactor sobre la humedad del producto. Como sucede en la deshidratación o en la hidratación, la transferencia de masa de un medio a otro depende de la magnitud de la presión de vapor que se ejerce entre estos medios, en este caso, transferencia de humedad del producto al aire.

El contenido de humedad del producto es directamente proporcional al contenido de humedad que posee el aire, ambos “cuerpos” tienden a estar en equilibrio, por lo tanto la humedad del producto se reduce si el contenido de humedad del aire es bajo, o por el contrario, el producto se va a hidratar cuando el aire posee un alto contenido de humedad.

9.5 DISEÑO EXPERIMENTAL PARA ESTANDARIZAR EL SABOR DEL PRODUCTO.

La estandarización de la mezcla se logró mediante el método de Superficie de Respuesta 2^4 con puntos estrella.

Para determinar una mezcla base, se hizo un panel de degustación conformado por cinco personas, se tuvieron en cuenta características como el sabor, textura y grado picante.

El diseño experimental, se elaboró con el fin de estandarizar el sabor del condimento picante, se evaluaron cuatro ingredientes (variables) como el ají en polvo, especias, sal y harina de arroz; con dos factores experimentales (máximos y mínimos)

La respuesta a considerar(sabor), se evaluó en forma numérica de la siguiente forma:

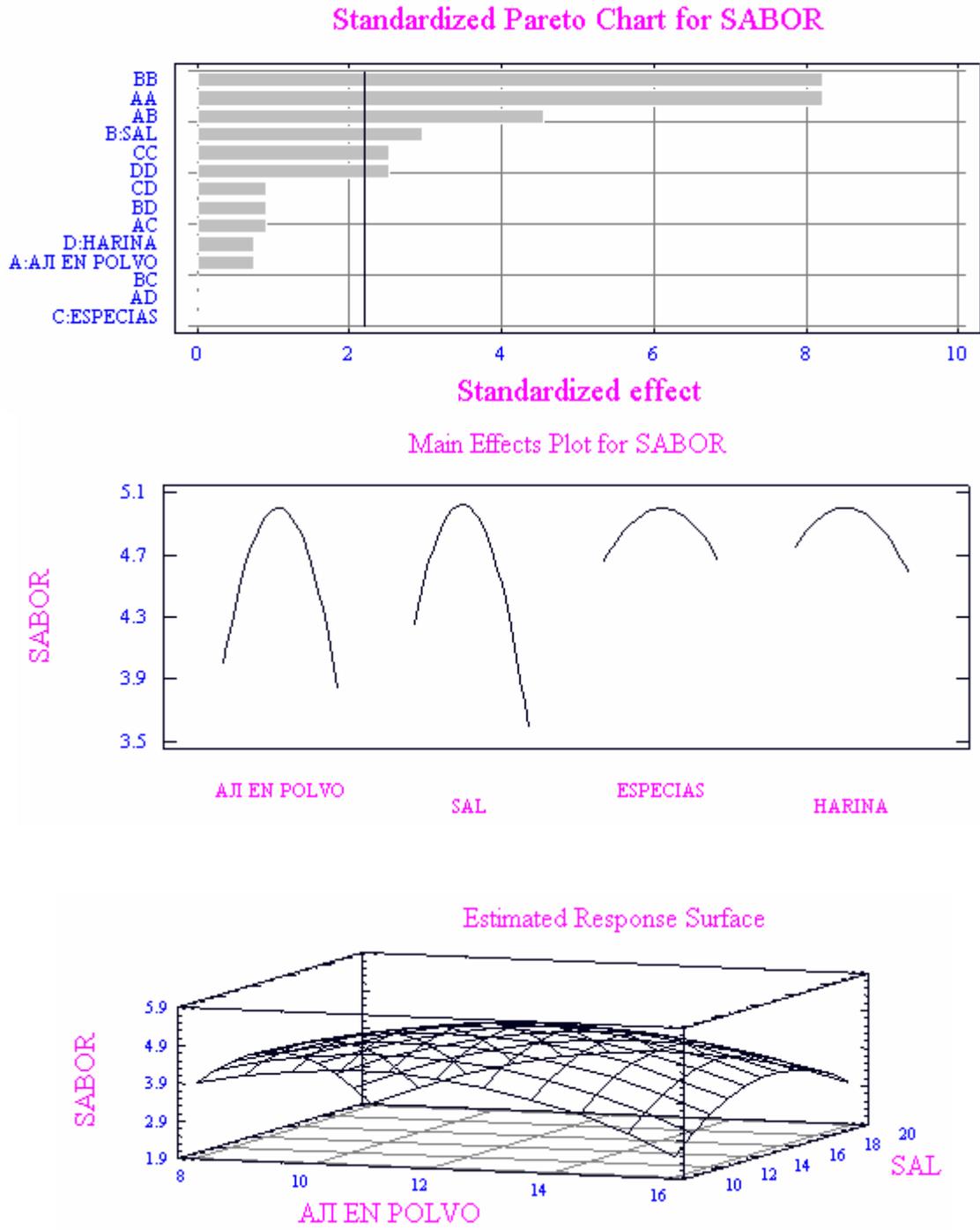
- | | |
|---|------------|
| 1 | Muy Malo |
| 2 | Malo |
| 3 | Regular |
| 4 | Bueno |
| 5 | Excelente. |

El programa dio como resultado 26 pruebas, con un margen de error del 11%. La información sobre el sabor se obtuvo con las degustaciones del producto que se realizó en el estudio de mercado. En el siguiente cuadro se aprecian las diferentes alternativas para estandarizar el producto; cada ingrediente está dado en gramos sobre el total de la mezcla.

Cuadro 28. Resultados de las pruebas para evaluar el sabor.

Prueba	Ají en polvo (g)	Sal (g)	Especias (g)	Harina (g)	Sabor
1	8	20	5	77	1
2	16	20	7	77	2
3	8	10	7	57	3
4	12	25	6	67	1
5	12	15	8	67	4
6	20	15	6	67	1
7	8	20	7	77	1
8	12	15	4	67	4
9	12	15	6	87	4
10	4	15	6	67	1
11	8	10	7	77	3
12	16	10	7	57	2
13	12	15	6	67	5
14	8	10	5	57	4
15	12	15	6	47	4
16	16	20	5	77	2
17	16	10	5	77	1
18	12	5	6	67	1
19	16	20	5	57	2
20	16	10	7	77	2
21	8	10	5	77	3
22	16	20	7	57	2
23	12	15	6	67	5
24	8	20	7	57	1
25	8	20	5	57	1
26	16	10	5	57	2

Figura 18. Análisis del sabor



De acuerdo con el análisis de las figuras, se concluye:

- Los ingredientes que influyen directamente en el sabor son el ají en polvo y el contenido de sal, en menor grado influyen las especias, correspondientes a cilantro, perejil y orégano deshidratados; las cuales dan un sabor levemente amargo al producto final, por lo que conviene usar una menor proporción.
- El mejor sabor del producto se logra con un contenido de 12 gramos de ají en polvo, una menor cantidad de especias, 6 gramos, 15 gramos de sal y 67 gramos de harina; para un total de 100 gramos de mezcla.
- Se debe tener en cuenta que la incorporación del picante y el color natural se hace en fresco para lograr características organolépticas mas uniformes en la mezcla final. Por lo tanto los porcentajes de los ingredientes mezclados en fresco se modifican se la siguiente forma: **ají 18.83%, sal 4.73%, especias en fresco 13.03%, arroz 21.14% y agua 42.27%**. Esta formulación se deduce de acuerdo con los porcentajes de rendimiento de cada producto, después de la deshidratación.
- Para obtener mayor información sobre las mejoras del producto, en el estudio de mercado se realizaron encuestadas acompañadas con degustación, donde se recibían sugerencias para el producto. Se analizaron todas estas sugerencias y se estandarizó el producto final teniendo en cuenta los gustos de la mayoría de los consumidores.

9.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CONDIMENTO PICANTE INSTANTÁNEO.

9.6.1 Cosecha del ají: los pimientos se deben cosechar en estado maduro, con un color totalmente rojo, la recolección del fruto se debe hacer cortando el pedúnculo con un cuchillo o tijeras para no maltratar la planta.

9.6.2 Recepción y pesaje:

Ají: el fruto en fresco se pesa y se inspecciona para verificar su estado de sanidad, en esta etapa se debe cerciorar que la materia prima no contenga elementos extraños (como hojas, ramas, etc.) que alteren el peso de la misma, ya que el pago a los proveedores se hace de acuerdo al peso y calidad del ají.

Arroz: se recepciona en bultos de 50 kilogramos, diariamente se pesa la cantidad necesaria para procesar durante el día.

Insumos: esta etapa también comprende la recepción de los insumos, a cada uno de ellos se le debe realizar un control de calidad que incluye determinar el contenido de humedad y un análisis sensorial.

9.6.3 Limpieza: en esta etapa se lavan los frutos de ají para retirar impurezas como tierra y polvo, se deben eliminar aquellos en estado de descomposición que no se hayan detectado en la inspección de la materia prima recepcionada. El fruto lavado se sumerge en una solución de 50 ppm. de hipoclorito de sodio con el fin de eliminar carga microbiana, posteriormente se lavan con agua limpia para retirar el exceso de cloro.

El arroz también se debe lavar con agua limpia para retirar impurezas, principalmente polvo y residuos de agroquímicos.

9.6.4 Adecuación de la materia prima: Se pesa la cantidad exacta de frutos de ají de acuerdo con la formulación, se a retira el pedúnculo del fruto; la semilla no se retira, ya que también es usada para incrementar el picante del producto.

9.6.5 Formulación y pesaje: la formulación del ají y demás ingredientes se hace en fresco, teniendo en cuenta el porcentaje de rendimiento de material deshidratado de cada uno (cuadro 30). El arroz y la sal se pesan de acuerdo a la formulación en seco de la mezcla, ya que estos elementos poseen bajo contenido de humedad.

Cuadro 29. Formulación para obtener 100 gramos de producto deshidratado.

COMPONENTE	PESO EN SECO (G)	PESO EN FRESCO (G)	% EN FRESCO
Ají	12	59.7	18.83
Cilantro	2.5	17.4	5.49
Perejil	2.5	16.5	5.21
Orégano	1	7.4	2.33
Arroz	67	67	21.14
Sal	15	15	4.73
Agua adicionada	0	134	42.27
TOTAL	100 G	317 G	100%

La formulación en fresco se realiza antes de la cocción de la mezcla, para formular el producto en fresco, se deben tener en cuenta los porcentajes de rendimiento de cada ingrediente después de la deshidratación. La cual se enuncia en el siguiente cuadro:

Cuadro 30. Porcentaje de rendimiento de cada componente.

COMPONENTE	% DE RENDIMIENTO EN SECO
Ají	20.1
Cilantro	14.36
Perejil	15.18
Orégano	13.45
Arroz seco (12% de Hum.)	100
Sal	100

9.6.6 Licuado del ají y adecuación de especias: el fruto de ají junto con sus semillas se licua con el fin de disminuir sus partículas y extraer su color. Las especias se pican para facilitar su cocción y posterior deshidratación.

9.6.7 Cocción: la cocción del arroz, ají y demás ingredientes se realiza en una marmita de fuego directo.

En esta etapa, se facilita la incorporación de color y mejoradores de sabor como especias, ya sean frescas o deshidratadas; debido a que en la cocción se fijan estos elementos, los cuales ayudan a perfeccionar las características organolépticas de la harina de arroz.

Para la cocción, se debe agregar 2 litros de agua por cada kilogramo de arroz, como parte de la cantidad total de agua, se agrega el licuado del ají, el cual le da el sabor picante y el color rojo a la mezcla. El contenido de sal se tiene en cuenta de acuerdo a la formulación en fresco.

El agua junto con el licuado de ají y la sal se llevan hasta 91°C. Posteriormente se agrega el arroz. Se mantiene la cocción a 94°C por 15 minutos, luego se reduce la temperatura a 68°C y se deja por 45 minutos para evaporar parte del agua.

De acuerdo con pruebas de humedad realizadas a la mezcla después de la cocción, el producto precocido queda con una humedad del 70.86%.

9.6.8 Deshidratación: se realiza por medio de aire caliente a 65°C, en un secador industrial de bandejas calentado por gas. (Ver ANEXO F)

La mezcla de condimento precocido requiere de 5 horas con 30 minutos, ya que la humedad final de la harina debe estar en un mínimo de 6% y un máximo un 12% para no alterar su textura suave.

El proceso de deshidratación de productos con contenido de sal, se ve beneficiado, ya que la sal ayuda a disminuir la humedad por el fenómeno conocido como ósmosis.

9.6.9 Molienda o pulverización y mezclado: la pulverización se lleva a cabo en un molino de martillos fijos provisto de un tamiz con orificios de 0.6 mm de diámetro (ver ANEXO G). En esta operación se debe tener cuidado de no inhalar el polvillo que desprende el ají ya que es muy irritante, para ello se debe utilizar mascarilla con visera.

El condimento picante pulverizado se pesa para determinar su rendimiento y posterior empaque.

El producto pulverizado presenta una coloración anaranjada, la cual al humedecerse se torna roja, muy similar al ají casero.

En la molienda se realiza el mezclado de todos los ingredientes lo que ahorra este paso y evita la compra de un mezclador.

9.6.10 Empaque: el producto final se empacará manualmente en bolsas de polipropileno de 60g. La presentación de 80g requiere de un recipiente plástico con tapa rosca.

9.6.11 Sellado: las bolsitas de polipropileno se sellarán con una selladora automática de resistencia eléctrica. Al recipiente plástico se le colocará una etiqueta en la parte superior de la tapa para garantizar su seguridad.

9.6.12 Etiquetado: la etiqueta es en papel rotulado, dará información sobre el nombre del producto, lista de ingredientes, contenido neto, fecha de vencimiento, nombre o razón social del fabricante, modo de empleo, información nutricional y código de barras. La etiqueta se sujetará a la bolsa por medio de ganchos de engrapadora.

Para la presentación de 80g, la etiqueta tendrá la misma información, pero su tamaño se acondicionará al empaque y además debe ser autoadhesiva.

9.6.13 Embalaje: se requiere de cajas de cartón corrugado con capacidad para 1500 gramos en el caso de la presentación de 60g correspondiente a 25 unidades por caja.

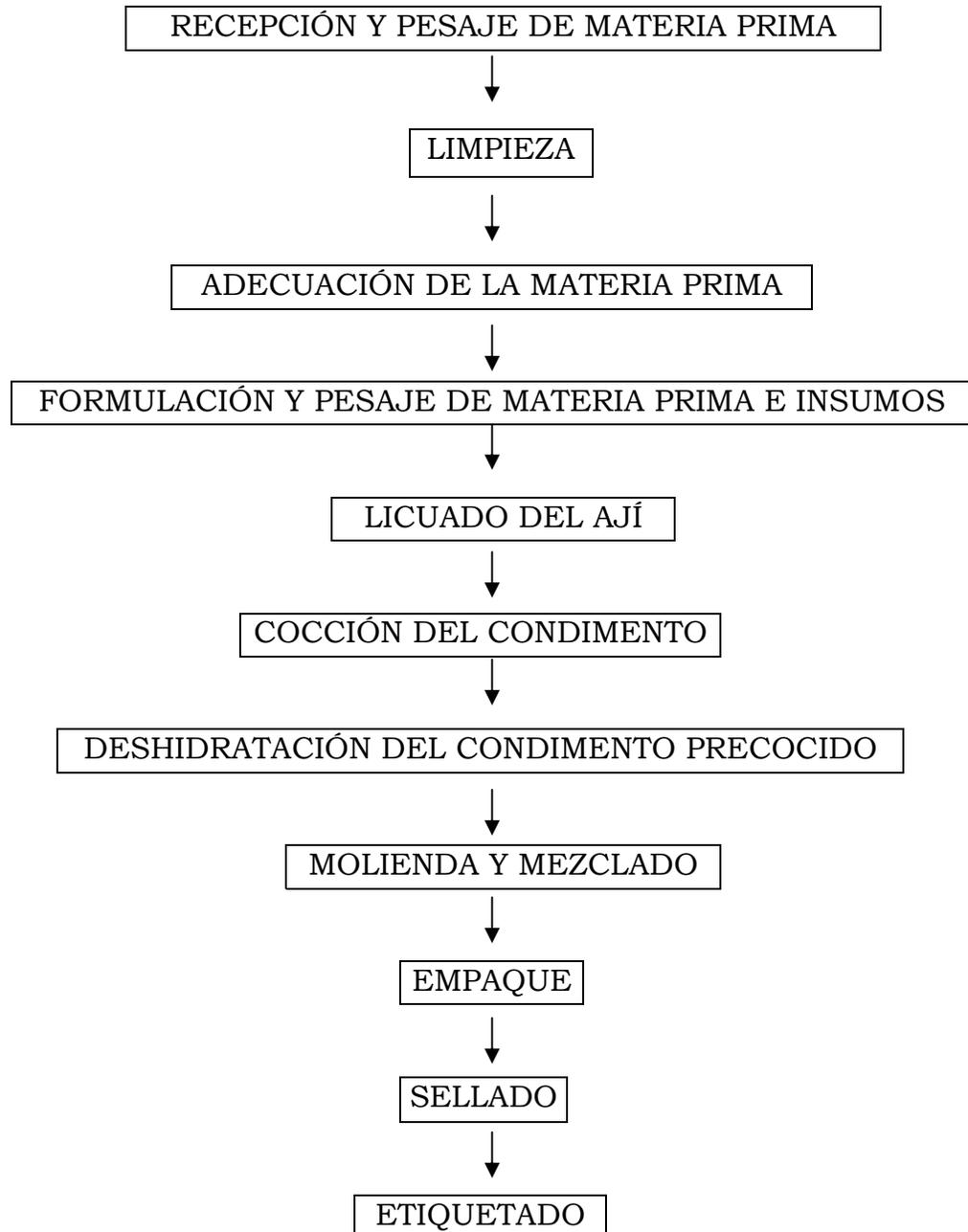
Para las unidades de 80g, se requiere de una caja con capacidad para 20 unidades que equivale a 1600 gramos por caja.

