

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE CONCENTRADOS, UTILIZANDO ÁRBOLES  
FORRAJEROS EN EL CORREGIMIENTO EL REMOLINO, MUNICIPIO DE  
TAMINANGO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JESÚS BUSTAMANTE MELO  
ÁLVARO DARÍO PABÓN ROJAS  
MANUEL ANTONIO ROSERO BURBANO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2003**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA  
PROCESADORA DE CONCENTRADOS, UTILIZANDO ÁRBOLES  
FORRAJEROS EN EL CORREGIMIENTO EL REMOLINO, MUNICIPIO DE  
TAMINANGO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**JESÚS BUSTAMANTE MELO  
ÁLVARO DARÍO PABÓN ROJAS  
MANUEL ANTONIO ROSERO BURBANO**

**Trabajo de grado para optar el título de  
Ingeniero Agroindustrial**

**Director  
Nelson Edmundo Arturo  
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2003**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**San Juan de Pasto, 25 Agosto de 2003**

A mis padres

**JESÚS BUSTAMANTE**

A Dios  
A mi Hijo  
A mis Padres  
A mi Esposa

**ÁLVARO DARÍO PABÓN**

A mis padres

**MANUEL ANTONIO ROSERO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los Autores expresan sus agradecimientos a:

Asociación Supradepartamental de los Municipios del Alto Patía (ASOPATIA) y a la Cooperación de ayuda técnica Alemana (GTZ)

Luís Ángel Echeverri, zootecnista Zoot. M.Sc, por sus valiosas orientaciones.

Nelson Edmundo Arturo. Ingeniero industrial, por su asesoría en el desarrollo de éste trabajo.

César Calad Coral, químico especialista y Aurelio Cardona, zootecnista especialista, por sus valiosos aportes.

Verónica Jarrín, Ingeniera agroindustrial – Tecnóloga Forestal, por su colaboración.

A todas las personas que colaboraron para cumplir con esta investigación.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>36</b>
<b>1. OBJETIVOS</b>	<b>38</b>
1.1 OBJETIVO GENERAL	38
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	38
<b>2. PROBLEMA</b>	<b>39</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>40</b>
<b>4. ANTECEDENTES</b>	<b>41</b>
4.1 ALIMENTACIÓN EN POLLOS	43
4.2 GENERALIDADES	44
4.3 ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN	45
4.3.1 Matarratón ( <i>Gliricidia sephium</i> )	45

<b>4.3.2</b>	<b>Papayuelo (<i>Jatropha aconitifolius</i>)</b>	<b>45</b>
<b>4.4</b>	<b>PERFIL AGRONÓMICO MATARRATÓN</b>	<b>46</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Morfología</b>	<b>46</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Fenología</b>	<b>46</b>
<b>4.4.3</b>	<b>Propagación</b>	<b>46</b>
<b>4.4.4</b>	<b>Clasificación taxonómica</b>	<b>47</b>
<b>4.5</b>	<b>PERFIL AGRONÓMICO PAPAYUELO</b>	<b>47</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Morfología</b>	<b>47</b>
<b>4.5.2</b>	<b>Fenología</b>	<b>48</b>
<b>4.5.3</b>	<b>Propagación</b>	<b>48</b>
<b>4.6</b>	<b>EXIGENCIAS AGROECOLÓGICAS MATARRATÓN</b>	<b>48</b>
<b>4.6.1</b>	<b>Clima</b>	<b>48</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Suelos</b>	<b>48</b>

<b>4.7</b>	<b>EXIGENCIAS AGROECOLÓGICAS PAPAYUELO</b>	<b>48</b>
<b>4.7.1</b>	<b>Clima</b>	<b>48</b>
<b>4.7.2</b>	<b>Suelos</b>	<b>49</b>
<b>4.8</b>	<b>FUNDAMENTO TÉCNICO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINAS DE FORRAJEROS</b>	<b>49</b>
<b>4.8.1</b>	<b>Recolección</b>	<b>49</b>
<b>4.8.2</b>	<b>Secado</b>	<b>49</b>
<b>4.8.3</b>	<b>Molienda</b>	<b>50</b>
<b>4.8.4</b>	<b>Empaque</b>	<b>50</b>
<b>4.8.5</b>	<b>Almacenamiento</b>	<b>50</b>
<b>5.</b>	<b>ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>DEFINICIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>51</b>
<b>5.2</b>	<b>NATURALEZA Y COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>52</b>

<b>5.3</b>	<b>USOS DEL PRODUCTO</b>	<b>52</b>
<b>5.4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO</b>	<b>52</b>
<b>5.4.1</b>	<b>Marca</b>	<b>53</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Empaque</b>	<b>53</b>
<b>5.5</b>	<b>ANÁLISIS DEL MERCADO</b>	<b>54</b>
<b>5.6</b>	<b>ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA</b>	<b>55</b>
<b>5.6.1</b>	<b>Productos sustitutos</b>	<b>55</b>
<b>5.6.2</b>	<b>Competencia directa</b>	<b>55</b>
<b>5.6.3</b>	<b>Competencia indirecta</b>	<b>55</b>
<b>5.6.4</b>	<b>Análisis de la demanda</b>	<b>55</b>
<b>5.7</b>	<b>DISTRIBUIDORES</b>	<b>56</b>
<b>5.8</b>	<b>ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS</b>	<b>56</b>
<b>5.8.1</b>	<b>Tendencia de los distribuidores</b>	<b>57</b>

<b>5.8.2</b>	<b>Cantidad de concentrado para pollos de engorde comercializado mensualmente</b>	<b>57</b>
<b>5.8.3</b>	<b>Marcas de concentrado para pollos distribuidas en la zona de estudio</b>	<b>59</b>
<b>5.8.4</b>	<b>Precio de venta al público</b>	<b>60</b>
<b>5.8.5</b>	<b>Presentación en peso mas comercializada por distribuidores</b>	<b>60</b>
<b>5.8.6</b>	<b>Forma del producto con mayor demanda</b>	<b>61</b>
<b>5.8.7</b>	<b>Porcentaje de aceptación de los comercializadores para distribuir un concentrado "natural" destinado a pollos de engorde</b>	<b>62</b>
<b>5.8.8</b>	<b>Aceptando un nuevo concentrado, que cantidad de bultos compraría al mes</b>	<b>63</b>
<b>5.8.9</b>	<b>Cuál es el origen del concentrado que la empresa comercializa</b>	<b>64</b>
<b>5.8.10</b>	<b>Cuál es la forma de compra del concentrado avícola que comercializa</b>	<b>65</b>

<b>5.9</b>	<b>DEMANDA POTENCIAL</b>	<b>68</b>
<b>5.9.1</b>	<b>Comportamiento histórico</b>	<b>68</b>
<b>5.9.2</b>	<b>Proyección de la demanda</b>	<b>70</b>
<b>5.10</b>	<b>ANÁLISIS DE LA OFERTA</b>	<b>71</b>
<b>5.10.1</b>	<b>Comportamiento histórico</b>	<b>71</b>
<b>5.10.2</b>	<b>Proyección de la oferta</b>	<b>72</b>
<b>5.11</b>	<b>DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA</b>	<b>73</b>
<b>5.12</b>	<b>CANALES DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>73</b>
<b>5.13</b>	<b>ESTRATEGIAS DE MERCADO</b>	<b>74</b>
<b>5.13.1</b>	<b>Beneficio</b>	<b>75</b>
<b>5.13.2</b>	<b>Presentación</b>	<b>75</b>
<b>5.13.3</b>	<b>Promotores para establecimientos comercializadores</b>	<b>75</b>
<b>5.13.4</b>	<b>Publicidad</b>	<b>76</b>

<b>5.13.5</b>	<b>Alianzas estratégicas</b>	<b>76</b>
<b>5.13.6</b>	<b>Ventajas comparativas</b>	<b>76</b>
<b>6.</b>	<b>ESTUDIO TÉCNICO</b>	<b>77</b>
<b>6.1</b>	<b>TAMAÑO</b>	<b>77</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Mercado</b>	<b>77</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Materia prima</b>	<b>78</b>
<b>6.2</b>	<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>79</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Factores que deben valorarse para la selección</b>	<b>79</b>
<b>6.3</b>	<b>MACROLOCALIZACIÓN</b>	<b>80</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Selección y evaluación de las comunidades potenciales</b>	<b>80</b>
<b>6.4</b>	<b>MICROLOCALIZACIÓN</b>	<b>82</b>
<b>6.4.1</b>	<b>Ubicación de la planta</b>	<b>82</b>
<b>6.5</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO</b>	<b>82</b>

<b>6.5.1</b>	<b>Ensayos e investigaciones preliminares</b>	<b>82</b>
<b>6.5.2</b>	<b>Caracterización de la materia prima</b>	<b>83</b>
<b>6.5.3</b>	<b>Propiedades físicas</b>	<b>83</b>
<b>6.5.4</b>	<b>Propiedades químicas</b>	<b>83</b>
<b>6.5.5</b>	<b>Propiedades organolépticas</b>	<b>84</b>
<b>6.6</b>	<b>TRABAJO DE CAMPO EXPERIMENTAL</b>	<b>84</b>
<b>6.6.1</b>	<b>Localización</b>	<b>84</b>
<b>6.6.2</b>	<b>Instalaciones y equipos</b>	<b>84</b>
<b>6.6.3</b>	<b>Animales para evaluación</b>	<b>85</b>
<b>6.6.4</b>	<b>Alimentación</b>	<b>85</b>
<b>6.6.5</b>	<b>Sanidad</b>	<b>85</b>
<b>6.6.6</b>	<b>Dietas</b>	<b>85</b>
<b>6.6.7</b>	<b>Parámetros a evaluar</b>	<b>85</b>
<b>6.7.1</b>	<b>Consumo de alimento</b>	<b>85</b>