9.6.14 Almacenamiento: se debe realizar en un lugar fresco y seco, con temperatura ambiente, preferiblemente oscuro para evitar efectos de la luz sobre el producto.

Antes del almacenamiento se debe hacer control de calidad a cada muestra del producto final. Este control comprende un análisis sensorial y revisión del empaque, cada operario debe realizar estos controles en cada etapa del proceso, con el fin de certificar la inocuidad y calidad del producto que va salir al mercado. El volumen de producción permite realizar estos controles individuales.

Para evitar gastos permanentes en análisis microbiológicos, cada etapa del proceso se debe realizar bajo los criterios de las buenas prácticas de manufactura.

Figura 19. Diagrama de flujo para la elaboración de condimento picante instantáneo



↓
EMBALAJE

↓
ALMACENAMIENTO

Cuadro 31. Diagrama de proceso en la elaboración de condimento picante instantáneo

Nº	Actividad	Símb	Tiem	Dist	Equipo, utensilios.	Operario	Observaciones
1	Recepción y pesaje de la materia prima	O	20min	0 m.	Báscula	1	Se determina la calidad de la materia prima.
2	Limpieza y lavado del ají	O	15min	1 m	Tanque de lavado, tanque de desinfección, canastilla.	2	Inmersión en solución de hipoclorito de sodio 50ppm.
3	Adecuación del ají	O	2 h.	1,5 m	Mesa, cuchillos, baldes, recipiente.	3	En esta operación se extrae el pedúnculo y se pica el ají.
4	Pesaje de pulpa y semilla	O	2 min.	2.5 m.	Báscula, recipiente.	1	Se pesan para determinar su posterior rendimiento.
5	Licuado del ají	O	10min	4 m	Licuadora industrial.	1	Capacidad de la licuadora 8 litros.
6	Pesaje y lavado del arroz	O	10 min.	4 m	Canastilla, recipiente, tanque de lavado.	1	Se elimina polvo y material extraño. El lavado retira agroquímicos residuales.
7	Escurreo	D	15min	50cm	Canastilla	0	Elimina exceso de humedad en el arroz.
8	Pesaje y adecuación de insumos.	O	15min	1 m	Recipiente de medición, cuchillos y gramera.	1	Por cada Kg de arroz se utilizan 2 Lt de agua. Se incorpora la sal y se pican las especias.
9	Cocción	O	15min	5 m	Marmita a gas, cucharón y termómetro.	1	Se debe controlar el tiempo y la temperatura (94°C)
10	Evaporación de agua.	O	45min	0 m.	Recipiente sin tapa	0	Se evapora un parte del agua y se ablanda el producto. T° = 68°C
11	Transporte al área de secado.		2min	3 m.	Carretilla.	1	

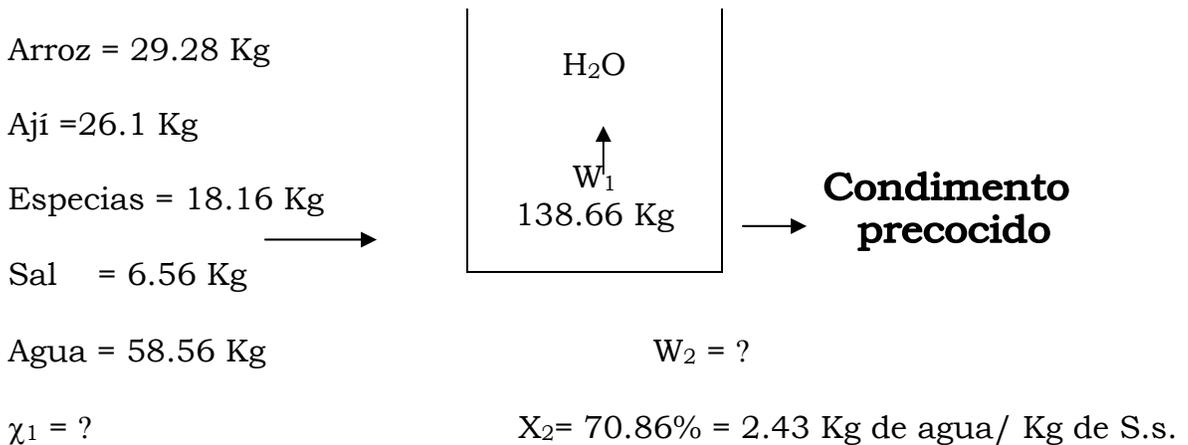
N°	Actividad	Símb	Tiem	Dist	Equipo, utensilios.	Ope- rario	Observaciones
12	Deshidratación	○	5.5 h	0 m.	Secador industrial a gas con bandejas.	1	Temperatura 65°C.
13	Molienda y mezclado.	○	1.5h	5 m	Molino de martillos fijos, bolsas plásticas.	2	Se debe utilizar mascarilla antigas.
14	Transporte del pulverizado al área de empaque.	⇨	1 min.	2,5 m	Carretilla.	1	
15	Empaque de bolsas	○	129mi	2 m.	Cucharas dosificadoras, balanza digital y mesa.	2	Cada operario empaca 3 unidades por min.
16	Empaque en recipiente de 80g.	○	129mi	50cm	Cucharas dosificadoras, balanza digital, mesa.	2	El llenado es manual, se debe corroborar con la balanza digital el peso de cada unidad.
17	Sellado	○	77min	50cm	Selladora eléctrica.	1	El operario sella en promedio 8 unidades por minuto.
18	Etiquetado	○	68min	50cm	Engrapadora.	2	La etiqueta para la unidad de 80g es adherente, la de 60g se sujeta a la bolsa con ganchos.
19	Embalaje	○	22min	1 m	Cajas con capacidad para 1500 gramos y 1600 gramos.	1	Se llenan de acuerdo a la presentación.
20	Transporte al cuarto de almacenamiento	⇨	5min	5 m	Carretilla	1	
21	Almacenamiento	△		5 m	Estibas	0	El almacenamiento es a temperatura ambiente. El operario debe agrupar las cajas por lotes.
	TOTAL		18.83 H	47 M		5	Jornada de trabajo: 8 horas. Algunas actividades se realizan simultáneamente y un mismo operario puede realizar varias funciones.

- O Operación
- ⇨ Transporte
- ▽ Almacenamiento
- D Demora

9.7 BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA

9.7.1 Balance de materia en la cocción

Diariamente se debe obtener **43.7 Kg** de condimento picante instantáneo deshidratado, para lo que se requiere someter a cocción 80.1 Kg de material, mas 58.56 litros de agua; para un total de 138.66 Kg de mezcla distribuida en 21.14% de arroz, 18.83% de ají, 13.03% en especias, 4.73% de sal y 42.27% de agua.



Donde:

W_1 = Peso inicial de la mezcla de arroz, ají, especias, sal y agua.

W_2 = Peso final de la mezcla precocida.

χ_1 = Humedad Media de la mezcla antes de la cocción.

X_2 = Humedad final del producto precocido.

S.s = Sólido seco.

Humedad Media de la mezcla: χ_1

Cuadro 32. Porcentaje en la mezcla y contenido de humedad de los ingredientes

Producto	% en la mezcla	Contenido de humedad
Arroz	21,14	12%
Ají	18,83	87,25%
Especias	13,03	86.8%
Sal	4,73	1,85%
Agua adicionada	42,27	100%

Fuente: Manual de datos para la ingeniería de los alimentos.

$$\chi_1 = 12(0.2114) + 87.25(0.1825) + 86.8(0.1303) + 1.85(0.0473) + 100(0.4227)$$

$$\chi_1 = 72.14\% = 2.59 \text{ Kg de agua/ Kg de S.s.}$$

BALANCE GLOBAL

$$W_1 = W_2 + H_2O \text{ evaporada}$$

$$W_{\text{arroz}} + W_{\text{ají}} + W_{\text{especias}} + W_{\text{sal}} + W_{\text{agua}} = W_2 + H_2O \text{ evaporada}$$

$$29.28\text{Kg} + 26.1\text{Kg} + 18.16\text{Kg} + 6.56\text{Kg} + 58.56\text{Kg} = W_2 + H_2O \text{ evaporada}$$

$$138.66 \text{ Kg} = W_2 + H_2O \text{ evaporada}$$

BALANCE PARCIAL EN BASE SECA

Se tiene que:

W' = Peso de la mezcla en base seca.

X' = Contenido de humedad en gramos de agua/ gramo de sólido seco de la muestra.

Entonces:

$$W' = 138.66\text{Kg} \cdot (1 - 0.7214) = 38.63\text{Kg de sólido seco.}$$

$$X'_1 = 2.59 \text{ Kg de agua/ Kg de S.s.}$$

$$X'_2 = 2.43 \text{ Kg de agua/ Kg de S.s.}$$

Por lo tanto el balance parcial en base seca se expresa:

$$W' \cdot X'_1 = W' \cdot X'_2 + \text{H}_2\text{O evaporada}$$

$$W' \cdot X'_1 + W' \cdot X'_2 = \text{H}_2\text{O evaporada}$$

$$W' (X'_1 - X'_2) = \text{H}_2\text{O evaporada}$$

$$\text{H}_2\text{O} \uparrow = 38.63 \text{Kg de S.s.} (2.59 \text{Kg de H}_2\text{O/Kg de S.s.} - 2.43 \text{Kg de H}_2\text{O/Kg de S.s.})$$

$$\text{H}_2\text{O evaporada} = 6.18 \text{ Kg de agua.}$$

Reemplazando el valor de H₂O evaporada en la ecuación del balance global se tiene:

$$138.66 \text{ Kg} = W_2 + \text{H}_2\text{O evaporada}$$

$$138.66 \text{ Kg} = W_2 + 6.18 \text{ Kg}$$

$$W_2 = 138.66 \text{ Kg} - 6.18 \text{ Kg}$$

$$W_2 = 132.48 \text{ Kg de condimento precocido.}$$

9.7.2 Balance de energía en el proceso de cocción

$$Q_{\text{suministrado}} = Q_{\text{requerido}}$$

$$Q_{\text{requerido}} = Q_{\text{sensible}} + Q_{\text{latente}}$$

- Calor sensible

Requerido para calentar 65.12Kg agua y sal, desde 19°C hasta 91°C. La salmuera se encuentra en una concentración del 10.07%; 58.56Kg de agua y 6.56Kg de sal

$$T_1 = 19^\circ\text{C}$$

$$T_2 = 91^\circ\text{C}$$

$$W_{\text{salmuera}} = 65.14 \text{Kg}$$

$${}^{36}C_{p_{\text{salmuera al 10\%}}} = 3.734 \text{ Kj/Kg}^\circ\text{C}$$

³⁶HAYES, Geoge. Manual de datos para ingeniería de los alimentos. Ed ACRIBIA S.A. Zaragoza España. p 51.

$$Q_1 = W_{\text{salmuera}} * C_{p\text{salmuera}} (\Delta T)$$

$$Q_1 = 65.12 \text{Kg} * 3.734 \text{Kj/Kg}^\circ\text{C} * (91^\circ\text{C} - 19^\circ\text{C})$$

$$Q_1 = 17507.38 \text{Kj}$$

Calor sensible requerido para calentar toda la mezcla hasta 94°C durante 15 minutos. Al agregar el arroz y demás ingredientes la temperatura desciende a 78°C

$$T_3 = 78^\circ\text{C}$$

$$T_4 = 94^\circ\text{C}$$

$$W_1 = 138.66 \text{Kg}$$

$$C_{p\text{medio}} = C_{p\text{arroz}} * \% + C_{p\text{aji}} * \% + C_{p\text{especias}} * \% + C_{p\text{salmuera } 10\%} * \%$$

$$C_{p\text{arroz}} = 1.7 \text{Kj/Kg }^\circ\text{C}$$

$$C_{p\text{aji}} = 3.94 \text{Kj/Kg }^\circ\text{C}$$

$$C_{p\text{salmuera } 10\%} = 3.734 \text{Kj/Kg }^\circ\text{C}$$

$$C_{p\text{especias}} = 3.94 \text{Kj/Kg }^\circ\text{C}^{37}$$

$$C_{p\text{medio}} = (1.7 * (0.2114) + 3.94 * (0.1883) + 3.734 * (0.47) + 3.94 * (0.1303)) \text{Kj/Kg}^\circ\text{C}$$

$$C_{p\text{medio}} = 3.37 \text{Kj/Kg}^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = W_1 * C_{p\text{medio}} (94^\circ\text{C} - 78^\circ\text{C})$$

$$Q_2 = 138.66 \text{Kg} * 3.37 \text{Kj/Kg}^\circ\text{C} (94^\circ\text{C} - 78^\circ\text{C})$$

$$Q_2 = 7476.56 \text{Kj}$$

-Calor latente

Requerido para complementar la cocción del condimento a una temperatura constante y eliminar agua por evaporación. Se determina basándose en el agua evaporada.

$$T_5 = 68^\circ\text{C}$$

$$\text{H}_2\text{O evaporada} = 6.18 \text{Kg}$$

³⁷HAYES, Geoge. Op. Cit., p 121-123.

$$Q_3 = m_{H_2O \text{ evap}} * \lambda_{68^\circ C}$$

$${}^{38}\lambda = H_{fg} \text{ del agua saturada a } 68^\circ C = 2338.84 \text{ Kj/Kg}$$

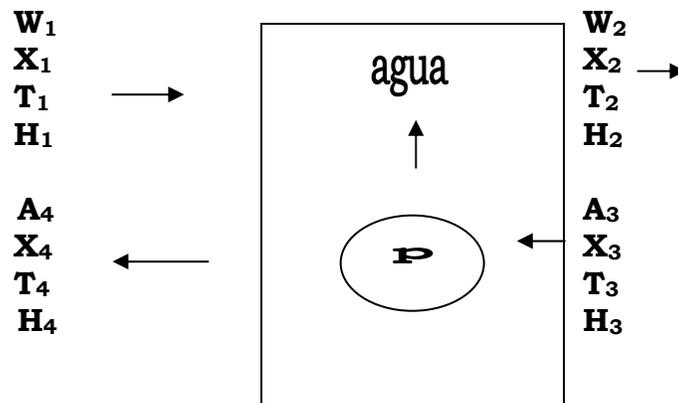
$$Q_3 = 6.18 \text{ Kg} * 2338.84 \text{ Kj/Kg}$$

$$Q_3 = 14454.03 \text{ Kj}$$

$$Q_{requerido} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$Q_{requerido} = 39437.97 \text{ Kj} = Q_{suministrado}$$

9.7.3 Balance de materia en el proceso de secado



W_1 = Peso inicial del producto

W_2 = Peso del producto deshidratado

X_1 = Humedad inicial del producto.

X_2 = Humedad final del producto.

X_3 = Humedad del aire que entra.

X_4 = Humedad del aire que sale.