<b>6.6.7.2</b>	<b>Incremento de peso</b>	<b>86</b>
<b>6.6.7.3</b>	<b>Conversión alimenticia</b>	<b>86</b>
<b>6.6.7.4</b>	<b>Mortalidad</b>	<b>86</b>
<b>6.7</b>	<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>86</b>
<b>6.7.1</b>	<b>Incremento de peso</b>	<b>87</b>
<b>6.7.2</b>	<b>Conversión alimenticia</b>	<b>87</b>
<b>6.7.3</b>	<b>Mortalidad</b>	<b>88</b>
<b>6.8</b>	<b>CONCLUSIONES TRABAJO DE CAMPO</b>	<b>88</b>
<b>6.9</b>	<b>PROCESO</b>	<b>89</b>
<b>6.9.1</b>	<b>Recepción pesaje e inspección</b>	<b>90</b>
<b>6.9.2</b>	<b>Reducción de tamaño</b>	<b>90</b>
<b>6.9.3</b>	<b>Dosificación</b>	<b>90</b>
<b>6.9.4</b>	<b>Extrusión</b>	<b>91</b>

<b>6.9.5</b>	<b>Enfriado y secado</b>	<b>91</b>
<b>6.9.6</b>	<b>Empaque</b>	<b>91</b>
<b>6.10</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO</b>	<b>91</b>
<b>6.10.1</b>	<b>Propiedades físicas</b>	<b>92</b>
<b>6.10.2</b>	<b>Propiedades químicas</b>	<b>92</b>
<b>6.10.3</b>	<b>Propiedades organolépticas</b>	<b>93</b>
<b>6.11</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>93</b>
<b>6.11.1</b>	<b>Durabilidad del producto</b>	<b>93</b>
<b>6.11.2</b>	<b>Requisitos microbiológicos</b>	<b>93</b>
<b>6.12</b>	<b>BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA</b>	<b>95</b>
<b>6.12.1</b>	<b>Balance de materia</b>	<b>95</b>
<b>6.12.2</b>	<b>Balance de energía</b>	<b>97</b>
<b>6.13</b>	<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>100</b>

<b>6.13.1</b>	<b>Báscula</b>	<b>100</b>
<b>6.13.2</b>	<b>Molino</b>	<b>100</b>
<b>6.13.3</b>	<b>Mezcladora horizontal</b>	<b>101</b>
<b>6.13.4</b>	<b>Micromezcladora</b>	<b>101</b>
<b>6.14</b>	<b>Sistemas de transporte</b>	<b>101</b>
<b>6.14.1</b>	<b>Carretillas</b>	<b>101</b>
<b>6.14.2</b>	<b>Tornillo sin fin</b>	<b>101</b>
<b>6.14.3</b>	<b>Elevador de cangilones</b>	<b>101</b>
<b>6.14.4</b>	<b>Extrusor</b>	<b>101</b>
<b>6.14.5</b>	<b>Secador enfriador de túnel</b>	<b>101</b>
<b>6.14.6</b>	<b>Empacadoras</b>	<b>101</b>
<b>6.14.7</b>	<b>Cosedora</b>	<b>101</b>
<b>6.14.8</b>	<b>Equipo de laboratorio</b>	<b>102</b>

<b>6.15</b>	<b>PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE CONCENTRADO PARA POLLOS</b>	<b>103</b>
<b>6.15.1</b>	<b>Diseño de planta</b>	<b>104</b>
<b>6.15.2</b>	<b>Distribución de planta</b>	<b>104</b>
<b>6.15.3</b>	<b>Determinación de las áreas</b>	<b>104</b>
<b>6.15.3.1</b>	<b>Área de producción</b>	<b>104</b>
<b>6.15.3.2</b>	<b>Área administrativa</b>	<b>105</b>
<b>6.15.3.3</b>	<b>Área de acceso y otras</b>	<b>105</b>
<b>6.16</b>	<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>	<b>106</b>
<b>6.16.1</b>	<b>Pisos</b>	<b>.....106</b>
<b>6.16.2</b>	<b>Paredes</b>	<b>107</b>
<b>6.16.3</b>	<b>Techos</b>	<b>107</b>
<b>6.16.4</b>	<b>Ventanas</b>	<b>107</b>

<b>6.16.5</b>	<b>Señalización</b>	<b>107</b>
<b>7.</b>	<b>SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	<b>108</b>
<b>7.1</b>	<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE LA EMPRESA</b>	<b>109</b>
<b>7.2</b>	<b>PROTECCIÓN PARA EL PERSONAL</b>	<b>110</b>
<b>8.</b>	<b>ESTUDIO ADMINISTRATIVO</b>	<b>111</b>
<b>8.1</b>	<b>ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL</b>	<b>111</b>
<b>8.1.1</b>	<b>Misión</b>	<b>111</b>
<b>8.1.2</b>	<b>Visión</b>	<b>111</b>
<b>8.1.3</b>	<b>Organigrama</b>	<b>111</b>
<b>8.2</b>	<b>FUNCIONES Y REQUISITOS DEL PERSONAL</b>	<b>112</b>
<b>8.2.1</b>	<b>Gerente</b>	<b>112</b>
<b>8.2.2</b>	<b>Jefe de producción</b>	<b>113</b>

<b>8.2.3</b>	<b>Secretaria auxiliar contable</b>	<b>113</b>
<b>8.2.4</b>	<b>Operarios</b>	<b>114</b>
<b>8.2.5</b>	<b>Vigilante</b>	<b>115</b>
<b>8.2.6</b>	<b>Contador</b>	<b>115</b>
<b>8.3</b>	<b>NÓMINA</b>	<b>115</b>
<b>9.</b>	<b>ESTUDIO FINANCIERO</b>	<b>117</b>
<b>9.1</b>	<b>INVERSIONES</b>	<b>117</b>
<b>9.1.1</b>	<b>Inversiones fijas</b>	<b>117</b>
<b>9.1.1.1</b>	<b>Terreno y obras físicas</b>	<b>117</b>
<b>9.1.1.2</b>	<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>117</b>
<b>9.1.1.3</b>	<b>Muebles y enseres</b>	<b>118</b>
<b>9.1.1.4</b>	<b>Equipos de oficina</b>	<b>119</b>
<b>9.1.1.5</b>	<b>Laboratorio y seguridad industrial</b>	<b>119</b>

<b>9.1.2</b>	<b>Inversiones diferidas</b>	<b>120</b>
<b>9.2</b>	<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>120</b>
<b>9.2.1</b>	<b>COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>121</b>
<b>9.2.1.1</b>	<b>Materia prima</b>	<b>121</b>
<b>9.2.1.2</b>	<b>Insumos</b>	<b>121</b>
<b>9.2.1.3</b>	<b>Mano de obra</b>	<b>121</b>
<b>9.2.1.4</b>	<b>Energía</b>	<b>122</b>
<b>9.2.1.5</b>	<b>Dotaciones</b>	<b>122</b>
<b>9.3</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>123</b>
<b>9.3.1</b>	<b>Nómina mensual administrativa</b>	<b>123</b>
<b>9.4</b>	<b>GASTOS GENERALES</b>	<b>123</b>
<b>9.5</b>	<b>GASTOS DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>124</b>
<b>9.6</b>	<b>PREVENCIÓN DE RIESGOS</b>	<b>124</b>

<b>9.7</b>	<b>MANTENIMIENTO</b>	<b>124</b>
<b>9.8</b>	<b>COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>124</b>
<b>9.9</b>	<b>DEPRECIACIÓN</b>	<b>125</b>
<b>9.10</b>	<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>125</b>
<b>9.11</b>	<b>PRESUPUESTO DE INVERSIONES</b>	<b>126</b>
<b>9.12</b>	<b>COSTOS DE OPERACIÓN ANUAL</b>	<b>126</b>
<b>9.13</b>	<b>COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO</b>	<b>127</b>
<b>9.14</b>	<b>PRECIO DE VENTA</b>	<b>127</b>
<b>9.15</b>	<b>INGRESOS DEL PROYECTO</b>	<b>127</b>
<b>9.16</b>	<b>COSTOS FIJOS Y VARIABLES ANUALES</b>	<b>128</b>
<b>9.17</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>	<b>129</b>
<b>9.17.1</b>	<b>Fuentes de financiamiento</b>	<b>129</b>
<b>9.18</b>	<b>AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA</b>	<b>129</b>

<b>9.19</b>	<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	<b>130</b>
<b>9.20</b>	<b>EVALUACIÓN FINANCIERA</b>	<b>131</b>
<b>9.21</b>	<b>VALOR PRESENTE NETO (VPN)</b>	<b>134</b>
<b>9.22</b>	<b>CÁLCULO T<sub>MAR</sub> DEL PROYECTO</b>	<b>135</b>
<b>9.23</b>	<b>CÁLCULO DEL VPN SIN FINANCIACIÓN</b>	<b>135</b>
<b>9.24</b>	<b>CÁLCULO DEL VPN CON FINANCIACIÓN</b>	<b>135</b>
<b>9.25</b>	<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>	<b>136</b>
<b>10.</b>	<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL</b>	<b>137</b>
<b>10.1</b>	<b>CÁLCULO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS</b>	<b>137</b>
<b>10.2</b>	<b>CÁLCULO DE LOS COSTOS SOCIALES</b>	<b>138</b>
<b>10.3</b>	<b>COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>138</b>
<b>10.4</b>	<b>FLUJO NETO EFECTIVO SOCIAL</b>	<b>140</b>
<b>10.5</b>	<b>RELACIÓN BENEFICIO- COSTO</b>	<b>140</b>

<b>11 .</b>	<b>EVALUACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>142</b>
<b>11.1</b>	<b>EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO</b>	<b>142</b>
<b>11.2</b>	<b>CUALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>143</b>
<b>11.3</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>143</b>
<b>11.3.1</b>	<b>Contaminación auditiva (Sonora)</b>	<b>143</b>
<b>11.3.2</b>	<b>Contaminación Atmosférica</b>	<b>143</b>
<b>11.4</b>	<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>	<b>144</b>
<b>12.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>145</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>147</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>148</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>151</b>