T_1 = Temperatura inicial del producto en $^\circ C$.

T_2 = Temperatura final del producto.

T_3 = Temperatura del aire que entra.

T_4 = Temperatura del aire que sale.

H_1 = Entalpía del producto húmedo.

H_2 = Entalpía del producto deshidratado

H_3 = Entalpía del aire que entra a la cámara.

H_4 = Entalpía del aire que sale.

A_3 = Masa de aire que entra.

A_4 = Masa de aire que sale de la cámara de secado.

³⁸HAYES, Geoge. Op. Cit., p 34.

$$W_1 = 132.48 \text{ Kg} \quad X_1 = 70.86\% = 2.43 \text{ Kg de } H_2O / \text{Kg de Sól. seco.}$$

$$\begin{array}{ll}
 W_2 = ? & X_2 = 12\% = 0.136 \text{ Kg de H}_2\text{O/Kg de Sól. seco.} \\
 T_1 = 40^\circ\text{C} & H_1 = ? \\
 T_2 = 63.8^\circ\text{C} & H_2 = ?
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 A_3 = ? & X_3 = 3.5\% = 0.036 \text{ Kg de H}_2\text{O/Kg de Sólido seco.} \\
 A_4 = ? & X_4 = 14.4\% = 0.168 \text{ Kg de H}_2\text{O/Kg de Sólido seco.} \\
 T_3 = 65^\circ\text{C} & H_3 = ? \\
 T_4 = 60.6^\circ\text{C} & H_4 = ?
 \end{array}$$

Balance de materia global: $W_1 = W_2 + \text{agua evaporada}$

$$132.48 \text{ Kg} = W_2 + \text{agua evaporada}$$

Balance parcial en base seca: $W' (X'_1 - X'_2) = \text{H}_2\text{O evaporada}$

$$W' = 132.48 \text{ Kg} * (1 - 0.7086) = 38.6 \text{ Kg de sólido seco.}$$

$$X'_1 = 2.43 \text{ Kg de agua/ Kg de S.s.}$$

$$X'_2 = 0.136 \text{ Kg de agua/ Kg de S.s.}$$

H₂O evaporada =

$$38.6 \text{ Kg de S.Seco} (2.43 \text{ Kg de agua/Kg S.Seco} - 0.136 \text{ Kg de agua/Kg S.Seco})$$

$$\text{H}_2\text{O evaporada} = \mathbf{88.55 \text{ Kg}}$$

Despejando W_2 del balance global se tiene: $W_2 = W_1 - \text{H}_2\text{O evaporada}$

$$W_2 = 132.48 \text{ Kg} - 88.55 \text{ Kg}$$

$W_2 = 43.93 \text{ Kg}$ de condimento picante deshidratado con 12% de humedad final.

Para hallar la cantidad de aire requerido en el proceso se debe hacer un balance de materia en base seca, determinando únicamente el monto de aire seco que pasa por el sistema.

Balance de materia en base seca:

$$\text{Material seco } (X'_1 - X'_2) = \text{H}_2\text{O evaporada} = \text{Aire seco } (X'_4 - X'_3)$$

$$\text{Humedad que es retirada del sólido} = \text{Humedad que gana el aire.}$$

$$\text{Aire seco } (X'_4 - X'_3) = \text{H}_2\text{O evaporada}$$

$$\text{A.s} = \frac{\text{H}_2\text{O evaporada}}{(X'_4 - X'_3)}$$

$$X'_4 = 0.168 \text{ Kg de H}_2\text{O/Kg de Sólido seco.}$$

$$X'_3 = 0.036 \text{ Kg de H}_2\text{O/Kg de Sólido seco.}$$

$$\text{A.s} = \frac{88.55 \text{ Kg de agua}}{(0.168 \text{ Kg de H}_2\text{O/Kg A.s}) - (0.036 \text{ Kg de H}_2\text{O/Kg A.s})}$$

$$\text{A.s} = \mathbf{670.83 \text{ Kg de aire seco.}}$$

9.7.4 Balance de energía en el proceso de secado:

$$\mathbf{W_1 * H_1 + A_3 * H_3 = W_2 * H_2 + A_4 * H_4}$$

$$\mathbf{H = C_p (T - T_{REF})}$$

Anteriormente se encontró que el $C_{p\text{medio de la mezcla}} = 3.37 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C}$

$${}^{39}C_{p\text{Aire}} = 1.0086 \text{ KJ/Kg }^\circ\text{C} \text{ a } 65^\circ\text{C} \text{ y Presión atmosférica.}$$

$$= 1.0086 \text{ KJ/Kg }^\circ\text{C} \text{ a } 60.6^\circ\text{C} \text{ y Presión atmosférica.}$$

$$T_{REF} = 0^\circ\text{C}$$

Balance de energía en base seca:

$$W' * C_{p\text{Medio}}(T_1 - T_{REF}) + A_3 * C_{pA3} (T_3 - T_{REF}) = W' * C_{p\text{Medio}}(T_2 - T_{REF}) + A_4 * C_{pA4}(T_4 - T_{REF})$$

$$\mathbf{A.s (H_3 - H_4) = W' (H_2 - H_1)}$$

Q que cede el aire = Q que gana el sólido

$$H_1 = 3.37 \text{ KJ/Kg }^\circ\text{C} * (40^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 134.8 \text{ KJ/Kg}$$

$$H_2 = 3.37 \text{ KJ/Kg }^\circ\text{C} * (63.8^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 215.01 \text{ KJ/Kg}$$

³⁹Tablas: propiedades del aire como gas ideal. p. 5.

$$H_3 = 1.0086 \text{ KJ/Kg }^\circ\text{C} * (65^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 65.559 \text{ KJ/Kg}$$

$$H_4 = 1.0086 \text{ KJ/Kg } ^\circ\text{C} * (60.6^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 61.12 \text{ KJ/Kg}$$

$$670.83\text{Kg A.s}(65.559\text{KJ/Kg} - 61.12\text{KJ/Kg}) = 38.6\text{Kg S.s}(215.01\text{KJ/Kg} - 134.8 \text{ KJ/Kg})$$

$$\mathbf{2977.8 \text{ KJ} \cong \mathbf{3096.1 \text{ KJ}}$$

El balance de energía no es exacto debido a que el sistema no es completamente adiabático y por lo tanto existen pérdidas de calor.

9.8 CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE GAS REQUERIDO

9.8.1 Poder calorífico del gas propano: corresponde a la cantidad de calor que produce una libra de gas propano.

Para determinar este valor fue necesario realizar pruebas en planta; se experimentó, utilizando una estufa industrial; se calentaron 10 Kg de agua desde 19°C hasta 93°C. El proceso requirió de 17 minutos y consumió 0.52 libras de gas en condiciones normales (150°C de temperatura de aplicación y presión atmosférica)

$$\text{Calor requerido} = 10\text{Kg} * 4.2 \text{ KJ/Kg}^\circ\text{C} (93^\circ\text{C}-19^\circ\text{C}) = 3108 \text{ KJ}$$

Por lo tanto, el poder calorífico del gas propano = $Q_{\text{requerido}}/\text{libras consumidas}$

$$= 3108\text{KJ}/ 0.52\text{lb}$$

$$\mathbf{\text{Poder calorífico del gas propano} = \mathbf{5976.92 \text{ KJ/lb}}$$

9.8.2 Cantidad de gas requerido en la cocción del condimento: Para la cocción de 138.66Kg de condimento, se requiere de 39437.97 KJ, por lo cual, el consumo de gas = $39437.97 \text{ KJ}/5976.92 \text{ KJ/lb} = 6.6 \text{ libras/día}$.

Consumo mensual = 171.56 libras.

9.8.3 Cantidad de gas requerido en la deshidratación: Calor requerido en el proceso = 3096.1 KJ

$$\text{Consumo de gas} = 3096.1 \text{ kJ}/5976.92 \text{ kJ/lb} = 0.518 \text{ libras/hora}$$

El proceso requiere de 5.5 horas, por lo tanto se demandan 2.85 libras de gas para mantener una temperatura de 65°C.

Consumo mensual de gas = 74.1 libras.

Consumo mensual total = 171.56 + 74.1 = 245.6 libras de gas propano.

9.9 MAQUINARIA Y EQUIPOS

En esta sección del proyecto se especificará la maquinaria, equipos y utensilios requeridos para llevar a cabo las diferentes operaciones en la elaboración del ají instantáneo que se pretende procesar en Bellavista.

9.9.1 Especificación de Maquinaria y Equipo

- Secador Industrial de bandejas

Quemador de gas

Dimensiones: 2.5x3x2m.

Capacidad: 150Kg. Bandejas en malla de acero inoxidable.

Componentes:

- Soplador de $\frac{3}{4}$ HP, flujo máximo de 800m³/hora, voltaje 220 V trifásico, posee Damper a la salida para modificar el flujo de aire.
- Quemador de gas
- Tablero de control con amperímetro, termómetro digital, pilotos de encendido, selector de canales, contactor y protector térmico, controlador automático de temperatura.
- 2 termocuplas tipo J, a la entrada de aire a la cámara y en interior de ésta.

Precio: \$4800000

- Marmita de gas fuego directo

Acero inoxidable.

Potencia del quemador: 61000 BTU/H

Dimensiones externas: 110 de diámetro x 90cm de fondo

Capacidad: 150 Litros

Precio: \$3200000

- Molino de martillos fijos (ANEXO 10)

En acero inoxidable y aluminio.

Dimensiones: 0.95x0.7x1.5 m.

Capacidad: 400 kg/h.

Componentes: motor de 1 HP y 220V trifásico.

2 juegos de tamices en acero inoxidable.

Distribuidor: Industrias Joserrago.

Precio: \$4824500

- Mesa de Trabajo

Acero inoxidable
Dimensiones: Largo 2.3 m, Ancho 1.5 m, Alto 0.9 m
Distribuidor: Zutta Hermanos. San Juan de Pasto.
Precio: \$570000

- Báscula Electrónica de piso
Capacidad 300 Kg.
Distribuidor: Alimentaria Javar. Bogotá D.C
Precio: \$1050000

- Licuadora industrial
Modelo CIM - 8
En acero inoxidable, 110 v, 770Wh, motor 1 HP.
Capacidad: 8 litros
Distribuidor: Industrias Joserrago. Bogotá D.C
Precio: \$1400000
(Ver ANEXO H)

- Compresor de aire
½ HP, 100 PSI, 0.37 KW
Distribuidor: Ferretería Chávez, San Juan de Pasto.
Precio: \$486000

- Hidrofló
Bomba ½ HP, 0.37 KW. Presión max. 8 Bares.
Distribuidor: Ferretería Chávez, San Juan de Pasto.
Precio: \$320000

- Planta o generador eléctrico Diesel
Voltaje: 230 – 115 V. Frecuencia: 60Hz, 5KW
Cont. Out put 4.5 KW, max. Out put 4.8 KW.
Distribuidor: Ferretería Chávez, San Juan de Pasto.
Precio: \$4930000

- Selladora automática
Selladora eléctrica para bolsas plásticas, 120V.
Distribuidor: Electrónica RCA. San Juan de Pasto.
Precio: \$150000

- Horno eléctrico 110 V.
Distribuidor: Casa eléctrica. San Juan de Pasto

Precio: \$420000

- Balanza digital

Capacidad 15 kg

Distribuidor: Electrónica RCA. San Juan de Pasto.

Precio: \$819000

- Balanza digital

Capacidad 2 Kg

Distribuidor: Electrónica RCA. San Juan de Pasto.

Precio: \$420000

- Balanza analítica.

Capacidad: 500 g.

Distribuidor: Industrias Joserrago.

Precio: \$835000

9.9.2 Utensilios y accesorios:

- Vidriería y elementos de laboratorio: \$500000

- Carretilla

Dimensiones: 1x1x0.80cm

Capacidad: 120 kg

Precio: \$92500

- Canastillas Plásticas

Dimensiones 60 x 40 x 25 cm

Fondo tipo tamiz apilables

Precio por unidad: \$7000

- Cilindro para gas de 80 libras: \$85000

- Herramientas, juego de 14 llaves: \$119000

- Extintor de polvo químico tipo ABC de 20 Lb.

Precio por unidad: \$79000

- Ventilador extractor de polvos y olores

Precio: \$148000

- Baldes Plásticos

Capacidad 10 litros

Precio por unidad: \$4500

- Manguera para agua 50 mts.

Precio: \$74000

- Manguera para aire 30 mts.

Precio: \$16200

- Juego de cuchillos

Acero inoxidable

Precio: \$45000

9.10 CONSUMO DE ELECTRICIDAD DE LOS EQUIPOS.

Para determinar el consumo de electricidad de cada equipo, se tiene en cuenta el tiempo de trabajo y su respectivo consumo en KW/H.

Cuadro 33. Consumo de energía de equipos eléctricos.

EQUIPO	CONSUMO DE ENERGIA (KW/H)	TIEMPO DE TRABAJO (HORAS/DIA)	COSTO DIARIO POR EQUIPO (\$)
Molino de martillos	2,23	1,5	521
Ventilador del secador	1,65	5,5	1415
Báscula electrónica 300Kg	0,1	0,5	8
Licuada Industrial	0,64	0,17	17
Compresor de aire	0,37	0,25	14
Selladora	0,18	0,54	15
Hidrofló	0,37	0,5	29
Horno eléctrico	1,93	6	1805
TOTAL DIA (\$)			3824
TOTAL MES (\$)			99425
CONSUMO/ MES (KW/H)			637,871
Costo del KW/H = \$155.87			

9.11 ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DEL MATERIAL DESHIDRATADO

Los microorganismos están ampliamente distribuidos en la naturaleza e inciden en los productos alimenticios, los cuales entran en contacto con el suelo, el aire, utensilios, máquinas y la manipulación del hombre; se puede suponer que los microorganismos estarán activos siempre que las condiciones lo permitan.

Los alimentos deshidratados, deben ser sometidos a un análisis microbiológico para garantizar su inocuidad para los consumidores.

La muestra es analizada y los resultados obtenidos son comparados con los valores límites permisibles (ASEBIOL Control de alimentos, Santa Fe de Bogotá), que no afecten la salud humana. En el cuadro 34 “Análisis Microbiológico”, se da a conocer las diferentes pruebas a que se debe someter la mezcla de condimento picante instantáneo y el valor límite permisible de ciertos microorganismos, para determinar si el producto final se puede lanzar al mercado.

Con el análisis microbiológico, se determinó el periodo de vida útil del condimento; este se estimó en 8 meses, ya que después de este periodo se detectó el crecimiento de microorganismos en el producto, principalmente de hongos y levaduras.

En la muestra de condimento picante no se detectó la presencia de *Staphilococcus aureus*, ni de *Bacillus cereus*; los cuales pueden estar presentes en alimentos deshidratados y son los microorganismos mas perjudiciales para la salud humana.

Cuadro 34. Análisis microbiológico

RECUESTO UFC/G DE MUESTRA	LIMITE PERMISIBLE
Aeróbios Mesófilos	10×10^4
Coliformes totales(NMP Bacterias/g)	43
Coliformes fecales (NMP Bacterias/g)	< 3
<i>Staphilococcus aureus</i>	< 100
Hongos	10×10^2
Levaduras	10×10^2

Fuente: Chávez Cabrera, J. Herrera Morán, V. Marcillo, A.

UFC: Unidades Formadoras de Colonias.

NMP: Número más probable.

Las pruebas microbiológicas se realizaron en los laboratorios de biología de la Universidad de Nariño. (Ver fotografías ANEXO I)

Para obtener un producto con los límites microbiológicos permisibles, se debe controlar el proceso bajo los parámetros de calidad integral, la cual va desde el manejo del cultivo, hasta que el producto llega al consumidor final.

En los cultivos no debe haber presencia de animales, en el deshierbe, la cosecha, el transporte y la adecuación de la materia prima, se debe tener cuidado en la asepsia de manos, ropa, instrumentos, agua y vehículos utilizados.

No todos los microorganismos tienen una amplia gama de temperatura para desarrollarse. Los límites usuales para un organismo determinado están entre los 30 y 40°C, aunque algunos tienen unos límites de temperatura mucho más amplios que otros, tales como los termófilos.

Para condimentos deshidratados, en el análisis microbiológico están contemplados los mesófilos, microorganismos que tienen un rango de temperatura óptimo de desarrollo entre 20 y 40°C.

El contenido de agua en los alimentos, es uno de los factores que incide en el crecimiento de microorganismos. La disponibilidad de agua se expresa generalmente en términos físicos, como actividad acuosa o potencial de agua (A_w), que es la relación de presión de vapor de la solución (en los solutos en el agua en la mayoría de los alimentos), dividida por la presión de vapor del disolvente (generalmente agua) a la misma temperatura. Si una célula está en un ambiente de baja actividad acuosa, el agua tenderá a fluir a fuera de la célula⁴⁰.

La A_w del agua pura es 1,0 y la de una solución 1,0 molar del soluto ideal sería 0,9823. La A_w estará en equilibrio con una humedad relativa (H.R) de la atmósfera en torno al alimento 100 veces superior si la H.R se expresa como porcentaje.

Cada germen tiene una A_w óptima característica y un intervalo determinado de A_w a que puede crecer para una serie de condiciones ambientales dadas, tales como propiedades nutritivas del sustrato, su pH, contenido de sustancias inhibidoras, disponibilidad de oxígeno libre y temperatura. El intervalo de A_w que permite el crecimiento es mas

⁴⁰BROCK, Thomas y MADIGAN, Michael. Microbiología. Practice Hall Hispanoamericana S.A. 1993. p. 956.

pequeño si cualquiera de los factores ambientales mencionados no es óptimo, disminuyendo todavía mas si dos o mas condiciones son desfavorables. Una A_w desfavorable determina no sólo una disminución en

el ritmo de crecimiento, sino también una disminución de la cantidad máxima de células. Cuanto más desfavorable sea A_w del alimento, más tardará en iniciarse el crecimiento o la germinación de las esporas. A menudo, en la conservación de los alimentos es tan importante esto como reducir el ritmo de crecimiento de los gérmenes⁴¹.

La mayoría de los microorganismos son incapaces de adaptarse a condiciones de muy baja actividad acuosa y mueren o quedan en estado latente. Los organismos capaces de vivir en ambientes muy secos se llaman xerófilos. Los *Staphylococcus* son capaces de vivir de actividad acuosa moderadamente baja. Los hongos xerofílicos se pueden desarrollar a una actividad acuosa de 0.7.

Como se observa en el cuadro 35, de Mussel e Ingram, las bacterias requieren más humedad que las levaduras y éstas más que los mohos. Sin embargo, hay excepciones notables a esta regla, puesto que algunos mohos tienen una A_w mínima para el crecimiento (germinación de esporas) mayor que muchas levaduras y algunas bacterias. Los microorganismos que pueden crecer en concentraciones altas de solutos, por ejemplo azúcar y sal, tienen una A_w mínima baja. Es de resaltar que la mayoría de los halófitos son bacterias y los osmófilos, levaduras.

Cuadro 35. Valores de A_w mínimos que permiten el crecimiento de microorganismos causantes de alteraciones.

CLASE DE MICROORGANISMO	VALOR DE A_w MÍNIMO
Bacterias normales	0,91
Levaduras normales	0,88
Mohos normales	0,80
Bacterias halófitas	0,75
Hongos xerófilos	0,65
Levaduras osmófilas	0,60

Fuente: Mussel e Ingram, 1955. Citado por Frazier. p. 168.

⁴¹FRAZIER, William C. Microbiología de los alimentos. Segunda edición. Editorial Acribia. Zaragoza España. 1976. p. 168.

El empaque de alimentos deshidratados y su distribución también se deben realizar en condiciones muy higiénicas, para evitar aumentar la carga microbiana o recontaminar el producto.

9.11.1 Microorganismos que pueden estar presentes en la mezcla de condimento picante instantáneo.

- **Staphylococcus aureus:** el género *Staphylococcus* contiene patógenos comunes de animales y humanos. Son cocos grampositivos, crecen aislados, en parejas, en tétradas o en masas irregularmente agrupadas en racimos de uvas. Son relativamente resistentes a la desecación, por lo que se pueden dispersar fácilmente en las partículas de polvo a través del aire.

Staphylococcus aureus es una especie pigmentada de amarillo, aunque en ocasiones puede ser blanco. Necesita una fuente nitrogenada orgánica y en sus necesidades de oxígeno es facultativo. Muchas de las cepas beta-hemolíticas coagulasa-positivas están asociadas con situaciones patológicas que incluyen diviesos, granos, impétigo, neumonía, osteomielitis, carditis, meningitis y artritis. Algunas producen una enterotoxina que causa intoxicaciones alimenticias. *S. epidermidis* se considera parásito y *S. lactis* saprófito⁴².

El *staphylococcus* puede dejar su toxina que es bastante estable al calor y puede permanecer activa aún si se somete el alimento a cocción.

- **Bacillus cereus:** es un bacilo esporulado y aeróbico que normalmente se encuentra presente en el suelo, polvo y agua; es común encontrarlo en harinas de diversos cereales mal procesados y almacenados en condiciones de higiene no óptimas.

Su temperatura mínima de crecimiento es de 10-12°C y la máxima de unos 48-50°C. crece en márgenes de pH de 4,9-9,3. Crece rápidamente en alimentos conservados entre 30-40°C.

El *Bacillus cereus* ocasiona dos tipos de síndromes. El síndrome de intoxicación alimenticia leve es el frecuente, los síntomas se manifiestan entre 8-16 horas, presentando náuseas (raramente con vómito), dolores abdominales intermitentes, tenesmo y deposiciones acuosas; es habitual la falta de fiebre. Los alimentos vehiculadores son los cereales que contienen maíz o almidón de maíz, el puré de patata, las verduras, carne picada, salchichas de hígado, arroz indonesio, sopas y otros.

⁴²FRAZIER. Op. Cit., p. 57.

El síndrome más grave recae en el arroz frito o hervido, el tiempo de incubación para estos casos oscila entre 1-16 horas. Este síndrome es más agudo que el anterior y las etapas implicadas en su etiología pueden ser mutantes de organismos menos virulentos.⁴³

- **Coliformes:** son bacterias aeróbicas y anaeróbicas facultativas, gramnegativas, no formadoras de esporas, en forma de bastón, que fermentan lactosa y producen gas en 48 horas a 35°C. este grupo incluye gran variedad de organismos, en su mayoría de origen intestinal. Entre ellas está la *Escherichia coli*. Su presencia comprueba la contaminación con heces fecales y, por lo tanto, por bacterias entéricas patógenas. Es probable que en el suelo donde se ha sembrado el ají y las especias; o el agua para riego, lavado; se hayan contaminado con heces fecales animales o humanas, esto inutiliza los alimentos, por lo cual se debe evitar en extremo la fuente de contaminación de estas bacterias.

La *E. coli* produce ácido en caldo glucosado, lo que se aprecia mediante el indicador rojo de metilo.

Otra bacteria coliforme es la *Aerobacter aerogenes* (llamada *Klebsiella aerogenes* la forma inmóvil y *Enterobacter aerogenes* la móvil), suele proceder de vegetales aunque ocasionalmente, también del intestino.

Ambas especies fermentan los azúcares, dando ácido láctico (más la *E. coli*), alcohol etílico, ácido acético, ácido succínico, dióxido de carbono e hidrógeno. Cierta número de bacterias coliformes, por sus caracteres, ocupan posiciones intermedias entre *E. coli* y *A. aerogenes*. Algunas que no fermentan la lactosa o lo hacen con gran lentitud se incluyen en el género *Paracolobactrum*⁴⁴.

- **Hongos:** la mayor parte de los hongos son inocuos para los humanos, existen enfermedades respiratorias en las cuales intervienen hongos oportunistas que normalmente viven en la tierra, se inoculan y desarrollan en los pulmones.

La mayor parte de los casos son ligeros y se pueden confundir con infecciones respiratorias comunes, es probable que el producto esté contaminado por hongos los cuales pueden sobrevivir en alimentos con un contenido de humedad entre el 13 y 5%.

⁴³JAY, M James. Microbiología moderna de los alimentos. Editorial ACRIBIA. Zaragoza España. 1978. p. 378.

⁴⁴FRAZIER. Op. Cit., p. 55.

A ciertos hongos multicelulares, filamentosos, se les da el nombre de *moho*, cuyo crecimiento en los alimentos se reconoce fácilmente por su aspecto aterciopelado y algodonoso. La parte principal del hongo en crecimiento generalmente es blanca; mas puede estar coloreada, obscurecida o como ahumada. Ciertos mohos maduros presentan esporas

coloreadas típicas que pueden dar color a parte o a toda una masa en crecimiento.

Los mohos están constituidos por unos filamentos ramificados y entrecruzados llamados *hifas*, cuyo conjunto forma el llamado *micelio*. El examen microscópico de las hifas proporciona caracteres muy útiles para la identificación de los diferentes géneros de mohos.

El aspecto general de los mohos que crecen en los alimentos es con frecuencia suficiente para indicar su género. Algunos son poco tupidos y lanosos, otros compactos; en otras ocasiones están como aterciopelados en su superficie, en otras son secos y pulverulentos, mientras que algunos están humedecidos o gelatinosos. Algunas zonas de crecimiento especiales sirven para distinguir a ciertos mohos, por ejemplo el *Aspergillus niger*, el cual crece en harinas. Es característica de algunos la pigmentación del micelio: roja, púrpura, amarilla, marrón, etc.

En general, la mayoría de los mohos necesitan menos humedad que la generalidad de las levaduras y bacterias. La A_w mínima para la germinación de las esporas es en algunos mohos 0,62, mientras que para otras es 0,93 (p. ej. *Mucor*, *Rhizopus*, *Botrytis*). Para el *Aspergillus* es 0,995 a 0,98. En un alimento puede determinarse, aproximadamente, el límite total de agua que permite el crecimiento de los mohos; por lo tanto, se puede decir que por debajo de una humedad total del 14-15% en la harina o en ciertos vegetales secos, el crecimiento de los mohos se detiene o se retrasa.

Los mohos son considerados mesófilos, es decir crecen a temperatura ambiente, entre 25 a 37°C. estos necesitan oxígeno para desarrollarse, al menos los que crecen en alimentos. La mayoría pueden crecer en un intervalo de pH muy amplio (2 a 8,5), pero casi todos lo hacen mejor a un pH ácido.⁴⁵

- **Levaduras:** en el análisis microbiológico se incluye a las levaduras, las cuales pueden estar presentes en el producto final y causar alteraciones. Las levaduras de nuestro interés, son las que crecen en

⁴⁵ FRAZIER. Op. Cit., p. 15-20.

presencia de concentraciones de solutos, como azúcar o sal, superiores a aquellas en que crecen la mayoría de las bacterias, debe admitirse que estas levaduras (llamadas osmófilas) requieren de menos humedad que la generalidad de las bacterias. Sin embargo en su inmensa mayoría, las levaduras requieren mas agua que los mohos.

Las levaduras osmófilas, crecen lentamente en medios con una A_w tan baja como 0,62-0,65 (en jarabes), si bien ciertas levaduras osmófilas detienen su crecimiento a una A_w de aproximadamente 0,78 tanto en salmuera de ClNa como en jarabe azucarado.

El intervalo de temperatura para el crecimiento de las levaduras es similar al de los mohos. El crecimiento de la mayoría de las levaduras se ve favorecido por un pH ácido próximo a 4-4,5 y no se desarrollan bien en medio alcalino, a menos que se hayan adaptado al mismo.

En general, los azúcares son los mejores alimentos energéticos de las levaduras, aunque las oxidativas, por ejemplo, las formadoras de película oxidan ácidos orgánicos y alcoholes⁴⁶.

9.12 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Para alcanzar óptimas condiciones de trabajo es necesario organizar adecuadamente los puestos de trabajo en la planta con el fin de lograr un proceso continuo y eficiente, al mismo tiempo reducir costos y haya mayor rendimiento en la producción.

También, en el diseño y distribución de planta se debe tener en cuenta la higiene y seguridad industrial, puntos de control dentro del proceso; aspectos requeridos para el correcto funcionamiento de la planta.

9.12.1 Descripción de Áreas

En el cuadro 36 se describen el tipo de áreas que existirán en la planta procesadora de condimento picante.

⁴⁶ FRAZIER. Op. Cit., p. 37-38.

Cuadro 36. Descripción de áreas de la planta

DESCRIPCIÓN	AREA (m²)
Área de recepción y adecuación de materia prima	27.5
Área de secado	20.0
Área de molienda y mezclado	10.0

Área de formulación, empaçado y sellado	27.5
Área de insumos	12.0
Bodega de producto terminado	18.0
Oficina de Jefe de producción	12.0
Gerencia	12.0
Vestiers	6.0
Baños	6.0
Área de carga y descarga	72.0
Área para servicios industriales	11.0
Zona para desperdicios orgánicos	16.0
Pozos para sedimentación y purificación del agua de desecho	9.0
Total área útil de la planta	259.0
Zonas verdes	341.0
Área total del terreno	600

Figura 20. Diseño y distribución de la planta procesadora de condimento picante instantáneo



9.12.2 Seguridad industrial: la seguridad industrial, indispensable en todo tipo de industrias, es creada para solventar las necesidades originadas por los profesionales en cuanto a accidentes laborales. Está

basada, ante todo, en la capacitación y en la implementación de instrumentos y accesorios, como extintores y botiquines para dar solución a eventuales accidentes.

La seguridad es considerada como una simple cuestión de aplicar rutinas específicas. Tanto los factores ergonómicos como las normas de seguridad, buscan considerar aspectos del trabajo y de la interacción del hombre con su ambiente, y así poder incrementar la producción, reducir el tiempo de trabajo y lo más importante, darle una estabilidad al trabajador.

La clave primordial de la seguridad industrial es asegurar hasta donde sea posible, que todo trabajador realice su tarea en condiciones seguras; de la misma manera, crear o establecer procedimientos de investigación de riesgos de accidentes y algunos reglamentos para los peligros, derechos de los trabajadores y prevención en la planta de cualquier tipo de accidente en máquinas por el inadecuado manejo.

Teniendo en cuenta las normas de seguridad y salud ocupacional (OSHA) se plantean las siguientes medidas:

- El área de almacenamiento de materia prima y producto terminado, se diseñaron atendiendo los volúmenes de materias primas y producto terminado; de igual manera el pasillo fue diseñado de acuerdo al número de operarios en circulación para evitar posibles obstrucciones.
- Las áreas de proceso se diseñaron en forma independiente, para evitar la contaminación con polvillo de ají en toda la planta.
- En el área de molienda, es donde existe mayor riesgo para los trabajadores debido al polvo que se escapa al ambiente, el cual puede producir irritación en ojos y mucosas, así como también explosiones e incendios al contacto con algún agente calefactor. Para evitar estos inconvenientes, en esta área se instalarán orificios con aspiradores de polvo de la atmósfera.
- En el área de secado también existe riesgo para la salud del trabajador, por tal motivo la salida del aire calefactor que ha tenido contacto con el producto debe dar al exterior de la planta.
- En general, todas las áreas de proceso, baños y vestiers cumplirán con las siguientes especificaciones:
 - Los pisos serán antideslizantes, para evitar posibles caídas.

- Los dispositivos de alumbrado estarán a una altura fuera del alcance accidental de los trabajadores y a la humedad del piso.
- La planta cuenta con varias salidas de emergencia, con puertas de fácil accionamiento.
- La planta contará con iluminación artificial y natural.
- Se dispondrá de extintores, uno para cada área de proceso, donde pueda existir riesgo de incendio.
- Se dispondrá de botiquines con drogas necesarias para atender primeros auxilios.
- Se colocará esquematizado el diagrama de flujo del proceso, en donde se estime la entrada de materia prima hasta la salida del producto terminado.
- Se colocará a la entrada el esquema de la planta física, determinando cada una de sus áreas.

Además de estos aspectos, se debe tener en cuenta la protección personal, considerada como necesaria dentro de un programa de seguridad. Se debe tener en cuenta el uso de overol o bata, botas o calzado antideslizante, gorro o casco, guantes, tapabocas y lo mas importante para los operarios encargados de la molienda es el uso de máscara tipo anti-gas para evitar inhalar el polvillo irritante del ají.

9.12.3 Sanidad e higiene de la planta

Aspectos generales: la calidad de los productos en la industrialización de los derivados vegetales esta determinada por la cantidad de impurezas y carga microbiológica que contenga. Estos parámetros van a influir en la calidad y en sus características tales como apariencia, color, sabor, aroma, y consistencia, propios de los vegetales.

Los microorganismos causantes de la contaminación y deterioro de los derivados vegetales procesados son levaduras, hongos y algunas especies de bacterias estos se encuentran presentes en la tierra, la corteza, empaques, recipientes, operarios que manipulan los productos y en los sitios de almacenamiento.