## LISTA DE CUADROS

	pág.
<b>Cuadro 1. Descripción taxonómica de árboles forrajeros</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 2. Porcentaje de materia seca y proteína cruda de especies forrajeras</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 3. Clasificación taxonómica matarratón</b>	<b>47</b>
<b>Cuadro 4. Características del pienso compuesto completo</b>	<b>52</b>
<b>Cuadro 5. Composición del producto</b>	<b>52</b>
<b>Cuadro 6. Especificaciones del empaque bulto</b>	<b>53</b>
<b>Cuadro 7. Especificaciones del empaque bolsa</b>	<b>54</b>
<b>Cuadro 8. Numero. de establecimientos comercializadores de alimento concentrado zona de estudio</b>	<b>56</b>
<b>Cuadro 9. Precio de venta de concentrados en diferentes municipios</b>	<b>60</b>
<b>Cuadro 10. Resultados de prueba de mercado y encuestas</b>	<b>67</b>
<b>Cuadro 11. Proyecciones de población, por área, según municipios de estudio a junio 30 de 1995 – 2002</b>	<b>69</b>
<b>Cuadro 12. Demanda histórica de alimento para pollos de engorde</b>	<b>69</b>
<b>Cuadro 13. Proyección de la demanda de alimento para pollos de engorde</b>	<b>70</b>
<b>Cuadro 14. Oferta histórica de alimento para pollos de engorde</b>	<b>71</b>
<b>Cuadro 15. Proyección de la oferta de alimento para pollos de engorde</b>	<b>72</b>
<b>Cuadro 16. Demanda potencial insatisfecha (D.P.I)</b>	<b>73</b>

<b>Cuadro 17. Producción de concentrado para pollos</b>	<b>77</b>
<b>Cuadro 18. Composición de la dieta para pollos de engorde</b>	<b>78</b>
<b>Cuadro 19. Materia prima para la producción de concentrado</b>	<b>78</b>
<b>Cuadro 20. Criterios de selección para la ubicación de la planta</b>	<b>79</b>
<b>Cuadro 21. Puntaje alcanzado en la evaluación</b>	<b>81</b>
<b>Cuadro 22. División territorial municipio de Taminango</b>	<b>81</b>
<b>Cuadro 23. Análisis proximal papayuelo (<i>Jatropha aconitifolia</i>)</b>	<b>83</b>
<b>Cuadro 24. Análisis proximal matarratón (<i>Gliricidia sephium</i>) en harina</b>	<b>84</b>
<b>Cuadro 25. Composición concentrados comerciales</b>	<b>86</b>
<b>Cuadro 26. Incremento de peso fase iniciación</b>	<b>86</b>
<b>Cuadro 27. Incremento de peso fase finalización</b>	<b>87</b>
<b>Cuadro 28. Conversión alimenticia fase de producción</b>	<b>88</b>
<b>Cuadro 29. Composición promedio de la dieta elegida</b>	<b>89</b>
<b>Cuadro 30. Diagrama de proceso para la elaboración de concentrados para pollos de engorde</b>	<b>90</b>
<b>Cuadro 31. Propiedades químicas de concentrado “DONPOLLO” etapa finalización</b>	<b>92</b>
<b>Cuadro 32. Propiedades químicas de concentrado “DONPOLLO” etapa iniciación</b>	<b>93</b>
<b>Cuadro 33. Balance de materia para la obtención de pelets o crombelts</b>	<b>97</b>
<b>Cuadro 34. Balance de energía para la obtención de pellets o crombelts</b>	<b>100</b>
<b>Cuadro 35. Relación de maquinaria y equipo</b>	<b>102</b>
<b>Cuadro 36. Diagrama de proceso para la obtención de alimento concentrado</b>	<b>103</b>
<b>Cuadro 37. Área de producción</b>	<b>105</b>

<b>Cuadro 38. Área administrativa</b>	<b>106</b>
<b>Cuadro 39. Área de acceso y otras</b>	<b>106</b>
<b>Cuadro 40. Nómina del personal – planta procesadora de concentrado</b>	<b>116</b>
<b>Cuadro 41. Valor de apropiaciones</b>	<b>116</b>
<b>Cuadro 42. Inversión en terreno y obras físicas</b>	<b>117</b>
<b>Cuadro 43. Inversión en maquinaria y equipo</b>	<b>118</b>
<b>Cuadro 44. Inversión en muebles y enseres</b>	<b>119</b>
<b>Cuadro 45. Inversión en equipos de oficina</b>	<b>119</b>
<b>Cuadro 46. Inversión en laboratorio y seguridad industrial</b>	<b>120</b>
<b>Cuadro 47. Inversiones diferidas</b>	<b>120</b>
<b>Cuadro 48. Materia prima utilizada para elaborar concentrado para pollos</b>	<b>121</b>
<b>Cuadro 49. Insumos necesarios para el empaque de concentrado para pollos</b>	<b>121</b>
<b>Cuadro 50. Mano de obra a pagar mensualmente</b>	<b>122</b>
<b>Cuadro 51. Costos directos de producción</b>	<b>122</b>
<b>Cuadro 52. Nómina mensual administrativa</b>	<b>123</b>
<b>Cuadro 53. Gastos generales</b>	<b>123</b>
<b>Cuadro 54. Gastos de distribución</b>	<b>124</b>
<b>Cuadro 55. Costos indirectos de producción</b>	<b>125</b>
<b>Cuadro 56. Depreciación</b>	<b>125</b>
<b>Cuadro 57. Presupuesto de inversiones</b>	<b>126</b>
<b>Cuadro 58. Costos de operación anual</b>	<b>126</b>
<b>Cuadro 59. Costo unitario del producto</b>	<b>127</b>

<b>Cuadro 60. Ingresos anuales</b>	<b>128</b>
<b>Cuadro 61. Costos fijos anuales</b>	<b>128</b>
<b>Cuadro 62. Costos variables anuales</b>	<b>129</b>
<b>Cuadro 63. Flujo neto de fondos sin financiación</b>	<b>132</b>
<b>Cuadro 64. Flujo neto de fondos con financiación</b>	<b>133</b>
<b>Cuadro 65. Cálculo de la tasa mínima atractiva de retorno</b>	<b>135</b>
<b>Cuadro 66. Ingresos en precios sociales</b>	<b>138</b>
<b>Cuadro 67. Inversión en pesos sombra</b>	<b>138</b>
<b>Cuadro 68. Costos de producción en pesos sombra</b>	<b>139</b>
<b>Cuadro 69. Costos sociales de administración</b>	<b>139</b>
<b>Cuadro 70. Costos sociales anuales del proyecto</b>	<b>139</b>
<b>Cuadro 71. Beneficio –costo</b>	<b>140</b>
<b>Cuadro 72. Flujo neto efectivo social</b>	<b>141</b>
<b>Cuadro 73. Matriz de Batelle adaptada</b>	<b>143</b>

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<b>Figura 1. Pienso comercializado mensualmente</b>	<b>58</b>
<b>Figura 2. Pienso comercializado mensualmente</b>	<b>58</b>
<b>Figura 3. Pienso comercializado teniendo en cuenta la etapa fisiológica del Pollo</b>	<b>59</b>
<b>Figura 4. Porcentaje de participación de marcas de concentrado para aves en la zona de estudio</b>	<b>59</b>
<b>Figura 5. Porcentaje de participación en presentaciones de concentrado para pollos de engorde</b>	<b>61</b>
<b>Figura 6. Porcentaje de aceptación en tres formas de concentrado para pollos de engorde</b>	<b>61</b>
<b>Figura 7. Aceptación del producto para su comercialización en diferentes municipios</b>	<b>62</b>
<b>Figura 8. Aceptación del producto para su comercialización en la zona de estudio</b>	<b>63</b>
<b>Figura 9. Cantidad de producto a comprar mensualmente</b>	<b>63</b>
<b>Figura 10. Canal de comercialización de alimento para pollos de engorde en el municipio de Pasto</b>	<b>64</b>
<b>Figura 11. Canal de comercialización de alimento para pollos de engorde en los municipios de Taminango, La Unión, Mercaderes y Patía</b>	<b>64</b>
<b>Figura 12. Modalidad de compra</b>	<b>65</b>
<b>Figura 13. Consumo per cápita de pollo</b>	<b>68</b>

<b>Figura 14. Canal de comercialización</b>	<b>74</b>
<b>Figura 15. Macrolocalización de planta</b>	<b>80</b>
<b>Figura 16. Flujograma del proceso</b>	<b>94</b>
<b>Figura 17. Balance de materia para la obtención de harina de forraje. molido o reducción de tamaño</b>	<b>95</b>
<b>Figura 18. Mezclado</b>	<b>96</b>
<b>Figura 19. Extrusión</b>	<b>96</b>
<b>Figura 20. Secado y enfriamiento</b>	<b>97</b>
<b>Figura 21. Extrusión</b>	<b>98</b>
<b>Figura 22. Secado y enfriamiento</b>	<b>99</b>
<b>Figura 23. Organigrama empresa DONPOLLO S.A.</b>	<b>115</b>
<b>Figura 24. Punto de equilibrio</b>	<b>131</b>
<b>Figura 25. Flujo neto efectivo sin financiación</b>	<b>134</b>
<b>Figura 26. Flujo neto efectivo con financiación</b>	<b>134</b>

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
<b>Anexo A. Norma técnica de calidad colombiana No. 421</b>	<b>152</b>
<b>Anexo B. Características de empaque – bulto</b>	<b>153</b>
<b>Anexo C. Características del empaque – bolsa</b>	<b>154</b>
<b>Anexo D. Formato de encuesta</b>	<b>155</b>
<b>Anexo E. Lista de distribuidores encuestados</b>	<b>157</b>
<b>Anexo F. Cálculos para la proyección de la demanda</b>	<b>158</b>
<b>Anexo G. Cálculos para la proyección de la oferta</b>	<b>159</b>
<b>Anexo H. Cantidad de materias primas</b>	<b>160</b>
<b>Anexo J. Norma de calidad colombiana 2107</b>	<b>161</b>
<b>Anexo K. BIOLATINA – aditivos permitidos para la elaboración de alimentos naturales</b>	<b>162</b>
<b>Anexo L. Análisis proximal matarratón</b>	<b>163</b>
<b>Anexo M. Plano de planta procesadora</b>	<b>164</b>
<b>Anexo N. Presupuesto planta productora de concentrado</b>	<b>165</b>

## GLOSARIO

**Abiótico:** medio en el que no es posible la vida.

**Biótico:** característico de los seres vivos, relativo a la biota.

**Caducifolio:** dicho de los árboles de las plantas que botan sus hojas al empezar una estación desfavorable.

**Dístico (a):** dicho de las hojas, flores, espigas y demás partes de una planta que están situadas en un mismo plano y miran alternativamente a uno y otro lado de un eje.

**Extrusión:** proceso que involucra operaciones de cocción, mezclado, formación, deshidratación de granos, utilizando elevadas presiones y temperaturas.

**Extrusor:** maquina generadora de presión, el cual causa que el producto se mueva como un líquido en un flujo laminar.

**Fimbria:** borde inferior de la vestidura talar.

**Higroscopicidad:** propiedad de algunos cuerpos de exhalar y absorber humedad según el medio ambiente.

**Papilionácea:** planta angiospermas dicotiledóneas, hierbas, arbustos, con fruto casi siempre en legumbre.

**Pecíoculo:** pedúnculo que sostiene las hojas de los vegetales, y los une al tallo.

**Pellet:** partícula extruída en equipo extrusor.

**Pienso compuesto completo:** combinación de ingredientes que aportan al animal todos los nutrientes que necesita, y son los que se utilizan normalmente en la alimentación de monogátricos.

**Pluviosidad:** relativo a las precipitaciones de un lugar o una región.

**Zigomorfo:** tipo de verticilo de las flores cuyas partes se disponen simétricamente a uno y otro lado de un plano que divide la flor en dos mitades, como ocurre con el guisante.

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación es determinar la factibilidad del montaje de una planta procesadora de alimento concentrado para pollos de engorde, en tres presentaciones (harina, crombel y pelet), utilizando harina de matarratón (*Gliricida sephium*) como materia prima alternativa en la dieta del animal, en el corregimiento El Remolino, municipio de Taminango, departamento de Nariño. Se realizó una prueba de mercado y encuestas para conocer que la aceptación del producto es de el 72%, y presenta una demanda potencial insatisfecha de 7753 ton/año. La estandarización del proceso en el estudio técnico involucra operaciones como: recepción y pesaje, limpieza, molido, mezclado, extrusión y empacado; el producto final tendrá un 20% de harina de matarratón. El capítulo financiero determinó que el monto de la inversión asciende a \$517.421.796 y permitió calcular el VPN (\$343.560.123) y TIR (30.2%), los cuales son herramientas de la evaluación económica-social para recomendar el proyecto como una alternativa de inversión. El impacto ambiental que se genera en el montaje de la planta, no afecta de manera considerable la situación actual del medio ambiente. Así pues, esta se constituye en una investigación novedosa en el sector agroindustrial de Nariño para obtener un producto destinado a la alimentación de pollos de engorde, con valor nutritivo y perspectivas de comercialización.

## ABSTRACT

The objective of this investigation is to determine the feasibility of the assembly of a processing food plant concentrated for chickens of fatten, in three presentations (flour, crombel and pelet), using flour of matarratón (*Gliricida sephium*) as matter outweighs alternative in the diet of the animal, in the zone The Remolino, municipality of Taminango, department of Nariño. It was accomplished a market and surveys test to know that the acceptance of the product is of 72%, and presents a unsatisfied potential demand of 7753 rhyme/year. The standardization of the process in the technical study involves operations as: receipt and weighed, cleanliness, ground, mixed, extrusion and packed; the final product will have a 20% of flour of matarratón. I capitulate it financial determined that the amount of the investment ascends to \$517.421.796 and permitted to calculate the VPN (\$343.560.123) and TIR (30.2%), those which are tools of the economic evaluation - social to recommend the project as an investment alternative. The environmental impact that is generated in the assembly of the plant, it does not affect of considerable way the current situation of the environment. Thus since, this is constituted in a novel investigation in the agroindustrial sector of Nariño to obtain a product intended for the chickens nourishment from fatten, with nourishing value and perspectives of marketing.

## INTRODUCCIÓN

El presente documento plantea la factibilidad que tiene el montaje de una planta para la obtención de alimento concentrado para pollos de engorde, utilizando harinas de material foliar de árboles forrajero como el matarratón (*Gliricidia sephium*) y/o Papayuelo (*Jatropha aconitifolia*) en la formulación de la dieta. Para tal propósito, se establece una metodología fundamentada en un proceso investigativo, que pretende representar diversas alternativas como base de aproximación si el proyecto llegara a implementarse.

La agroindustrialización de los árboles forrajeros en el municipio de Taminango es una alternativa innovadora que se plantea en este documento, el diseño de este proceso investigativo involucra el recurso forestal presente en la zona y busca su potencialización como medio generador de utilidades, mediante su uso en la fabricación de concentrados para alimentación avícola.

Según datos de la Asociación Suprdepartamental de los municipios del Alto Patía (**ASOPATIA**) y la **Secretaría de Agricultura de Nariño**, se han reforestado trescientas cuarenta y cinco hectáreas de árboles forrajeros en los municipios de Taminango y Mercaderes, además, existe un recurso forestal que ha plantado en esta región el Instituto Nacional de Vías (**INVIAS**) en las orillas de la vía Panamericana; con este dato se puede afirmar que el potencial productivo existe, garantizando una producción continua de materia prima para su aprovechamiento y repercutir en el desarrollo de la región y fuente generadora de valor agregado.

El proceso investigativo del proyecto se enfoca en un objetivo principal, determinar la factibilidad para el montaje de una planta procesadora de concentrados, donde se plantea la utilización de harinas de matarratón (*Gliricidia sephium*) y/o Papayuelo (*Jatropha aconitifolia*) como una de las materias primas en las raciones destinadas a la alimentación de pollos de engorde; para esto, se estudiarán aspectos frente a:

- » Mercado. Para analizar la demanda y oferta mediante la realización de un sondeo representativo en las zonas de estudio, su fin radica en determinar si existe demanda insatisfecha del concentrado y que represente una oportunidad en el mercado.

- » Técnico. Se identificaron diferentes operaciones unitarias, maquinaria para proceso, mano de obra, y demás requerimientos que optimicen la producción y reduzcan los costos. Además, esta fase permitirá recopilar información necesaria con el fin de, cuantificar los costos de operación y el monto de las inversiones
- » Estudio financiero. Se organizaron y reconocieron los aspectos identificados en las anteriores fases, con el fin de, elaborar cuadros analíticos y otros antecedentes que permitan elaborar la evaluación en un ámbito económico, social y ambiental.
- » Estudio organizacional. Se analizaron factores propios de la estructura y actividades administrativas, tipo de sociedad, cargos y funciones, etc.

El Estudio de Factibilidad se complementa en su fase final con la presentación de conclusiones del trabajo investigativo y la propuesta de recomendaciones generadas durante el proceso.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la factibilidad, técnica, social y ambiental para el montaje de una planta procesadora de concentrados para aves, utilizando harinas de plantas forrajeras como matarratón (*Gliricidia sephium*) y/o Papayuelo (*Jatropha aconitifolia*) como ingrediente de las raciones, en el corregimiento de El Remolino, municipio de Taminango, departamento de Nariño.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Identificar en el área de investigación reforestada el potencial productivo de forraje útil, para la elaboración de harina y su posterior empleo en la fabricación de concentrados
- ❖ Elaborar un sondeo de mercado para determinar la demanda potencial, el comportamiento de la oferta, análisis de precios y otros fundamentos relacionados con el mercado potencial en piensos balanceados para alimentación avícola.
- ❖ Determinar por medio de un estudio técnico el tamaño y la localización de la planta de procesamiento, además, analizar el flujo de operaciones, la estandarización del proceso productivo y el diseño estructural de la planta.
- ❖ Realizar un estudio administrativo donde se determine la visión y misión de el trabajo productivo, el tipo de sociedad a conformar, las funciones y requisitos del personal y la nomina de los vinculados al proceso.
- ❖ Efectuar un estudio financiero del proyecto para evaluar el monto de los recursos, fuentes de financiación, estrategias de gestión de recursos y rentabilidad financiera.
- ❖ Analizar el impacto ambiental y social del proyecto, evaluando todos sus componentes.

## 2. PROBLEMA

El municipio de Taminango (departamento de Nariño) presenta un 75% de necesidades básicas insatisfechas en la población rural, estos altos niveles de pobreza ascienden a 2.683 habitantes según proyecciones estipuladas por el Plan de Ordenamiento Territorial de 1.998.

Taminango tiene como actividad principal y generadora de ingresos la agricultura, que viene disminuyendo paulatinamente debido a factores como la progresiva deforestación del bosque nativo, generando degradación de suelos, agotamiento de las fuentes de agua, deforestación y destrucción de ecosistemas. Además, los sistemas extensivos de explotación, los monocultivos, el uso masivo de pesticidas y fertilizantes, han convertido a la agricultura de esta zona en cada vez más consumidora de energía, materia y capital con graves repercusiones sobre los ecosistemas. Por otra parte, los factores que vienen afectando el desempeño del sector agropecuario tienen que ver con la baja rentabilidad y competitividad de las actividades agroindustriales; dificultades de financiamiento y capitalización; de acceso a la tecnología; de comercialización y mercadeo, y problemas relacionados con la violencia, la inseguridad y el entorno social en el que se desenvuelven los productores.

Teniendo en cuenta el recurso forestal sembrado en la zona, el gran desafío es participar en una adecuada alternativa de producción, agroindustria y comercialización, que no se vea truncada por la falta de mercado y por la influencia excesiva de empresas proveedoras de alimentos concentrados, que proporcionan productos que generan aparentemente "rentabilidad" para el productor.

El estudio permite afirmar que no sólo se trata de optar por nuevas tecnologías productivas, sino de hacer la escogencia en dirección de nuevos procesos, y adoptar una estrategia que apunte a conquistar el mercado de la calidad en la producción; hablamos entonces del paso de la "cantidad" a aquel de la "cualidad", para que de esta manera las actividades agropecuarias recuperen su estado de relación amigable o sana con el medio ambiente, y lograr un sistema de producción agroindustrial ecológico que crea y mejora los métodos de producción y procesamiento de productos alimenticios, contribuyendo a un mayor equilibrio entre las necesidades de protección del medio ambiente, por un lado, y la satisfacción de las exigencias y tendencias de los consumidores, por el otro.