Tomando medidas dentro de la fábrica y en la sala de procesos se puede reducir los niveles contaminantes que afectan la calidad de los productos.

Según el Ministerio de Salud en el Decreto 3075 de 1997, las acciones de higiene en una planta procesadora de productos vegetales deben ser:

- Sanidad e higiene en áreas de la planta

- Todas las áreas localizadas en la planta deben ser limpias, estas son: recepción, almacenamiento, proceso, empaque, servicios sanitarios y administración.
- Además, los acabados de construcción también influyen para mantener la sanidad e higiene de la planta.
- Las actividades de fabricación, procesamiento, envase, almacenamiento, distribución y comercialización de alimentos se ceñirán a los principios de Buenas Prácticas de manufactura estipuladas en el Artículo 7 del Título II del presente Decreto.

Un plan de higiene puede seguir el orden de las siguientes operaciones:

- a. Ordenamiento de equipos y elementos
- b. Eliminación de la mugre
- c. Aplicación del agua
- d. Aplicación de detergente
- e. Fregado de la superficie
- f. Enjuagado de las superficies
- g. Aplicación de agua caliente o desinfectante

Sanidad e higiene en materiales y utensilios: Los equipos y utensilios en el procesamiento de alimentos dependen del tipo de alimento, materia prima o insumo, de la tecnología a emplear y de la máxima capacidad de producción prevista. Todos ellos deben estar diseñados, construidos, instalados y mantenidos de manera que se evite la contaminación del alimento, facilite la limpieza y desinfección de sus superficies y permitan desempeñar adecuadamente el uso previo. Artículo 10 del Capítulo II.

En el Artículo 11 se especifica que los equipos y utensilios deben estar fabricados con materiales resistentes al uso y a la corrosión, así mismo a la utilización frecuente de los agentes de limpieza y desinfección. El material más adecuado es el acero inoxidable.

Los materiales y utensilios empleados son fabricados en plástico, fibra, aluminio o caucho no poroso, los materiales porosos no son recomendables, pueden incorporar microorganismos.

Tanto equipos, materiales y utensilios utilizados en las operaciones de procesamiento deben someterse previamente a:

- Lavado con agua potable

- Aplicación de detergente
- Fregado vigoroso
- Enjuague
- Desinfección con agua caliente o desinfectante
- Enjuague final

Higiene y sanidad de las materias primas: la proliferación de microorganismos depende de factores como la higiene en la manipulación y la limpieza de maquinaria y utensilios

En cada área de la planta se deben realizar operaciones de higienización: en recepción, almacenamiento y procesos, empaque, etc. De manera que se garantice la seguridad y calidad del producto final.

9.12.4 Normas legales vigentes: Son las normas de calidad y sanidad que deben cumplir los productos alimenticios.

Estas normas son impartidas por entidades como el Ministerio de Salud y el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC.

Decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud: Reglamenta las disposiciones generales, condiciones básicas de higiene en la fabricación de alimentos, vigilancia y control.

Para el montaje y funcionamiento: el Decreto 3075 de 1997, reglamenta las condiciones sanitarias de la fábrica, su transporte y distribución del producto (vegetales procesados). Se tiene en cuenta los Capítulos y artículos:

CAPITULO I EDIFICACIÓN E INSTALACIONES

- Artículo 8 Condiciones generales de la edificación e instalación.
- Artículo 9 Condiciones específicas de las áreas de elaboración.

CAPITULO II EQUIPOS Y UTENSILIOS

- Artículo 10 Condiciones generales.
- Artículo 11 Condiciones específicas.
- Artículo 12 Condiciones de instalación y funcionamiento.

CAPITULO III PERSONAL MANIPULADOR DE LOS ALIMENTOS

- Artículo 13 Estado de salud.
- Artículo 14 Educación y capacitación.
- Artículo 15 Prácticas higiénicas y medidas de protección.

CAPITULO IV REQUISITOS HIGIÉNICOS DE FABRICACION

- Artículo 16 Condiciones generales.
- Artículo 17 Materias primas e insumos.
- Artículo 18 Envases.
- Artículo 19 Operaciones de fabricación.
- Artículo 20 Prevención de la contaminación cruzada.
- Artículo 21 Operaciones de envasado.

CAPITULO V ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

- Artículo 22 Control de calidad.
- Artículo 23 Sistema de control.
- Artículo 24 Aspectos del sistema de control.

CAPITULO VI ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACION

- Artículo 31 Almacenamiento.
- Artículo 32 Cumplimiento de las condiciones estipuladas.
- Artículo 33 Transporte.
- Artículo 34 Distribución y comercialización.

VIGILANCIA Y CONTROL

CAPITULO IX REGISTRO SANITARIO

- Artículo 41 OBLIGATORIEDAD DEL REGISTRO SANITARIO: todo alimento que se expenda bajo marca de fábrica y con nombres determinados, deberá obtener Registro Sanitario obtenido conforme a lo establecido en decreto del Ministerio de Salud.
- Artículo 42 COMPETENCIA PARA EXPEDIR EL REGISTRO SANITARIO: el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA expedirá los registros sanitarios para cada caso.
- Artículo 43 PRESUNCION DE LA BUENA FÉ: el registro sanitario se concederá con base en la presunción de la buena fe del interesado conforme al mandato constitucional.
- Artículo 44 VIGENCIA REGISTRO SANITARIO: diez años a partir de la fecha de su expedición, podrá renovarse por periodos iguales.

10. ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL

10.1 MISIÓN

La empresa PRODUCTOS DESHIDRATADOS BELLAVISTA LTDA. Producirá y comercializará un condimento picante instantáneo, 100% natural, incorporando los principios de calidad los cuales son mejoramiento continuo, competitividad e innovación para lograr la satisfacción de nuestros clientes y consumidores.

10.2 VISIÓN

La Empresa procesadora condimento picante instantáneo de Bellavista, en sus dos primeros años de creación se consolidará en el mercado regional e incentivará al campesino del valle de Sibundoy a fortalecer e implementar cultivos de ají para entrar a competir en nuevos mercados.

10.3 TIPO DE SOCIEDAD

La sociedad es de responsabilidad limitada, esta estará integrada con un número máximo de socios de veinticinco. El capital social se pagará integralmente al constituirse la compañía, así como a solemnizarse cualquier aumento del mismo. El capital estará dividido en cuotas de igual valor, cesibles en las condiciones previstas en la ley o en los estatutos.

Los socios responderán solidariamente por el valor atribuido a los aportes en especie.

La denominación o razón social de la sociedad girará en ambos casos seguida de la palabra "Limitada" o de su abreviatura "Ltda", que de no aparecer en los estatutos, hará responsables a los asociados solidaria e ilimitadamente frente a terceros.

La compañía comercial se constituye por medio de escritura pública (art.110). La escritura se inscribirá en el registro mercantil de la cámara de comercio del lugar donde la sociedad fije su domicilio principal.

La minuta para una sociedad de responsabilidad limitada es la siguiente:

Art. 1 Son socios de la compañía comercial que por esta escritura se constituye, los señores:

Art. 2 La sociedad será de responsabilidad limitada y girará bajo la razón social (o denominación) de _____ “LIMITADA”.

Art. 3 El domicilio de la sociedad será la ciudad de _____, pero podrá crear sucursales, agencias o dependencias en otros lugares del país o del exterior, por disposición de la junta general de socios y con arreglo a la ley.

Art. 4. La sociedad tendrá como objetivo principal, las siguientes actividades

Art. 5 La sociedad tendrá un capital de _____, representado en _____
Cuotas de valor igual de _____, cada una. Este capital ha suscrito y pagado en su integridad así _____.

Art.6 La responsabilidad de los socios queda limitada al valor de sus aportes.

10.4 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA

La Empresa PRODUCTOS DESHIDRATADOS BELLAVISTA LTDA. tiene la siguiente estructura:

10.4.1 Junta de Socios: Es el órgano máximo de dirección de la empresa, presidida por un presidente que puede ser cualquiera de los socios capitalistas, encargado de dirigir las reuniones, esta junta se reúne cada mes para evaluar las acciones encomendadas a la gerencia y tomar las decisiones correspondientes.

Art. 21 Son funciones de la junta general de socios:

1. Estudiar y aprobar la reforma de los estatutos.
2. Examinar aprobar o improbar los balances de fin de ejercicio y las cuentas que deben rendir los administradores.
3. Disponer de las utilidades sociales conforme a lo previsto en estos estatutos y en la ley.
4. Elegir y remover libremente al gerente y a su suplente, así como fijar la remuneración del primero.
5. Considerar los informes que debe presentar el gerente en las reuniones ordinarias y cuando la misma junta los solicite.
6. Constituir las reservas que deba hacer la sociedad e indicar su inversión provisional.

7. Resolver sobretodo lo relativo a la cesión de cuotas, así como a la admisión de nuevos socios.
8. Decidir sobre el registro y exclusión de socios.
9. Ordenar las acciones que correspondan contra los administradores de los bienes sociales, el representante legal, el revisor fiscal (si lo hubiere), o contra cualquiera otra persona que hubiere incumplido sus obligaciones u ocasionado daños o perjuicios a la sociedad.
10. Autorizar la solicitud de celebración de concordato preventivo potestativo.
11. Constituir apoderados extrajudiciales, precisándoles sus facultades y las demás que le asignen las leyes y estos estatutos.

10.4.2 Junta de vigilancia: conformada por representantes de la Junta de Acción Comunal de la vereda beneficiada por el proyecto y los gestores del mismo. También hará parte de la junta de socios por su participación activa en la provisión de materia prima e insumos y el crecimiento de la empresa. Esta junta se encargará de vigilar el buen manejo de los recursos destinados a reinversión y obtención de utilidades de forma legal.

10.4.3 Gerente general: Conformado por un principal y un suplente encargado de supervisar todas las operaciones productivas, financieras y administrativas de la organización.

Gerencia un equipo conformado por jefe de planta, una secretaria de gerencia y un promotor de ventas.

Art. 23 El gerente tendrá las siguientes funciones:

- Usar de la firma o razón social.
- Designar al secretario de la compañía, que lo será también de la junta general de socios.
- Designar los empleados que requiere el normal funcionamiento de la compañía y señalarles su remuneración, excepto cuando se trate de aquellos que por ley o por estos estatutos deban ser asignados por la junta general de socios.
- Convocar a la junta general de socios a reuniones ordinarias y extraordinarias.
- Presentar un informe de su gestión a la junta general de socios en sus reuniones ordinarias y el balance general de fin de ejercicio con un proyecto de distribución de utilidades.
- Constituir los apoderados judiciales necesarios para la defensa de los intereses sociales.
- Representación legal de la empresa.

- Otorgar funciones específicas a personal idóneo (contabilidad, aspectos legales, producción).
- Perseguir el objetivo de maximizar beneficios económicos y minimizar costos.

10.4.4 Secretario/a: ayuda al gerente en el área administrativa.

Art.24 La sociedad tendrá un secretario de libre nombramiento y remoción del gerente. Corresponderá al secretario llevar los libros de registro de socios y de actas de la junta general de socios y tendrá además las funciones adicionales que le encomienden la misma junta y el gerente.

Sus funciones básicamente son:

- Detectar y detallar revisiones de la dirección
- Escribir la correspondencia que se genere en la empresa
- Llevar ordenadamente los documentos en archivo
- Informar sobre los movimientos contables al contador

10.4.5 Jefe de producción: La necesidad del manejo del área técnica, ambiental, y de producción, estarán coordinadas por el jefe de producción entre cuyas principales funciones están:

- Planear: Proyectar y prever la producción desde su origen en la materia prima e insumos hasta la obtención del producto final. En función del aspecto técnico.
- Dirigir: Orientar con mando las actividades pertinentes de cada proceso.
- Organizar: Poner orden a los elementos constitutivos de la planta (hombre, utilización de maquinaria y equipos, tiempo).
- Delegar: Otorgar funciones específicas a personal de producción.
- Optimizar: Perseguir el objetivo de maximizar el volumen de producción y minimizar costos.
- Realizar y revisar el control de calidad durante el proceso y al producto terminado.

10.4.6 Operarios: Cumplen funciones relacionadas con el área productiva, se requieren cinco operarios quienes se distribuyen y efectúan las siguientes actividades:

Dos operarios se encargarán del área de recepción y adecuación de la materia prima, así como también de las áreas de secado y molienda.

Los tres operarios restantes se encargarán del área de formulación y empaque.

Los operarios recibirán capacitación completa sobre el proceso, manejo de equipos, seguridad industrial y buenas prácticas de manufactura.

10.4.7 Promotor de ventas: es la persona encargada de la publicidad y la comercialización del producto. Su sitio de trabajo se encuentra en las áreas denominadas como mercado objetivo. Su labor es indispensable para dar a conocer el producto y entrar en nuevos mercados, con la asesoría del gerente general buscarán el incremento de las ventas y por ende de utilidades.

10.4.8 Conductor: encargado de conducir el vehículo en tareas como transporte de materia prima, insumos, producto terminado, entre otros. Su trabajo es de tiempo completo, debe estar disponible tanto para el área de producción, administrativa y mercadeo. Bajo su responsabilidad estará el cuidado y mantenimiento del vehículo.

10.4.9 Vigilantes: encargados de la seguridad de la planta, se requiere de dos vigilantes, cada uno cumple un turno de 24 horas cada dos días. Los vigilantes también serán instruidos en el manejo de equipos para recibir apoyo en el área de producción en caso necesario.

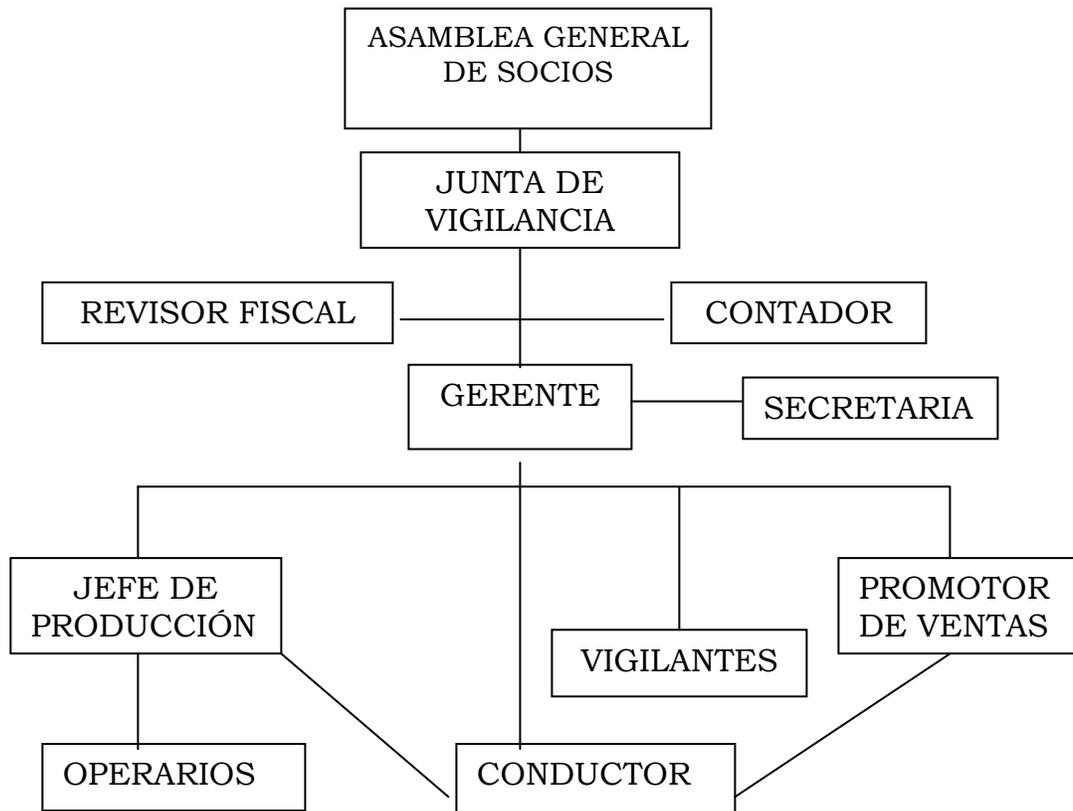
10.4.10 Contador: Su función consiste en manejar la parte contable de la planta e informar acerca de los estados de pérdidas y ganancias al gerente, en miras a la planeación de las finanzas, cabe anotar que la contratación del contador se realizará mediante la modalidad de prestación de servicios profesionales ocasionales, esto último se explica por que según el tamaño de la empresa se espera un movimiento contable que puede analizarse anualmente.