### 3. JUSTIFICACION

Debido al deterioro ambiental que existe en la región de estudio, el Ministerio del Medio Ambiente (**MINAMBIENTE**), junto con La Asociación Suprdepartamental de Municipios del Alto Patía (**ASOPATIA**), ejecutaron el proyecto de reforestación "IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AGROFERESTALES Y REFORESTACIÓN MULTIPROPÓSITO CON PARTICIPACIÓN COMUNITARIA EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE LOS CORREGIMIENTOS DE SAN JUANITO, MUNICIPIO DE MERCADERES, SUR DEL CAUCA Y CORREGIMIENTOS DE EL REMOLINO Y EL MANZANO, MUNICIPIO DE TAMINANGO, NORTE DE NARIÑO"; que benefició a las comunidades rurales del municipio de Taminango y el corregimiento de San Juanito, municipio de Mercaderes, con un total de 285 hectáreas de especies propias de la región y plantas forrajeras como papayuelo (*Jatropha aconitifolia*), matarratón (*Gliricidia sephium*), entre otras.

Una de las formas de aprovechar el potencial que tienen las plantas forrajeras es utilizando su tejido foliar en forma de harinas, como una de las materias primas en la elaboración de concentrados para alimentación avícola, por su contenido proteico.

Con el montaje de una Planta Procesadora de Concentrados para Aves en el corregimiento El Remolino, municipio de Taminango, vincularía a los pobladores de la misma para que hagan mantenimiento y una explotación sostenible del recurso forestal, que les generaría ingresos adicionales por la venta de las hojas forrajeras a la fábrica.

La puesta en marcha de la planta, una vez demostrada su viabilidad, aportaría positivamente en el problema del desempleo al demandar mano de obra calificada y no calificada. Además, mediante la implementación de la procesadora, se pretende obtener piensos a menor costo que el existente en el mercado sin disminuir calidad, lo que mejoraría la competitividad de los productores avícolas de la región (municipios de Pasto, Taminango, Mercaderes, El Patía, y La Unión), ya que en Colombia los costos en alimentación animal ascienden a un 80% respecto a los costos totales de producción.

#### 4. ANTECEDENTES

El diseño de sistemas de producción que permitan el aprovechamiento total en forma eficiente y sostenible de los recursos naturales, la energía solar, la alta temperatura y la humedad de las áreas tropicales, es necesario en Colombia donde la destrucción de los recursos naturales es un flagelo que se ve reflejado en el aumento de la desertización por erosión de los suelos, reducción de la calidad y volumen de los recursos de agua dulce.

Una de las alternativas es la recuperación de la cobertura arbórea con especies de fácil propagación, rápido crecimiento y alto poder nutricional, como árboles y arbustos forrajeros en las zonas donde los suelos han sido degradados por las prácticas agrícolas y la dependencia total de monocultivos.

Existen especies de árboles y arbustos forrajeros que además de producir abundante follaje, presentan unas buenas características nutricionales, lo que puede ayudar a disminuir la dependencia de insumos importados para alimentación animal.

Esquivel dice que: “El material foliar de muchas especies de árboles y arbustos forrajeros posee altos contenidos de proteína cruda, que generalmente duplica o triplica al de los pastos tropicales, en algunos casos el contenido energético y la digestibilidad in vitro de materia seca (**DIVMS**) es muy elevada y superior, llegando a compararse incluso a los concentrados comerciales convencionales”<sup>1</sup>.

Benavides nos presenta los siguientes requisitos para los árboles forrajeros: “El contenido de nutrientes sea atractivo para la producción animal, Sea tolerante a la poda, Se pueda obtener niveles significativos de biomasa comestible por unidad de área”<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> ESQUIVEL, J. Suplemento de vacas lecheras en pastoreo con morera (*Morros* sp) en la zona alta del valle central de Costa Rica. Costa Rica: Catie Turrialba, 1996. p.13.

<sup>2</sup> BENAVIDES, J. Investigación en árboles forrajeros. En: Curso corto intensivo sobre técnicas agroforestales con énfasis en la medición de parámetros biológicos y socioeconómicos. Costa Rica: (marzo.1983), p.23.

En los municipios de Taminango y Mercaderes, el Ministerio del Medio Ambiente (**MINAMBIENTE**) y la Asociación Suprdepartamental de los municipios del Alto Patía (**ASOPATIA**), llevaron a cabo un proyecto de reforestación con árboles nativos y multipropósito, llamados así por los muchos beneficios que proporcionan al medio ambiente, al hombre y a los animales.

Alguna de las especies empleadas en la reforestación se encuentran en el cuadro 1. Descripción taxonómica de árboles forrajeros.

**Cuadro 1. Descripción taxonómica de árboles forrajeros**

<b>NOMBRE VULGAR</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>FAMILIA</b>
Nacedero	<i>Trichantera gigantea</i>	Acathaceae
Matarratón	<i>Gliricidia sephium</i>	Fabaceae
Papayuelo	<i>Jatropha aconitifolia</i>	Efurbiacea

**Fuente.** MORA, Elizabeth. Establecimiento manejo y producción de especies forestales multipropósitos

En este estudio se identifican algunas especies empleadas y conocidas por su alta producción de biomasa comestible y por su alto contenido proteico, razón por la cual se pueden emplear como fuentes alternativas de proteína. (Ver cuadro 1).

En el área de influencia del proyecto de reforestación se llevaron a cabo capacitaciones a los pobladores, donde se da a conocer las ventajas de estos árboles como recuperadores de los suelos y como fuente de alimento para animales de granja, además, se anima al cultivo de otras plantas que se dan en la zona. (Ver cuadro 2)

**Cuadro 2. Porcentaje de materia seca y proteína cruda de especies forrajeras**

<b>FORRAJE</b>	<b>Materia Seca (%)</b>	<b>Proteína Cruda (%)</b>
Nacedero	22.36	21.58
Matarratón	26	22
Botón de oro	26.7	26.92
Morera	22.47	25.36
Liberal	30.28	20.46
Papayuelo	-----	30.87

**Fuente.** Laboratorio Nutrición Animal. Universidad de Nariño – 1.996

Como dice Revelo, José y Romo, Ignacio<sup>3</sup>, la alimentación de animales con harinas de estos forrajes ha sido evaluada, arrojando buenos resultados en pollos. Por lo regular, cuando se utilizan harinas de forrajes en la alimentación de las aves, esta no puede exceder un 20% de la ración, así lo han demostrado varios trabajos de investigación realizados en la Universidad de Nariño. Las investigaciones sobre la nutrición del pollo de engorde han logrado en la explotación avícola un rápido crecimiento y una máxima conversión alimenticia, optimizando económicamente la explotación.

El éxito en la producción y la productividad avícola, sugiere tener en cuenta factores importantes, cuyo porcentaje de incidencia es: alimento 40%, manejo 40%, calidad del pollo 5%, sanidad 5%, clima (temperatura externa – humedad) 5%, densidad y edad de sacrificio de las aves 5%.

Una manera de aprovechar las propiedades nutritivas de las plantas forrajeras, es la elaboración de concentrados donde se utilicen los forrajes como una de las materias primas, con esto reduciría la utilización de cereales y otros subproductos agroindustriales, disminuyendo así los costos de producción.

#### **4.1 ALIMENTACIÓN EN POLLOS**

Una buena nutrición avícola involucra, inicialmente, una formulación correcta de alimento para un tipo y edad particular del pollo. Prácticamente, todos los nutrientes que recibe el ave deben incorporarse en el alimento que consumen. Este debe cubrir sus demandas nutricionales, teniendo cuidado de no suministrar un tipo de ingrediente o compuesto en exceso, no solo por razones nutricionales sino para proveer una dieta económica.

La alimentación de monogástricos es una actividad compleja que comprende acciones diversas, tales como la búsqueda de alimentos, su reconocimiento, consecución, aprehensión sensorial, iniciación de la comida e ingestión. En el tracto digestivo el alimento es digerido y los nutrientes son entonces absorbidos y metabolizados.

Se han realizado investigaciones con harinas de forrajeros como ingrediente en la ración para pollos. REVELO Salazar y ROMO Vergara (1996), en la Universidad de Nariño, realizaron una evaluación de harina de forraje de liberal (*Malvaviscus arboreus*) en la alimentación de pollos de engorde frente a un concentrado comercial; los resultados demuestran la viabilidad de utilizar los recursos forrajeros en la alimentación de pollos de engorde, en diferentes niveles y fases y no presentaron diferencias estadísticas significativas en las variables evaluadas

---

<sup>3</sup> REVELO, José y ROMO, Ignacio. Evaluación de harina del forraje liberal (*Malvaviscus arboreus*) en la alimentación de pollos de engorde. Pasto, 1996. p. 4.

(consumo de alimento, incremento de peso, peso final, conversión alimenticia, índice de eficiencia europeo, mortalidad, pigmentación de la canal), pero si en la disminución de costos de producción, cuando se utiliza este tipo de insumos en una dieta para pollos.

Chacón y Mayte<sup>4</sup>, en la Universidad Nacional Experimental del Táchira – Venezuela, evaluaron matarratón en la alimentación de pollos de engorde, utilizando su harina en la ración en porcentajes de 10%, 15% y 20% en etapas de iniciación y finalización; los resultados obtenidos son similares a los logrados por Revelo Salazar y Romo Vergara, en la Universidad de Nariño.

## **4.2 GENERALIDADES**

Los alimentos de origen vegetal son los mas utilizados en la nutrición animal, en este caso integran la base fundamental de la alimentación de las aves, entre ellos se encuentran los cereales, las leguminosas tradicionales y los forrajes.

Los forrajes se han empleado en ganado desde hace siglos atrás ya sea para alimentación inmediata en forma de material fresco, o en forma de pienso después de haberlos conservado por ensilaje o por deshidratación, los popularmente empleados son la alfalfa, el trébol, el maíz forrajero y pastos, hoy en día se están proponiendo en alimentación avícola.

Existe un recurso tropical que ha sido muy poco explotado como fuente de proteína vegetal, son los árboles forrajeros, cuyas propiedades nutritivas han sido conocidas por comunidades locales y grupos nativos de las regiones donde estas plantas son originarias.

En la última década el interés por la proteína de origen arbóreo ha ido creciendo por su impacto en términos de mejoramiento productivo, además, por la gran adaptabilidad de las plantas que la producen a gran variedad de suelos y condiciones climáticas, lo que es una ventaja sobre las plantas alimenticias tradicionales utilizadas en alimentación animal.

Se han identificado muchas especies de árboles forrajeros que se han empleado en alimentación de aves por parte de campesinos de la zona con relativo éxito.

---

<sup>4</sup> CHACON, Andrea y MAITE , Angela. Evaluación de la harina de matarratón (*Gliricidia saphium*) sobre ganancia de peso en pollos de engorde.  
<http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/ztindice.htm>, 2002..p.1-3.

Este trabajo hace énfasis en las especies Matarratón (*Gliricidia sephium*) y Papayuelo (*Jatropha aconitifolia*) ya que su follaje posee un alto contenido de proteína vegetal y se encuentran diseminadas en toda la región del norte de Nariño.

En Colombia se iniciaron trabajos con *Gliricidia* en 1989, inició como reemplazo de carófilos artificiales en los balanceados para aves de postura; ahora se propone su uso para alimentación de pollos de engorde, con el objeto de sustituir algunas materias primas que actualmente presentan costos elevados.

Murgueitio dice que: “inicialmente los árboles estaban en cercas vivas, pero a medida que se empleaban mas, la demanda de forraje verde fresco y de harina de hojas aumentó y superó la oferta, entonces se opto por su cultivo en bancos de proteínas. Algo muy similar pasó con el Papayuelo que también se cultiva en estos momentos en bancos de proteínas<sup>5</sup>

#### **4.3 ORIGEN Y DISTRIBUCION**

**4.3.1 Matarratón (*Gliricidia sephium*)** Originaria de centro y norte de América del sur, el nombre común de matarratón proviene del empleo que tienen sus semillas como veneno para ratones, de ahí el nombre del genero *Gliricidia* que en latín significa mata ratón.

Es un árbol leguminoso perenne, también es conocido como madero negro, piñón florido, piñón de Cuba, madre cacao, bien vestido, entre otros.

En América del sur se había utilizado tradicionalmente como especie multipropósito: cerca viva, sombra para otras especies, leña, medicina y esporádicamente forraje.

**4.3.2 Papayuelo (*Jatropha Aconitifolius*)** Nativo desde el sur de México hasta Panamá, también se conoce como Panamá, chicasquil fino, chayo, chaidra y papayillo, entre otros.

Es un arbusto que alcanza alturas de 3-5 m, es muy utilizado para sombrío de viviendas y caminos.

---

<sup>5</sup> MURGUEITIO, Enrique. Los árboles forrajeros como fuente de proteína. Cali, 1989. p.3.

## 4.4 PERFIL AGRONÓMICO MATARRATÓN

**4.4.1 Morfología** Leguminosa arbórea, perenne, caducifolia, que posee raíces profundas puede alcanzar una altura entre 10 y 15 m aproximadamente. Tronco con ramas ascendentes y luego horizontales su diámetro crece hasta 40 cm...

Su follaje es verde claro; copa en forma de ovalo, hojas compuestas imparipinadas, alternas y deciduas, hojuelas enteras en pares opuestos con hojuela al final.

Las flores son zigomorfas, papilionadas en forma de guisantes, de 2 a 2.5 cm... de largo y 1 cm.. de diámetro, con cinco pétalos rosados blancuzcos o matizados púrpuras dispuestos en racimos de 10 a 15 cm.. de largo.

Sus frutos en vaina deshicente (legumbre) aplanada de color verde con 10 cm.. de longitud aproximadamente, con 3-8 semillas en forma de lenteja de color amarillo ocre<sup>6</sup>.

**4.4.2 Fenología** En sitios cálidos y secos la caída de las hojas ocurre entre junio y julio, los nuevos brotes salen en agosto, mientras la floración se da conjuntamente entre la caída de las hojas y la aparición de los nuevos brotes, la fructificación se da entre septiembre y octubre. Estos varían de acuerdo a las condiciones climáticas de cada región<sup>7</sup>.

**4.4.3 Propagación** Se propaga por semillas o por estacas, por el primer método se propaga fácilmente, las plantas desarrollan un sistema radicular muy profundo, lo cual facilita la extracción de agua y nutrientes de las capas más profundas del suelo, esto hace que soporte mejor los periodos de sequía sin morir o perder las hojas, además, logra un mayor anclaje y resiste las podas periódicas.

Las semillas se escaldan y se dejan 24 horas en remojo para su posterior siembra en semilleros a 2 cm. de profundidad y a 4 cm. entre sí, en líneas separadas de 10 cm. El transplante se realiza cuando la plántula alcanza los 20 cm. de altura.

---

<sup>6</sup> MARROQUÍN, Fernando. Evaluación de la propagación de matarratón (*Gliricidia sepium*) Valle del Patía. Pasto, 1995., 140 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agrónomo). Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas

<sup>7</sup> Ibid, pág. 6

La propagación vegetativa o por estacas es el método mas común y no exige tantos cuidados como el anterior, aquí el árbol desarrolla raíces secundarias, en detrimento de la raíz principal.

El material mas adecuado es el que proviene de ramas maduras de color pardo verdusco, deben plantarse tan pronto como sean cortadas, sin embargo se pueden conservar en un lugar fresco y sombreado entre 15 y 20 días antes de ser plantadas. La longitud de las estacas varia dependiendo del uso, para cercas vivas entre 1 y 2.8 m, para bancos de proteínas entre 0.3 y 0.6 m, en las regiones de baja pluviosidad las estacas de mas de 1 m tienen mayor probabilidad de supervivencia<sup>8</sup>.

#### 4.4.4 Clasificación taxonómica

##### Cuadro 3 Clasificación taxonómica matarratón

Fuente: Marroquín<sup>9</sup>

R e i n o .	V e g e t a l
C l a s e .	D i c o t y l e d o n e a e
S u b c l a s e .	A r q u i c l a m i d e a e
O r d e n .	R o s a l e s
F a m i l i a .	L e g u m i n o s e a e
S u b f a m i l i a	P a p i l i o n o i d e a e ( f a b a c e a )
G e n e r o :	G l i r i c i d i a
E s p e c i e :	G l i r i c i d i a s e p h i u m

#### 4.5 PERFIL AGRONÓMICO PAPAYUELO

**4.5.1 Morfología** Arbusto de copa aparasolada, ancha y densa de hojas longipecioladas grandes de color verde claro por el envés y el haz de nervaduras; son hojas palminervias hendidas, se ubican en el tallo en forma alterna dística por medio de un pecíolo cilíndrico.

El tallo presenta ramificación simpoidal, la corteza es lisa y de color pardo grisáceo, el diámetro promedio de la base es de 20 cm. Las flores son muy pequeñas y de color blanco cremoso, con cinco pétalos y un ovario supero, que presenta fimbrias en su parte superior<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> MORA, Elizabeth. Op. cit., p. 65.

<sup>9</sup> MARROQUÍN, Fernando. Op. cit., p.3.

<sup>10</sup> ESQUIVEL, Op. cit., p.35.

**4.5.2 Fenología** Sufre defoliación parcial en épocas de sequía, la floración se presenta al inicio de las lluvias.

**4.5.3 Propagación** Se realiza con material vegetativo, se emplean estacas de 1 a 1.5 m de longitud, para siembra directa en cercas vivas, se gana altura y se evitan posibles daños causados por animales.

Para vivero se cortan estacas de 30 cm. de largo por 3 cm. de diámetro. Es una especie de fácil enraizamiento<sup>11</sup>

## **4.6 EXIGENCIAS AGROECOLOGICAS MATARRATON**

**4.6.1Clima** Esta especie tiene un amplio rango de adaptación agro ecológica, la temperatura esta entre 22 y 30 ° C, las alturas optimas están entre 0 y 1300 m.s.n.m e incluso se adapta hasta los 1600 m.s.n.m. Las precipitaciones pueden ir entre 1500 y 2300 mm anuales, pero también se da en regiones donde las precipitaciones son menores a 1000 mm en promedio anual<sup>12</sup>.

**4.6.2 Suelos** Se desarrolla en todo tipo de suelos, tiene alta tolerancia a los suelos ácidos, erosionados y de baja fertilidad, soporta las sequías. Esta planta no se da bien en suelos húmedos y compactos, prefiere suelos profundos y de baja densidad aparente.

## **4.7 EXIGENCIAS AGROECOLOGICAS PAPAYUELO**

**4.7.1 Clima** En Colombia es propio de clima cálido, se da bien en elevaciones bajas o bajo-medianas (hasta 1800 ms.n.m): en climas secos o húmedos, con precipitaciones de 500 y 3000 mm en promedio anual y temperaturas entre 22 y 32 °C<sup>13</sup>.

**4.7.2 Suelos** Adaptable a suelos arcillosos, pobres e infértiles tolera largos periodos de sequía, no se da bien en suelos húmedos.

---

<sup>11</sup> MARROQUÍN, Op, cit., p.7.

<sup>12</sup> MORA, Op, cit., p.64.

<sup>13</sup> Ibid., p.62.

#### **4.8 FUNDAMENTO TÉCNICO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINAS DE FORRAJEROS**

Las plantas verdes son las grandes fuentes de proteína del mundo, hoy por hoy se consideran una fuente no convencional de estas. A partir de 1930 y durante la década del sesenta, una serie de investigaciones se realizaron en diferentes países como Hungría, Estados Unidos, Inglaterra, con la finalidad de preparar concentrados y aislados de proteína para utilizarlos como alimentos para animales e incluso para humanos a partir de una gran variedad de especies.

Las plantas que se prefieren para la extracción de proteínas, son aquellas que presentan abundante follaje, tienen una respuesta positiva a la fertilización con productos nitrogenados, o emplean nitrógeno atmosférico que sintetizan rápidamente en proteínas y lignifica (conversión de celulosa en lignina) lentamente. Entre las plantas de buen rendimiento se encuentran el tabaco, la alfalfa, la mandioca, el matarratón, el papayuelo, la morera, entre otras.

Las hojas están compuestas en gran parte de agua, por lo que es necesario extraerla para obtener un producto que aporte cantidades apreciables de proteínas; para este fin existen dos vías: el proceso húmedo; donde las hojas son sometidas a maceración y a la acción de soluciones extractoras, obteniendo un concentrado proteico libre de celulosa y lignina; la segunda vía es la deshidratación de las hojas donde se obtiene harina de hojas.