Preferiblemente se contratará un contador con especialización en Revisoría Fiscal.

Cuadro 37. Competencias laborales básicas

CARGO	COMPETENCIA LABORAL
Gerente	Ing. Agroindustrial o administrador de empresas
Secretario/a	Cap. en el SENA en secretariado Ejecutivo
Jefe de Producción	Ing. Agroindustrial o Ingeniero de Alimentos
Operarios	Bachilleres o cap. SENA en tecnología de alimentos
Promotor de ventas	Cap. en marketing y ventas
Conductor	Experiencia laboral min. 2 años Licencia de conducción 5ª categoría Cap. en el SENA en mecánica
Vigilantes	Libreta militar de 1ª categoría
Contador	Contador público con postgrado en Revisoría Fiscal

Figura 21. Organigrama



11. ESTUDIO ECONOMICO

11.1 INVERSIONES

11.1.1 Inversiones fijas:

Terreno: área correspondiente a 600 m² por un costo de: **\$1'500000**

Infraestructura: corresponde a todas instalaciones físicas que posee la planta:

Planta física: **\$35'000000**

Vehículo: se requiere de una camioneta 4 x 2 tipo furgón, con capacidad para 800 kilogramos.

Tipo de Vehículo: Camioneta 4 x 2, modelo 2004.

Marca: Toyota.

Precio de almacén: **\$37'522000**

Maquinaria y equipos

Cuadro 38. Inversiones en maquinaria y equipos

Detalle de Inversión	Unidades	Costo unitario \$	Costo total \$
Secador Industrial a gas	1	4800000	4800000
Molino de martillos	1	4824500	4824500
Mesa en acero inoxidable	2	570000	1140000
Marmita de gas	1	3200000	3200000
Licuada industrial	1	1400000	1400000
Báscula electrónica 300Kg	1	1050000	1050000
Compresor de aire	1	486000	486000
Selladora	2	150000	300000
Balanza digital 15Kg	1	819000	819000
Balanza digital 2Kg	3	420000	1260000
Balanza analítica	1	835000	835000
Hidrofló	1	320000	320000
Horno eléctrico	1	420000	420000
Planta o generador eléctrico	1	4930000	4930000
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS			25'784500

Además de la maquinaria y equipos, también se requiere de utensilios que son indispensables en la producción.

Cuadro 39. Utensilios y accesorios para producción.

Detalle de Inversión	Unidades	Costo unitario \$	Costo total \$
Vidriería	Varios	50000	50000
Termómetro	2	26000	52000
Higrómetro	1	398000	398000
Carretilla	1	92500	92500
Canastillas plásticas	10	7000	70000
Cilindro para gas 80 Lb	3	85000	255000
Ventilador extractor	2	74000	148000
Extintor de polvo químico	2	79000	158000
Baldes plásticos 10Lt	8	4500	36000
Manguera para agua 50 mt	1	74000	74000
Manguera para aire 30 mt	1	16200	16200
Juego de Herramientas	1	119000	119000
Juego de cuchillos	1	45000	45000
Indumentaria para operarios	Varios		538000
TOTAL			2'051700

Muebles y equipos de oficina: hace referencia a los enceres y equipos necesarios en el área administrativa, corresponde a dos computadores, escritorios, sillas, archivadores, entre otros. El costo total se estima en **\$7'400000**

Indumentaria para vigilantes: Dentro de las inversiones se debe tener en cuenta la indumentaria para vigilantes, correspondiente a un arma de dotación y uniforme completo para dos personas.

Inversión: **\$590000**

TOTAL INVERSIONES FIJAS: \$ 109'848200

11.1.2 Inversiones diferidas: Estas inversiones incluyen bienes intangibles necesarios para el funcionamiento legal y el lanzamiento del producto. Comprende los siguientes aspectos:

Cuadro 40. Inversiones diferidas

DETALLE DE INVERSIONES	COSTO
Cámara de comercio	435000
Gastos municipales	150000
Alcaldía municipal	20000
Solicitud de código de barras	96000
Sayco y Acimpro	60000
Licencia ambiental	5000
Cuerpo de Bomberos	40000
Estudio de Prefactibilidad	100000
Estudio de Factibilidad	712404
Subtotal	1618404
Imprevistos (10%)	161840,4
TOTAL INVERSIONES DIFERIDAS	1'780244

Fuente: Alcaldía de Pasto, División de Planeación Municipal y Cámara de Comercio de Pasto

11.1.3 Capital de trabajo: La empresa debe contar con un capital adicional para empezar a producir, es decir, con qué se va a financiar la primera producción en el primer mes antes de recibir ingresos. Es de tener en cuenta que el capital de trabajo se determina después de haber calculado los costos de producción y gastos operacionales que la empresa cubrirá en el primer mes (cuadro 53)

- **Capital de trabajo** = \$ 10'364508

Cuadro 41. Presupuesto de inversiones

DETALLE	COSTO \$
INVERSIONES FIJAS	
Terreno	1'500000
Infraestructura	35'000000
Vehículo	37'522000
Maquinaria y equipos	25'784500
Utensilios para producción	2'051700
Muebles y equipos de oficina	7'400000
Indumentaria para vigilantes	590000
Subtotal	109'848200
INVERSIONES DIFERIDAS	1'780244
CAPITAL DE TRABAJO	10'364508
TOTAL INVERSIONES	121'992952

11.2 EGRESOS

11.2.1 Costos directos

Materia prima: se determino que el ciclo de producción es quincenal (tiempo promedio de pedidos), por lo tanto se considera disponer de materia prima para dos ciclos de producción mensual.

Cuadro 42. Volumen y costos de materia prima por mes.

Kg de Producto/ mes	Kg de ají fresco	Kg de Arroz	Costo total ají \$	Costo total arroz \$
1137,38	679,03	762,05	543227	685841
Costo total M.P/ Mes				1'229068

Costo del ají fresco \$/Kg: 800

Costo del arroz a granel \$/Kg: 900

Mano de obra directa: La empresa requiere de cinco operarios y un jefe de producción en el proceso de elaboración de condimento picante instantáneo. Tomando como base el salario mínimo mensual vigente (\$381270)

Cuadro 43. Mano de obra directa

Cargo	No	Salario mensual	Remuneración anual	Prestaciones sociales (42.6%)	Costo Anual
Jefe de producción	1	1200000	14400000	6134400	20534400
Operarios	5	381270	4575240	1949052	32621461
TOTAL MANO O. DIRECTA					53'155861

Fuente: Dirección Regional de Trabajo. Seguridad Social de Nariño

Insumos: aparte de los insumos directos, también se tiene en cuenta el empaque, las etiquetas, embalaje, e insumos para el funcionamiento de las máquinas en la fabricación del condimento tales como combustible, aceite y gas para un mes de producción.

Cuadro 44. Materiales directos (insumos)

Detalle	Unidad	Cantidad/ mes	Valor unitario	Total mes
Cilantro	Kg	28,4	12000	341214
Perejil	Kg	28,4	12000	341214
Orégano	Kg	11,4	15000	170607
Sal	Kg	170,6	600	102364
Subtotal				955401
Bolsa de polipropileno	Rollos	4	18500	74000
Recipiente plástico	Unidad	6690	50	334524
Etiquetas	Unidad	16726	80	1338096
Sello de seguridad	Unidad	6690	50	334524
Cajas para embalaje (U. De 60g)	Unidad	401	400	160572
Cajas para embalaje (U. De 80g)	Unidad	335	400	133810
Costo/mes insumos U. de 60g				666372
Costo/mes insumos U. de 80g				583410
TOTAL MES				1'249782
TOTAL AÑO				14'997380

Cuadro 45. Servicios industriales.

Servicios industriales	Unidad	Cantidad	Vr unidad	Total mes
Energía eléctrica	KW/h	637,871	155,87	99425
Agua	M3	30	100	3000
Gas	Pipeta 80Lb	3	37000	111000
Costo total mes				213425
Costo total anual				2'561099

Transporte de materia prima e insumos: \$ 100000/mes. Comprende gastos en combustible y mantenimiento general de la camioneta.

11.2.2 Gastos operacionales

Gastos de fabricación

- **Papelería:** se utilizará para registro de entrada de materia prima, registro de producto elaborado, control de calidad, etc. Cuyo valor mensual se estima en \$ 15000

- **Útiles e insumos de aseo:** hipoclorito, detergente, guantes, traperos, escobas, cepillos, etc. Se estima un costo mensual de \$12000

Total Materiales Directos/ mes: \$ 27000

Cuadro 46. Presupuesto de costos de producción/ año.

Detalle	Costo \$
Costos directos	
Mano de obra directa	53155861
Materia prima	14748818
Insumos	14997380
Servicios industriales	2561099
Gastos en Transporte	1200000
Total costo directo anual	86'663158
Gastos operacionales	
Papelería	180000
Útiles de aseo	144000
Mantenimiento (1.5% anual del costo de los equipos)	386767,5
Seguro de la planta (1% anual de la inversión fija total)	1098482
Total gastos de operación	1'809250
Total costo de producción/ año.	88'472408

11.2.3 Depreciación de Activos fijos.

Cuadro 47. Depreciación de activos.

Activo	vida útil estimada	Valor del Activo	Valor depreciación anual										Valor Residual	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Terreno		1500000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Infraestructura	20	35000000	1750000	1750000	1750000	1750000	1750000	1750000	1750000	1750000	1750000	1750000	1750000	17500000
Vehículo	10	37522000	3752200	3752200	3752200	3752200	3752200	3752200	3752200	3752200	3752200	3752200	3752200	0
Total depreciación anual			5502200											

Cuadro 48. Depreciación de maquinaria y equipos.

Activo	Vida útil estimada	Valor Equipo	Valor depreciación anual										Valor Residual	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Secador	10	4800000	480000	480000	480000	480000	480000	480000	480000	480000	480000	480000	480000	0
Molino de martillos	10	4824500	482450	482450	482450	482450	482450	482450	482450	482450	482450	482450	482450	0
Mesa inox	10	1140000	114000	114000	114000	114000	114000	114000	114000	114000	114000	114000	114000	0
Marmita de gas	10	3200000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	320000	0
Licuadora industrial	10	1400000	140000	140000	140000	140000	140000	140000	140000	140000	140000	140000	140000	0
Báscula electrónica 300Kg	10	1050000	105000	105000	105000	105000	105000	105000	105000	105000	105000	105000	105000	0
Compresor de aire	10	486000	48600	48600	48600	48600	48600	48600	48600	48600	48600	48600	48600	0
Selladora	5	300000	60000	60000	60000	60000	60000							0
Balanza análoga 10Kg	5	819000	163800	163800	163800	163800	163800							0
Balanza digital 2Kg	5	1260000	252000	252000	252000	252000	252000							0
Balanza analítica	5	835000	167000	167000	167000	167000	167000							0
Hidroló	10	320000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	32000	0
Horno eléctrico	5	420000	84000	84000	84000	84000	84000							0
Planta o generador eléctrico	10	4930000	493000	493000	493000	493000	493000	493000	493000	493000	493000	493000	493000	0
Total depreciación anual			2941850											

11.2.4 Gastos de administración.

Nómina de administración

Cuadro 49. Detalle de nómina de administración

Cargo	No	Salario mensual	Remuneración anual	Prestaciones sociales (42.6%)	Costo Anual
Gerente	1	1200000	14400000	6134400	20534400
Secretaria	1	762540	9150480	3898104	13048584
Conductor	1	381270	4575240	1949052	6524292
Vigilantes	2	381270	4575240	1949052	13048584
Contador	1		1074000	0	1074000
TOTAL NOMINA ANUAL					54'229861

Papelería: \$20000/mes

Gastos para equipos de oficina: \$20000/mes.

Servicios públicos en el área administrativa.

Cuadro 50. Servicios públicos.

Detalle	Unidad	Cantidad	Vr. Unidad	Total mes
Energía eléctrica	KW/h	130	155,87	20263
Agua	M3	10	100	1000
Teléfono	Global			80000
TOTAL MES				101263
COSTO ANUAL				1'215157

11.2.5 Gastos de ventas:

Cuadro 51. Nómina promotor de ventas

Cargo	No	Salario mensual	Remuneración anual	Prestaciones sociales (42.6%)	Costo Anual
Promotor de ventas	1	381270	4575240	1949052	6524292

Cuadro 52. Gastos varios de ventas.

Detalle	Vr mensual	Total año
Gastos de distribución	150000	1800000
Campaña publicitaria	500000	6000000
Viáticos	150000	1800000
Papelería	10000	120000
Total	810000	9'720000

TOTAL GASTOS DE VENTAS/ AÑO: \$16'244292.

Cuadro 53. Capital de trabajo para el primer mes de producción.

Detalle de costos	\$
Costos de producción primer mes	5925625
Gastos operacionales primer mes	4438883
Total capital de trabajo	10'364508

Para determinar el capital de trabajo se tubo en cuenta el desembolso básico para la producción del primer mes; tales como compra de materia prima e insumos, pago de mano de obra directa y de administración, gastos operacionales, pago de servicios y gastos de ventas. No se incluyen costos como prestaciones sociales, depreciaciones, mantenimiento; los cuales si se tienen en cuenta en los egresos anuales.

Cuadro 54. Egresos por año.

DETALLE DE COSTOS	VALOR
COSTOS DE PRODUCCIÓN	
Costos directos	
Materias primas	14748818
Mano de obra directa	53155861
Insumos	14997380
Servicios industriales	2561099
Depreciación de maq. y equip.	3352190
Subtotal	88'815348
Costos generales de producción	
Materiales indirectos	3888000
Transporte	1200000
Mantenimiento	386767,5
Seguro de la planta	1098482
Depreciación de vehículo	3752200
Subtotal	10'325450
GASTOS OPERACIONALES	
Gastos de administración	
Nómina de administración	54229861
Materiales de oficina	480000
Servicios públicos	1215157
Depreciación (infraestructura, Muebles y equipos de oficina)	3230000
Subtotal	59'155018
Gastos de ventas	
Nómina promotor de ventas	6524292
Gastos varios de venta	9720000
Subtotal	16'244292,2
Subtotal costos	174'540108
Imprevistos (1%)	1'745401
TOTAL EGRESOS POR AÑO	176'285509

11.3 INGRESOS DEL PROYECTO

11.3.1 Determinación del precio de venta

Precio de venta = Costo total unitario + % de Utilidad.

Costo total unitario = Costo fijo unitario + Costo variable unitario.

Unidades de condimento picante a producir por mes.

El proyecto pretende satisfacer el 30% de la demanda potencial (55754 unidades/ mes), para lo que se requiere producir un volumen mensual de 16726 unidades de condimento picante. Correspondientes a un 60% en unidades de 60 gramos y un 40% en la presentación de 80 gramos.

Cuadro 55. Unidades de producto por mes.

No unidades	U. 60g	U. 80g
16726	10036	6690
100%	60%	40%

Cálculo del costo fijo unitario.

Cuadro 56. Costos fijos.

Gasto fijo mensual	Costo \$
Mano de obra directa	4429655
Nómina de administración	4519155
Servicios públicos	101263
Materiales indirectos	324000
Materiales de oficina	40000
Depreciaciones	871033
Gastos de venta	1353691
Mantenimiento	32231
Seguro de la planta	91540
Imprevistos	145450
Total gasto fijo mensual	11'908018

Costo fijo Unidades de 60g = $(\$11'908018 / 16726) * (60 / 100) = \$427 / \text{unid.}$

Costo fijo Unidades de 80g = $(\$11'908018 / 16726) * (40 / 100) = \$285 / \text{unid.}$

Cálculo de costo variable unitario.

Cuadro 57. Costo variable mensual.

Detalle	Costo total	Costos U. 60g	Costos U. 80g
Materia prima	1229068	650683	578385
Insumos	1249782	666372	583410
Servicios industriales	213425	128055	85370
Gastos en transporte	100000	60000	40000
TOTAL	2'792275	1'505110	1'287165

CVU Unidades de 60g = $\$1'505110 / 10036 = \$150 / \text{unidad.}$

CVU Unidades de 80g = $\$1'287165 / 6690 = \$192 / \text{unidad.}$

Cuadro 58. Costo total unitario

Costo total unitario= CFU + CVU	Unidades de 60g	Unidades de 80g
Costo total unitario	577	477
Precio de venta	1000	1450
% de rentabilidad	42	67

Una vez determinados los costos de producción, las ventas mensuales y el precio de venta de cada unidad con presentaciones de 60g y 80g, se procede a calcular los ingresos brutos del proyecto desde el año 1 hasta el año 5, los cuales se relacionan en la siguiente tabla, teniendo en cuenta el incremento de las ventas en un 5% anual.