El matarratón es el árbol forrajero más común, se emplea el mismo método para el papayuelo, la harina de hojas se obtiene a través del siguiente proceso:

**4.8.1 Recolección** Las hojas se cosechan de las ramas, tomándolas de arriba hacia abajo, dejando solamente en la parte superior de las ramas las yemas terminales y las hojas más tiernas; las hojas cosechadas van con sus pecíolos adheridas a un tallo secundario ya que forman organizaciones foliares opuestas.

**4.8.2 Secado** El material verde fresco es llevado al sitio de secado donde se deshidrata en bandejas gracias a la acción de la energía solar y las corrientes de aire (también se puede secar artificialmente en deshidratadores eléctricos o a gas lo cual acelera el proceso). Este secado se hace hasta que los pecíolos se tornan quebradizos al tacto; este proceso dura dos días en tiempo muy soleado y con baja humedad relativa, en tiempo un poco húmedo se demora tres y hasta cuatro días.

**4.8.3 Molienda** En el momento que los peciáculos se tornan quebradizos al tacto las otras partes de las hojas son mucho mas quebradizas a la misma presión dactilar, entonces se llevan al molino de martillos donde el material verde es pulverizado, obteniéndose así la harina, la cual debe tener una humedad final de  $\pm 12\%$ <sup>14</sup>

**4.8.4 Empaque** La harina es de color verde y de olor muy característico, debe empacarse inmediatamente ya que es muy higroscópica lo cual ayuda a la proliferación de hongos. El empaque debe hacerse en sacos nuevos, limpios de polipropileno.

**4.8.5 Almacenamiento** Los sacos debidamente cocidos se apilan sobre estibas de madera dentro de una bodega adecuada, ventilada y seca.

---

<sup>14</sup> BUSTAMANTE, Jesús. Informe de pasantía (Elaboración de harina de forraje). Pasto, 2002. pág. 10-30. Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

## 5. ESTUDIO DE MERCADO

Es una herramienta valiosa que permite identificar las características propias de un producto definido mediante el juicio de un grupo de consumidores, además, cuantifica la demanda y la oferta mediante la correcta combinación de factores que estipulan dicha demanda del producto.

El pienso avícola es un producto comercializado en la Zona de Estudio<sup>15</sup>, por tal, se hace necesario un previo estudio de mercado como base fundamental, para determinar la Factibilidad en el Montaje de una Planta Procesadora de Concentrados Destinados a la Alimentación de Aves.

### 5.1 DEFINICION DEL PRODUCTO

El producto es un Pienso Compuesto Completo; ración alimenticia destinada a pollos de engorde (monogástricos), en forma de Harina, Crombelizado y Peletizado.

El Pienso Compuesto Completo cubre las necesidades de mantenimiento y producción de los animales (A. Madrid 1995), además, es una combinación de ingredientes adecuados tanto en cantidad, naturaleza y calidad, que aportan al pollo todos los nutrientes que necesita, cubriendo sus demandas nutricionales.

El concentrado avícola involucra una correcta formulación de materias primas (componentes del pienso) y la continuidad de operaciones, para generar un producto en diferentes presentaciones y con las siguientes características: (Ver cuadro 4)

---

<sup>15</sup> Municipio de Pasto, Mercaderes, La Unión, El Patía (Bordo, Estrecho) y Taminango (Taminango, Remolino).

**Cuadro 4. Características del pienso compuesto completo**

<b>FORMA</b>	<b>HARINA</b>	<b>CROMBELIZADO</b>	<b>PELETIZADO</b>
<b>PROPIEDAD</b>			
Consistencia	Polvo Fino	Granulado	Dura
Textura	Harinosa	Rugosa	Rugosa
Forma	Pequeñas partículas	Irregular	Cilíndrico
Color	Verde opaco	Verde opaco	Verde opaco
Olor	Característico	Característico	Característico

Por sus características físicas, puede ser comparado con alimentos para aves (pollos) procesados y distribuidos, por empresas representativas en Colombia<sup>16</sup>.

## 5.2 NATURALEZA Y COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO

Es un alimento balanceado que utiliza como una de sus materias primas la harina de hojas de Matarratón (*Gliricidia sepium*) o Papayuelo (*Jatropha aconitifolia*); se caracteriza por la ausencia de antibióticos y hormonas en el balance de la ración; cuenta con la siguiente composición, teniendo en cuenta tres formas de presentación comercial (harina, crombel y pelet). (Ver Cuadro 5)

**Cuadro 5. Composición del producto**

<b>FORMA</b>	<b>HARINA</b>	<b>CROMBELIZADO</b>	<b>PELETIZADO</b>
<b>COMPOSICION</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Proteína mínima	20,0	20,0	19,0
Grasa mínima	2,5	2,5	2,5
Fibra máxima	5,0	5,0	5,0
Cenizas máxima	8,0	8,0	8,0
Humedad máxima	13,0	13,0	13,0

**Fuente.** SOLLA S.A - Registro ICA No. 3054 AL – Registro ICA No. 1254 AL

## 5.3 USOS DEL PRODUCTO

El Pienso Compuesto completo, son raciones alimenticias destinadas a pollos de engorde en su etapa de iniciación y finalización. Posee una composición balanceada de materias primas, que permite un engorde y crecimiento eficiente, protegiendo la salud del animal.

<sup>16</sup> SOLLA, ITALCOL, FINCA, CONCENTRADOS S.A, PURINA y otros

La presentación comercial de este concentrado "Alternativo"<sup>17</sup> se hace en tres formas: Harina, para alimento de pollitos; Crombelizado (tamaño de grano intermedio entre harina y pelets) para alimento de levante y Peletizado para pollos de engorde. Se suministra al animal según las consideraciones y/o voluntad del productor.<sup>18</sup>

## 5.4 CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

**5.4.1. Marca** Teniendo en cuenta el destino y la función del producto, el nombre DONPOLLO - Un Producto Eficiente, aporta al comprador un fácil entendimiento del material que adquiere. Además, es sencillo de pronunciar y recordar, generando un nivel de confianza y seguridad para el productor de la zona sobre el tipo de alimento que destinará para sus aves.

**5.4.2 Empaque** El Pienso avícola en sus tres formas (Harina, Crombel y Pelet) posee una higroscopicidad relativamente alta, por tal propiedad, con el fin de evitar lesiones en el producto causadas por la humedad, se destinará un empaque con las siguientes característica y como lo exige la norma NTC 421 (Alimento para Animales. Empaque y Rotulado – Segunda Actualización) (Anexo A).

### Cuadro 6. Especificaciones del empaque - bulto

<b>Ref:</b>	Sacos Polipropileno con capacidad de 40 Kg
<b>Ref:</b>	Sacos Polipropileno tubular costura en el fondo
<b>Material:</b>	100% Polipropileno virgen (certificado) ISO 9001/2000
<b>Color Tela:</b>	Amarillo
<b>Peso Tela:</b>	63 g/m <sup>2</sup>
<b>Peso Saco:</b>	72 g
<b>Medida:</b>	60 x 92 cm
<b>Impresión:</b>	Dos colores (verde - amarillo), lado anterior y posterior

Fuente. Compañía de Empaques S.A (Anexo B)

<sup>17</sup> Se denomina "Alternativo" por emplear como fuente de energía y proteína vegetal las harinas de plantas forrajeras.

<sup>18</sup> Disponible en <http://www4.ulpgc.es/departamentos/animal/nutricion/tema8.htm>

## Cuadro 7. Especificaciones del empaque - bolsa

<b>Bolsa con Capacidad de 1 Kg</b>	
<b>Artículo:</b>	Bolsa impresa a 8 tintas, cuatro colores x lado
<b>Tamaño:</b>	7.5 x 10.5 Pulgadas en Calibre 1.50
<b>Material:</b>	Plástico transparente en baja densidad

Fuente. COLPLAST. Colombiana de Plásticos (Anexo B)

### 5.5 ANALISIS DEL MERCADO

El alimento balanceado constituye la forma segura de suministro de nutrientes en cantidades adecuadas, de acorde a las exigencias del potencial productivo, la eficiencia, la calidad y menor costo del producto terminado, contribuyendo a un mayor retorno económico del productor. La preparación de alimentos balanceados para pollos, constituye una de las mas importantes actividades dentro del proceso de alimentación de estos animales.

En la Zona de Estudio, son varias las marcas de concentrados para pollos de engorde que se comercializan, presentando buena acogida por parte de los avicultores por tres razones fundamentales: precio, calidad y tradición.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta que en los municipios de Mercaderes, La Unión, El Patía y Taminango, no existe una Planta Procesadora de Alimento Balanceado para Pollos de Engorde, que surta de un producto de buena calidad, novedoso y rentable en la zona; se hace necesario realizar una prueba de mercado que permita:

- Identificar la demanda potencial de Pienso Compuesto Completo para pollos de engorde
- Cuantificar los posibles volúmenes de alimento para pollos que demanda la Zona de Estudio actualmente
- Analizar los canales de distribución, características, preferencias, precio, interés de compra y otras para el producto que se pretende generar.

Todo esto como una base indispensable para plantear la Factibilidad del Montaje de una Planta Procesadora de Concentrados.

## 5.6 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

**5.6.1 Productos sustitutos** Los Concentrados *DONPOLLO - Un Producto Eficiente*, utilizan como una de las fuentes de proteína vegetal, las harinas de plantas forrajeras. A nivel nacional son varios los concentrados avícolas para pollos de engorde, que se distribuyen en presentaciones, empaques (1 Kg, 20 Kg, 40 Kg, etc), y formas diferentes.

Piensos como BROILER I, BROILER II, NUTREPOLLO (de la empresa SOLLA); SUPERPOLLITO INICIACION, SUPERPOLLO ENGORDE (de la empresa ITALCOL), entre otros, pueden remplazar al nuevo concentrado propuesto.

**5.6.2 Competencia directa** El Pienso Completo Compuesto, elaborado con harina de planta forrajera, específicamente de Matarratón (*Gliricidia sephium*) y/o Papayuelo (*Jatropha aconitifolia*) entre otros ingredientes, ofrece los nutrimentos necesarios para satisfacer los requerimientos nutricionales del animal (pollo de engorde).