Cuadro 59. Ingresos del proyecto por año

Año	Total unidades/año	U. De 60g.	U. De 80g.	Ingresos por ventas
1	200714	120428	80286	236'842992
2	210750	126450	84300	248'685142
3	231825	139095	92730	273'553656
4	266598	159959	106639	314'586704
5	319918	191951	127967	377'504045

11.4 PUNTO DE EQUILIBRIO O DE NIVELACIÓN.

Este índice indica cuando el nivel de ingresos obtenidos en la empresa se hacen iguales a los costos totales, es decir, donde no se obtienen pérdidas ni ganancias. Su importancia radica en determinar las relaciones existentes entre los costos fijos y los costos variables que estén ligados al número de elementos, de tal forma que son proporcionales a la producción.

11.4.1 Cálculo del punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{QPE} = \text{CF} / (\text{PV} - \text{CVU})$$

QPE = Cantidad punto de equilibrio

CF = Costos fijos

CVU = Costo variable unitario

PV = Precio de venta

Punto de equilibrio para unidades de 60g

$$\text{QPE U. De 60g} = \$11'908018 / (\$1000 - \$150) = 14009 \text{ Unidades /mes.}$$

El punto de equilibrio, si sólo se vendieran unidades de 60 gramos, sería de 14009 unidades por mes.

Punto de equilibrio para unidades de 80g

QPE U. De 80g = $\$11'908018 / (\$1450 - \$192) = 9469$ Unidades /mes.

El punto de equilibrio para las unidades de 80 gramos, es de 9469 unidades por mes.

Para determinar el punto de equilibrio total, teniendo en cuenta que la producción de unidades de 60g corresponde al 60% de la producción total y las de 80g al 40%; se debe realizar de acuerdo al ingreso por ventas promedio de las dos presentaciones, como se representa en el cuadro 60.

Cuadro 60. Punto de equilibrio total.

DETALLE	PUNTO DE EQUILIBRIO	
	CF/(PV-CVU)	\$
Unidades de 60g	14009	14009025 ⁽¹⁾
Unidades de 80g	9469	13729687 ⁽²⁾
Ventas promedio /mes	$((1)*0.6) + ((2)*0.4)$	13897290
Distribución de ventas	U. 60g (60%)	U. 80g (40%)
	\$8338374	\$5558916
Unidades a vender/ mes	8338	3834
Total unidades/ mes	12172	

Para alcanzar el punto de equilibrio en la planta procesadora de condimento picante instantáneo, se requiere producir mensualmente 8338 unidades de 60g. y 3834 unidades de 80g, para un total de 12172 unidades mensuales o 146064 unidades por año.

El punto de equilibrio para el proyecto esta por debajo de la producción proyectada para un año (200714 unidades), el cual representa el 72.77% de la producción en el primer año. De otra manera se puede expresar que a los 266 días de cada año de producción, se llegará al punto de equilibrio; el punto de equilibrio indica el número exacto de unidades vendidas que permite que la empresa esté saneada de todo tipo de obligaciones.

11.5 POLÍTICA DE FINANCIACIÓN

Se financiará el 80% proyecto con un préstamo bancario a una tasa de interés efectivo anual del 26 % a cinco años.

Inversión Inicial = \$ 121'992952.

K = Capital financiado (80%)= \$ 97'594362

i = Interés = 26 % efectivo anual.

n = 5 años

Cuota Fija = $K \left[\frac{i (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$

Abono a Capital = Cuota Fija - Interés

Saldo = Capital - Abono

Cuadro 61. Amortización de crédito

ANO	INTERES	CUOTA FIJA	ABONO A CAPITAL	SALDO
1	25374534	37972371	12597837	84996525
2	22099097	37972371	15873274	69123251
3	17972045	37972371	20000326	49122925
4	12771961	37972371	25200410	23922515
5	6219854	37972371	23922515	0

Cuadro 62. Flujo de fondos sin financiamiento.

(Valores constantes) CONCEPTO	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
INGRESOS POR VENTAS	0	236842992	248685142	273553656	314586704	377504044,9
OTROS	0	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS	0	236842992	248685141,6	273553656	314586704	377504044,9
EGRESOS						
INVERSION FIJA	109848200	0	0	0	0	0
INVERSIÓN DIFERIDA	1780244	0	0	0	0	0
CAPITAL DE TRABAJO (1 mes)	10364508	0	0	0	0	0
COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN	0	88815348	93256116	102581727	117968986	141562783,6
COSTOS GENERALES DE PRODUCCIÓN	0	10325449,5	10841722	11925894	13714778	16457734
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	0	59155018	62112769	68324046	78572653	94287184
GASTOS DE VENTAS	0	16244292	17056507	18762158	21576481	25891777
IMPREVISTOS	0	1745401	1832671	2015938	2318329	2781995
TOTAL EGRESOS	0	176285509	185099785	203609763	234151228	280981473,6
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	0	60557483	63585357	69943892	80435476	96522571
(-) IMPUESTOS 38%	0	-23011843	-24162436	-26578679	-30565481	-36678577
(+) DEPRECIACIÓN	0	10452390	10452390	10452390	10452390	10452390
FLUJO NETO	-121992952	47998029	49875311	53817603	60322385	70296384

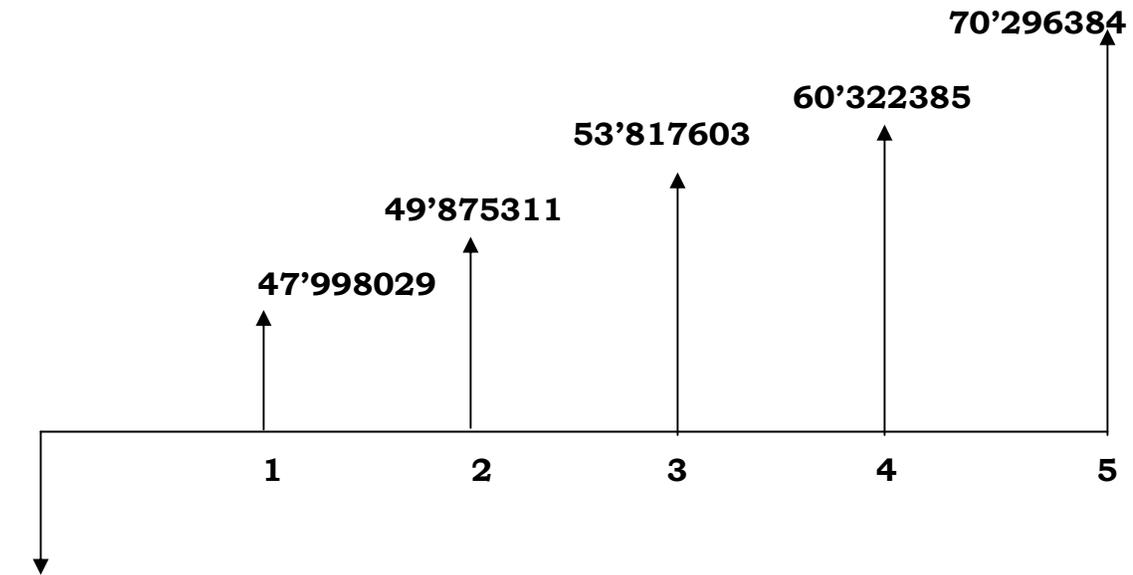
Cuadro 63. Flujo neto de efectivo con financiación.

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-121992952	47998029	49875311	53817603	60322385	70296384
- CUOTA FIJA	0	-37972371	-37972371	-37972371	-37972371	-37972371
FLUJO N. CON FINANCIACIÓN	-121992952	10025658	11902940	15845232	22350014	32324013

12. EVALUACIÓN FINANCIERA

Una vez calculados los resultados que se esperan obtener se hace necesario demostrar la factibilidad financiera del proyecto durante un periodo de 5 años realizando el análisis a los flujos de fondo del mismo.

Figura 22. Flujo neto de efectivo



\$ = 121'992952 Inversión Inicial **i = 30 % anual**

12.1 CALCULO DEL VPN

Para calcular el VPN se llevan todas las utilidades netas a valor presente así:

Para determinar la rentabilidad se tomo en cuenta la inflación del 5%.

TMAR = DTF + PREMIO AL RIESGO = 30% anual

$$\begin{aligned} \text{VPN} = & - 121992952 + \frac{47998029}{(1 + 0.30)} + \frac{49875311}{(1 + 0.30)^2} + \frac{53817603}{(1 + 0.30)^3} + \frac{60322385}{(1 + 0.30)^4} \\ & + \frac{70296384}{(1 + 0.30)^5} \end{aligned}$$

$$\text{VPN} = 8'989981.5 > 0$$

En este proyecto se encontró un VPN correspondiente a \$8989981.5; valor que es superior a cero, por lo tanto se acepta la Inversión. El VPN indica el remanente de ganancias que quedan después de haber recuperado la inversión inicial en un periodo de cinco años.

12.2 CALCULO DE LA TIR

$$121992952 = \frac{47998029}{(1 + 0.30)} + \frac{49875311}{(1 + 0.30)^2} + \frac{53817603}{(1 + 0.30)^3} + \frac{60322385}{(1 + 0.30)^4} + \frac{70296384}{(1 + 0.30)^5}$$

VPN = 0 = TIR = 35.58 % > 30%

En cuanto a la TIR, tenemos que es 35.58%, valor mayor al 30% correspondiente a la TMAR; por lo tanto si TIR > TMAR, se acepta la inversión del proyecto.

La Tasa Interna de Rendimiento es un valor porcentual que hace que el VPN sea igual a cero.

12.5 RELACION BENEFICIO COSTO B/C

Se obtiene mediante el cociente entre la sumatoria de los valores actualizados de los ingresos y la sumatoria de los valores actualizados de los egresos.

$$\mathbf{RB/C} = \frac{\sum \mathbf{It} / (1+i)^t}{\sum \mathbf{Et} / (1+i)^t}$$

VPN INGRESOS = 665668613.3

VPN EGRESOS = 495466340.4

$$\mathbf{B/C} = \frac{665668613.3}{495466340.4} = 1.34$$

El anterior resultado nos indica que por cada peso invertido, el beneficio adquirido es de \$ 0.34 más.

Dado que el resultado es 1.34 > 1, se acepta la inversión.

12.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

$$PR = INV\ INICIAL = \sum \frac{FNE}{(1+i)^n}$$

$$PR = \frac{47998029}{(1+0.30)} + \frac{49875311}{(1+0.30)^2} + \frac{53817603}{(1+0.30)^3} + \frac{60322385}{(1+0.30)^4} + \frac{70296384}{(1+0.30)^5}$$

$$= \$130982934$$

La inversión inicial de este proyecto es de \$121992952, por lo tanto se recupera en el quinto año de producción y comercialización.

13. EVALUACIÓN SOCIAL

La implementación del proyecto causa un impacto positivo en el aspecto socio-económico, ya que además de generar empleos indirectos, también se generan 12 empleos directos permanentes en la planta procesadora. La comunidad beneficiada está representada por los cultivadores de ají y especias de la vereda Bellavista, correspondiente a 52 familias, quienes logran asegurar la venta de sus productos y con ello alcanzan un nivel socio-económico más estable.

El proyecto no afectará la identidad cultural de la comunidad; al contrario, sí mejoraría y fortalecería la calidad de vida de los beneficiados por el hecho de recibir mayores ingresos y nuevos beneficios.

Los beneficios sociales del proyecto se entienden como el impacto positivo que suscitará la puesta en marcha de la planta en el la vereda Bellavista, incluyendo el entorno mismo y el mercado al cual está regido el producto; tales beneficios son:

- Fomento del cultivo de ají, cilantro, perejil y orégano, de manera sostenible y continua.
- Incremento del empleo por cuanto el proyecto demanda en forma directa mano de obra profesional y semi-calificada; además se generarían empleos indirectos por la comercialización de materia prima e insumos.
- Un impacto social positivo es la capacitación del personal no calificado, en producción agroindustrial, seguridad industrial y buenas prácticas de manufactura.
- Valorización de los bienes y terrenos aledaños a la planta, debido a las mejoras en las vías de comunicación y acceso a servicios públicos.
- Generar valor agregado en los productos agrícolas por la transformación agroindustrial, presentando a las comunidades campesinas de la zona de estudio un modelo alternativo para mejorar la situación actual concerniente al deficiente manejo de los productos provenientes del sector agrario.

14. ESTUDIO AMBIENTAL

Dentro de la tecnología para el manejo ambiental, se tiene en cuenta el Desarrollo Sostenible que se encuentra regulado por la Constitución Política de Colombia en el Artículo 80 de los Derechos Colectivos del Ambiente.

No existen actividades o procesos que generen efectos ambientales negativos. El proyecto se basará en la optimización y utilización racional y sostenible de los recursos naturales.

El procesamiento de condimentos, está contemplado como una actividad sujeta a la normatividad para el ejercicio de las industrias manufactureras de productos alimenticios que necesita para su funcionamiento la Licencia Ambiental, la cual es expedida por la Corporación Autónoma Regional, en este caso CORPOAMAZONIA; Licencia regida por el decreto 1753 del Ministerio del Medio Ambiente, por el cual se reglamenta parcialmente los Artículos 8 y 9 de la Ley 99 de 1993.

14.1 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL POTENCIAL DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se identificaron los impactos positivos y negativos, directos e indirectos; a través de métodos como lista de verificación y matrices. Se empleará la técnica para el EIA, la Matriz de Leopold, la cual muestra una dimensión de las características, obras o acciones individuales del Proyecto. El llenado e interpretación de la Matriz se efectúa cumpliendo los siguientes pasos:

14.1.1 Acciones del Proyecto y agrupación por características.

A- Modificación del ecosistema:

- Ruido y vibración.
- Alteración del aire.

B- Transformación del suelo:

- Transformación del terreno para construcción de la Planta.
- Incremento de cultivos de ají y especias.
- Mejoramiento de vía de acceso a la Planta.

C- Proceso:

- Limpieza de materia prima.
- Secado.
- Pulverización.
- Funcionamiento de motores.

D- Disposición de desperdicios:

- Descarga de agua de lavado.
- Descarga de efluentes.
- Residuos sólidos vegetales.
- Residuos sólidos no vegetales.

14.1.2 Características Ambientales y agrupación por categorías.

A- Características físicas y químicas:

1. Suelo: Composición y estabilidad.
2. Agua: Calidad.
3. Atmósfera: Calidad (gases- partículas)
4. Proceso: Influencia en el ambiente laboral.

B- Condiciones biológicas:

1. Flora: productos agrícolas renovables.

C- Factores Culturales:

1. Uso del suelo:
 - Industrial: adecuación de infraestructura necesaria para el mejoramiento de la Planta.
 - Agrícola: adecuación e incremento de cultivos por parte de los campesinos.
2. Intereses Humanos:
 - Perspectiva de la comunidad.
 - Rentabilidad económica por parte de los empresarios.
3. Estatus Cultural: empleo.
4. Actividades creadas por el Hombre:
 - Infraestructura
 - Red de transporte y servicios públicos.
 - Tratamiento de desechos.

D- Relaciones ecológicas:

1. Vertimiento de efluentes: los efluentes producidos en la planta por el proceso de lavado contribuyen en muy pequeña escala o casi nada al deterioro de las corrientes de agua debido al bajo DBO (Demanda Biológica de Oxígeno) ya que sólo se presentan componentes como tierra y partículas vegetales biodegradables.

Para minimizar o contrarrestar el efecto de estos efluentes sobre las corrientes de agua, se construirán dos pozos de sedimentación y descontaminación con plantas acuáticas para degradar el contenido de cloro proveniente de la desinfección de la materia prima y la limpieza de equipos y pisos.

2. Desechos sólidos: corresponde a los desperdicios vegetales como pedúnculos de los frutos de ají, los cuales se depositan en un lecho de descomposición para producir abono orgánico. Los desechos no vegetales como residuos plásticos y de papel se destinan como material de reciclaje.
3. Emisión de gases: la contaminación atmosférica por CO es muy baja, ya que todos los motores son eléctricos, a excepción del motor generador, que solo trabajará cuando no haya fluido eléctrico. Es de considerar la emisión de olores fuertes e irritantes producidos en los procesos de secado y molienda del condimento picante, por lo tanto la planta se debe ubicar a no menos de 100 metros de las viviendas.

14.2 SELECCIÓN DE UNA ESCALA DE MEDICIÓN PARA VALORAR LA MAGNITUD E IMPORTANCIA DE CADA IMPACTO.

En la Matriz de Leopold se utilizan criterios de magnitud, importancia, intensidad y área de influencia respectiva para valorar los impactos específicos, representado en la cuadrícula que es el lugar de encuentro entre una acción y una característica ambiental.

Se utiliza una escala de 1 a 5, donde el límite inferior indica un valor mínimo de impacto considerado despreciable, mientras que el superior representa el máximo impacto. Los signos + - indican si es favorable o desfavorable.

Cuadro 64. Matriz de Leopold.

ACCIONES DEL PROYECTO CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES		A		B			C				D			
		Ruido y vibración	Alteración del aire	Construcción	Cultivos	Vía de acceso	Limpieza	Secado	Pulverización	Acción de motores	Agua de lavado	Efluentes	Residuos vegetales	Residuos no vegetales
A	Tierra	-2		-3	-4	-3	-3			-2	-3	+4	-4	
		2		4	4	4	3			3	3	5	4	
	Agua			-2	-2	-1	-3		-1	-3	-4	-1	-1	
				4	4	3	5		4	5	5	2	5	
	Atmósfera	-3	-3	-1	+2	-2	-1	-1	-3	-2				
		4	5	2	2	3	3	5	4	5				
	Proceso	-4	-4	+4	+4	+3	+2	-1	-4	-3		-1	-1	
		5	4	5	5	4	2	2	4	4	-1	3	4	
B	Flora		-1	-1	+4	-1	-1			-2	-2	+5	-2	
			5	2	5	2	1			3	4	5	5	
	Uso del suelo			-3	+4	-3	-2					+4	-1	
				5	5	5	3					4	3	
C	Intereses humanos	-3	-2	+4	+5	+5	+4	+5	+5	+4	-2	-2	+4	-2
		1	1	5	5	5	5	5	5	4	5	2	4	1
	Estatus cultural			+4	+5	+4	+3	+2	+4			+3	+3	
				5	5	5	5	5	5			3	3	
	Actividades		-3	+5	+5	+5							3	
			4	5	5	5								
D	Vertimiento de efluentes			-4	-2		-2			-2	-3			
				5	4		5			5	5			
	Desechos sólidos			-3	-1		-2					+4	-3	
				5	2		5					5	5	
	Emisión de gases		-4	-2		-2				-2				
			5	4		4				5				

ESCALA	
5. Muy alta	
4.	Alta
3. Media	
2. Baja	
1. Muy baja o nula	
+ Favorable	
- Desfavorable	

Magnitud.
Importancia

CONCLUSIONES

- En la vereda Bellavista se hace indispensable la adecuación de una empresa agroindustrial debido al desaprovechamiento de los recursos agrícolas y a los bajos precios que se pagan por estos productos en esta región del Putumayo, problemas que conllevan a la pobreza y a la falta de oportunidades.
- Con la transformación del ají y el uso de las especias, se desarrolló un producto que agrega valor a este fruto, el cual no posee ningún valor comercial en la región a causa de su deficiente aprovechamiento.
- La oferta del producto para el primer año sólo cubrirá el 30% de la demanda total (668797 unidades/ año), la cual se estima en 200714 unidades/ año, esta decisión se debe a que en el primer año, el volumen de materia prima no es suficiente para cubrir una mayor parte de la demanda.
- En la evaluación financiera se determinaron indicadores favorables para el montaje de este proyecto, tales como: un VPN de \$8989981.5, el cual es mayor a cero, una Tasa Interna de Rendimiento del 35.58%, valor mayor al 30% correspondiente a la TMAR y un periodo de recuperación de cinco años.
- En cuanto al impacto ambiental que generaría el montaje de una planta procesadora de condimento picante en la vereda Buenavista del municipio de Sibundoy, no existen altos riesgos que afecten negativamente al medio ambiente, debido a que no se generan desperdicios tóxicos ni contaminantes.
- En el impacto social se tiene en cuenta la generación de doce empleos directos y cincuenta y tres empleos indirectos correspondientes a las familias productoras de ají de Bellavista. Así como también es de resaltar la capacitación de mano de obra no calificada con la finalidad de formar operarios aptos para desempeñarse en la empresa.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda la originalidad en la presentación y el empaque del nuevo producto para llamar la atención del consumidor.
- El nuevo producto denominado condimento picante instantáneo debe identificarse con una marca y un logotipo que lo diferencie de la competencia, presentando un nombre corto, una imagen agradable y comunicativa que permita posicionarse en la mente del consumidor.
- Se debe propender por la búsqueda de nuevos mercados externos teniendo como base la calidad y los beneficios de este producto.
- Es conveniente en el modelo económico actual empezar a explotar todos los recursos agropecuarios que tenemos en la región con el fin de diversificar la producción
- Se debe aprovechar al máximo la capacidad instalada de la planta mediante la implementación de nuevas líneas de producción que permitan aprovechar la maquinaria para otros propósitos.
- Para garantizar el suministro de materia prima en cuanto a calidad y cantidad, es necesario establecer incentivos encaminados hacia el mejoramiento de estos dos aspectos; creando programas de capacitación para los pequeños productores que permitan manejar su producción con las mejores condiciones.
- El condimento picante, no sólo se puede usar como mezcla directa, sino que también se puede combinar con otros productos como el maní o el aguacate; su uso se puede extender hacia la elaboración de nuevos productos en la industria alimentaria, como por ejemplo, la creación de un queso picante de pasta dura, ideal para picanterías o bares.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS. Humedad de granos. Estados Unidos. 26(3):35-42. 1997. 5 p.
- BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. McGraw-Hill Interamericana editores, S.A. México, D.F 1989. 125 p.
- BARKER J. Y HERDT B. El cultivo del arroz. Ediciones Nauta, S.A. Barcelona España. 2002. 64 p.
- BESNIER, F. La energía solar en la agricultura. Neografis. Madrid. 1980. 40 p.
- Biblioteca de Consulta Microsoft® Encarta® 2003. Microsoft Corporation. 362 p.
- BROCK, Thomas y MADIGAN, Michael. Microbiología. Practice Hall Hispanoamericana S.A. 1993. 956 p.
- CARVAJAL, Guillermo. Proyecto Colombia. 2740 exp. 1. 1999. 85 p.
- CAMPBELL, Roy E. El cultivo del pimiento. Boletín de información agrícola No 276. Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D) México 1983. 12 p.
- CONSTANTINO, Emilio. Desarrollo y Geo- Referenciación de una base de datos florística del corredor Río San Miguel y Alto Putumayo e inventario de la diversidad florística. Fondo mundial para la naturaleza. WWF. Putumayo Colombia 2000. 15 p.
- CHECA MELO. A. PORTILLA CHAMORRO, M. PORTILLA GOMEZ, O. Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de harina de guayaba (*Psidium guajava*) en el municipio de Mallama, departamento de Nariño. Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial. 2002. 88 p.

- CHAVEZ CABRERA, J. HERRERA MORAN, V. MARCILLO, A. Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de tisanas en el municipio de Pasto Nariño. Universidad de Nariño. Facultad de geniería Agroindustrial. 2001. 102 p.
- DE LINARES, Elisa. Plantas aromáticas en la salud, cocina y la belleza. Editorial Planeta. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 1999. 222 p.
- FRAZIER, William C. Microbiología de los alimentos. Segunda edición. Editorial Acribia. Zaragoza España. 1976.168 p.
- FUNDACIÓN CULTURAL DEL PUTUMAYO. Esquema de Ordenamiento Territorial. ARD. Inc Colombia. Sibundoy Putumayo. 2002. 75 p.
- GONZALEZ, N. Y RODRÍGUEZ, A. Energía solar y sus aplicaciones. Bogotá. IAN. 1994. 50 p.
- HAYES, Geoge. Manual de datos para ingeniería de los alimentos. Ed ACRIBIA S.A. Zaragoza España. 1992. 51 p.
- HOLMAN, J.P. Transferencia de calor. Octava edición. Mc Graw Hill. Madrid España. 1998. 226 p.
- INDUSTRIAS QUÍMICAS FIQ LTDA. Manual de operación y mantenimiento. Santa Fe de Bogotá, Colombia. 1999. 10 p.
- JAY, M James. Microbiología moderna de los alimentos. Editorial ACRIBIA. Zaragoza España. 1978. 378 p.
- LINDEN, Guy. Bioquímica agroindustrial. Editorial Acriba. 1996. 176 p.
- MELGAREJO, Luz Marina. Aproximación al estado actual de la bioprospección en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá Colombia. 2002. 119 p.
- MINISTERIO DE SALUD. Decreto número 3075 de 1997. república de Colombia. 7 p.
- MOKATE, Karen Marie. Evaluación financiera de proyectos de inversión. Universidad de los Andes, Facultad de Economía. Bogotá Colombia. 1998. 69 p.

- NARANJO VELARDE, Fernando. Guías de laboratorio de transferencia de masa. Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería. 7 p.
- NARVÁEZ GOMEZ, Fabio Germán. Evaluación de un secador solar y determinación de las curvas de deshidratación de cuatro productos agrícolas en el alto Patía. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. San Juan de Pasto, Colombia.1995. 85 p.
- ROCA BENAVENT, Joaquin A. Manual Practico de Agricultura. Centro Regional de ayuda Técnica. Agencia para el desarrollo internacional (A.I.P) México 1964. 25 p.
- SAPAG CHAIN, Nassir. Criterios de evaluación de proyectos. McGraw-Hill Interamericana de España, S.A. Madrid, 1993. 96 p.
- SIMON, A. Ecología vegetal general. Pasto Colombia. 1967. 23 p.
- UMATA. Secretaría de Agricultura. Consolidado Agropecuario. Sección de Informática y Estadística. Gobernación del Putumayo. Sibundoy. 2002.18p.

ANEXOS

ANEXO B

PRECIOS DEL ARROZ A NIVEL NACIONAL

Fedearroz - División de Investigaciones Económicas - Fondo Nacional del Arroz

PROMEDIO MENPRECIOSSUAL ARROZ PADDY VERDE ENERO DEL 2004

Variedad	CUCUTA	ESPINAL	IBAGUE	MONTERIA	NEIVA	VALLEDUPAR	VILLAVICEN	YOPAL	PROMEDIO
CARIBE-8	\$0	\$0	\$653,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$585,000	\$619,000
CICA-8	\$0	\$0	\$642,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$642,000
FEDEARROZ-50	\$559,780	\$638,000	\$653,000	\$525,000	\$652,000	\$585,000	\$600,000	\$585,000	\$605,429
IR-22	\$0	\$638,000	\$653,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$645,500
O/VARIEDADES	\$551,920	\$0	\$0	\$525,000	\$0	\$565,000	\$600,000	\$0	\$563,333
ORYLLAN-5	\$0	\$0	\$653,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$585,000	\$619,000
ORYZICA-1	\$0	\$638,000	\$653,000	\$525,000	\$652,000	\$585,000	\$0	\$585,000	\$606,333
ORYZICA-3	\$0	\$624,000	\$642,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$633,000
SELECTA 320	\$0	\$0	\$0	\$0	\$640,000	\$0	\$600,000	\$0	\$620,000
TAILANDIA	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$600,000	\$0	\$600,000
YACU-9	\$0	\$638,000	\$653,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$645,500
	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
PROMEDIO MEN	\$555,850	\$635,200	\$650,250	\$525,000	\$648,000	\$578,333	\$600,000	\$585,000	\$618,100

Fuente: Seccionales Fedearroz

ANEXO C

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
PROYECTO AJÍ INSTANTÁNEO
ENCUESTA PARA CONSUMIDORES

LUGAR:

FECHA:

NUMERO:

1. ¿CONSUME AJÍ?

SI ___ NO ___

2. ¿ QUÉ PRODUCTOS A BASE DE AJÍ CONSUME?

Salsa picante ___ Ají casero ___ Otros ___ Cuál _____

3. ¿ CUÁL ES EL MOTIVO PARA CONSUMIR ESE TIPO DE AJÍ?

Sabor ___ Precio ___ Producto Natural ___ Tradición ___

4. ¿ CUÁNTOS DIAS A LA SEMANA CONSUME AJÍ?

No de días _____

5. ¿LE GUSTARÍA QUE EXISTIERA EN EL MERCADO UNA MEZCLA DE AJÍ INSTANTÁNEO, LISTA PARA PREPARAR Y CONSUMIR, CON SABOR AL AJÍ CASERO?

SI ___ NO ___

PORQUÉ? _____

6. ¿CÓMO LE PARECIÓ EL PRODUCTO? (Bueno, Muy bueno, Malo, Regular)

Sabor _____ Color _____ Textura _____

Grado picante _____ Forma de uso _____

Sugerencias _____

7. ¿AHORA QUE CONOCE NUESTRO PRODUCTO, QUÉ TIPO DE AJÍ PREFERE COMPRAR?

En salsa ___ Fruto ___ Aji instantáneo ___

ANEXO D

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
PROYECTO AJÍ INSTANTÁNEO
ENCUESTA PARA RESTAURANTES Y PUNTOS DE COMIDAS RAPIDAS

TIPO DE ESTABLECIMIENTO:

NUMERO:

1. ¿ QUÉ PRODUCTO PICANTE OFRECE A SUS CLIENTES?

Salsa picante____ Ají casero____ Otros____Cuál_____

2. ¿ CUÁL ES EL MOTIVO PARA USAR ESE TIPO DE PRODUCTO?

Sabor____ Precio____ Producto Natural____
Tradición____Rendimiento_____

3. ¿ QUÉ CANTIDAD DE PRODUCTO PICANTE REQUIERE POR SEMANA O POR MES?

4. ¿LE GUSTARÍA QUE EXISTIERA EN EL MERCADO UNA MEZCLA CONDIMENTO PICANTE INSTANTANEO, CON SABOR AL AJÍ CASERO?

SI____ NO____

PORQUÉ?_____

5. ¿CÓMO LE PARECIÓ EL PRODUCTO? (Bueno, Muy bueno, Malo, Regular)

Sugerencias_____

6. ¿AHORA QUE CONOCE NUESTRO PRODUCTO, QUÉ TIPO DE PICANTE PREFIERE COMPRAR?

En salsa____ Fruto____ Ají instantáneo____

ANEXO E



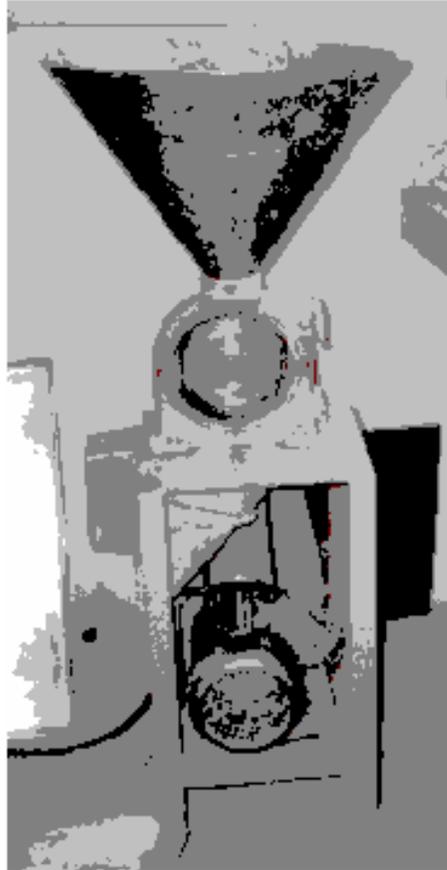
Arbusto de aji Rocotto

ANEXO F



Deshidratador de bandejas

ANEXO G



Molino de martillos fijos

ANEXO H

LICUADORAS INDUSTRIALES CIM-8



MODELO: CIM-8

PRECIO: \$ 1.400.000

ECONOMICAS Y RESISTENTES

- Vaso en acero inoxidable.
- Fácil manejo.
- Alto rendimiento.
- Bajo costo de operación.

CARACTERISTICAS

- Capacidad: 8 litros.
- Potencia: 770 Wh., 110 V.
- Dimensiones: 22 x 25 x 68 cm.

JOSEARRAGO



ANEXO I



Análisis Microbiológico del condimento picante



Pruebas para determinar Coliformes, Bacillus cereus, hongos y levaduras