A nivel regional no se identificó la comercialización de ningún pienso avícola que utilice como recurso proteico vegetal, harina de planta forrajera en el balance de la ración alimenticia; por este motivo, se estima la inexistencia de competencia directa a nivel regional.

**5.6.3 Competencia indirecta** La Zona de Estudio se caracteriza por ser poblaciones de tradición campesina donde no hay empresas avícolas de gran tamaño, sin embargo, la cría de aves genera un buen negocio para las familias y la comunidad, ya que su mantenimiento permite mejorar la alimentación con los huevos y la carne y los ingresos económicos que de su venta se recojan.

En las regiones de estudio los productores compran los concentrados como parte importante en las dietas de sus animales a pesar de ser costosos; para mitigar este gasto, los pequeños productores alimentan sus pollos con otros productos complementarios a la dieta de éste, como: maíz molido, cebada, arrozillo, arroz molido, residuos de cocina, etc. Estos, aunque brindan algunos nutrimentos no compensan las necesidades nutricionales del animal.

**5.6.4 Análisis de la demanda** Para establecer la demanda potencial que existe de alimento balanceado destinado a pollos de engorde, se realizó una Prueba de

Mercado en la Zona de Estudio utilizando un formato de encuesta como herramienta principal (Anexo D).

Esta prueba se hizo con el propósito de identificar distribuidores de alimento balanceado, cuantificar posibles volúmenes de pienso que se demandan en un período determinado, investigar el origen, precio, especificaciones sobre el producto que se comercializa y canales de comercialización del mismo; a su vez, analizar el posible interés de compra de un concentrado "Alternativo" por parte de los intermediarios de la zona.

### 5.7 DISTRIBUIDORES

Según el Listado de Actividad Económica de la Cámara de Comercio de Pasto, se encuentran registrados ocho establecimientos especializados en la comercialización de alimento para animales en la ciudad mencionada. Teniendo en cuenta éste dato y la identificación previa de establecimientos comercializadores de alimento para pollos en los demás municipios (Anexo E), se determinó el número de encuestas a realizar:

**Cuadro 8. Numero de establecimientos comercializadores de alimento concentrado (zona de estudio)**

<b>M u n i c i p i o</b>	<b>E s t a b l e c i m i e n t o s</b> <b>I n t e r m e d i a r i o s</b>
P a s t o	8
L a U n i ó n	5
T a m i n a n g o	6
M e r c a d e r e s	2
E l P a t í a	4
<b>T o t a l</b>	<b>2 5</b>

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times a/2 \times (p \times q)}{(N - 1) \times E^2 + Z^2 \times a/2 \times (p \times q)}$$

Donde:

**n** = Muestra a determinar

**N** = Tamaño de la población = 25 establecimientos comercializadores de

**Z<sup>2</sup> a/2 =** alimento para pollos  
 Nivel de confianza = 1.96 para un nivel de confianza del 95%  
**E =** Margen de error = 5%  
**p =** Valor de la Cuadro normal = 0.5  
**q =** Valor de la Cuadro normal = 0.5

$$n = \frac{25 \times 1.96 \times (0.5 \times 0.5)}{(25 - 1) \times (0.05)^2 + 1.96 \times (0.5 \times 0.5)}$$

$$n = 22 \approx 25$$

Según investigación realizada, cuando el valor de la muestra a determinar tiende a ser igual al tamaño de la población (se aproxima en un 80% o mas), se toma el valor de **n** similar al tamaño de la población.

Cabe anotar que en la Cámara de Comercio de Pasto, se encuentran registrados ocho (8) establecimientos especializados en la comercialización de alimento para animales; esta investigación identificó y encuestó dieciocho (18) establecimientos comercializadores de alimento para pollos en la mencionada ciudad, por lo tanto, se realizaron treinta y cinco (35) encuestas, y sus resultados se muestran en el análisis de las mismas.

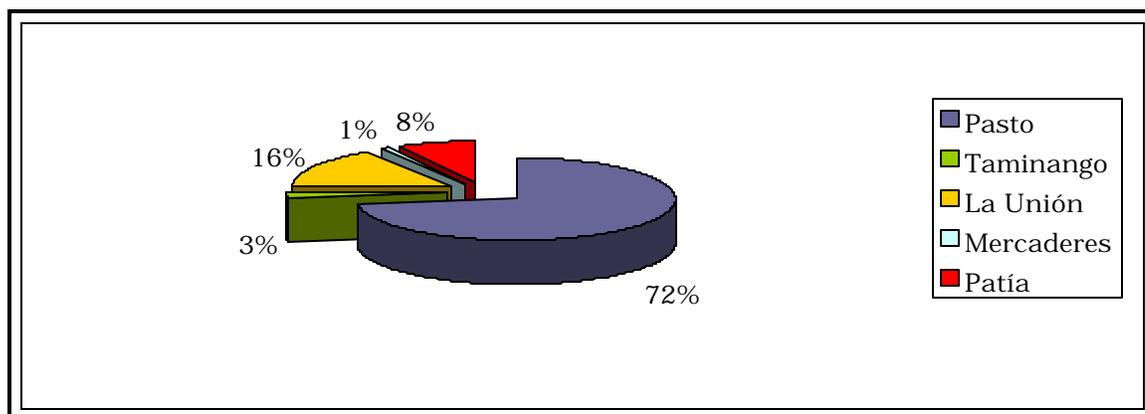
## 5.8 ANÁLISIS DE LAS ENCUESTAS

**5.8.1 Tendencia de los distribuidores** La información por parte de los distribuidores, a quienes se les formuló las preguntas del cuestionario planteado (Anexo D) muestra los siguientes resultados:

**5.8.2 Cantidad de concentrado para pollos de engorde comercializado mensualmente** Este ítem se planteó con el propósito de cuantificar y determinar los posibles volúmenes de pienso que se demandan mensualmente en la Zona de Estudio.

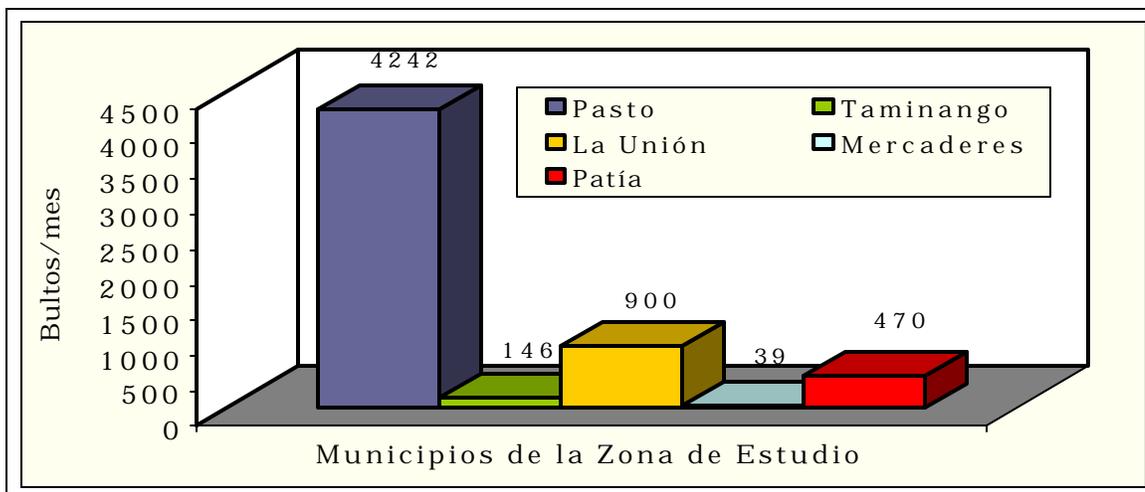
La Figura 1, muestra al Municipio de Pasto como el mayor distribuidor de alimento concentrado para pollos de engorde, con un 72% de participación. Mercaderes solo genera el 1% de participación en la comercialización de Pienso.

**Figura 1. Pienso comercializado mensualmente**



La Figura 2, permite identificar el volumen de pienso comercializado mensualmente en cada municipio de la Zona de Estudio. En total se comercializan cerca de 5797 bultos<sup>19</sup> de concentrado para pollo de engorde al mes.

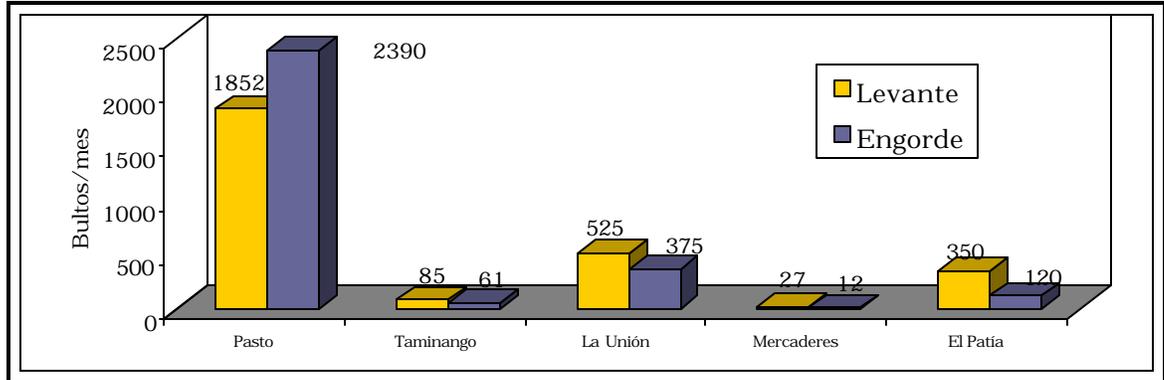
**Figura 2. Pienso comercializado mensualmente**



La Figura 3 demuestra que en la Zona de Estudio se comercializan cerca de 113.56 Toneladas/mes de pienso para pollos de engorde en su fase de iniciación y 118.32 Toneladas /mes en la fase de finalización.

<sup>19</sup> Cada bulto de concentrado tiene un peso aproximado a 40 Kg

**Figura 3. Pienso comercializado teniendo en cuenta la etapa fisiológica del pollo**

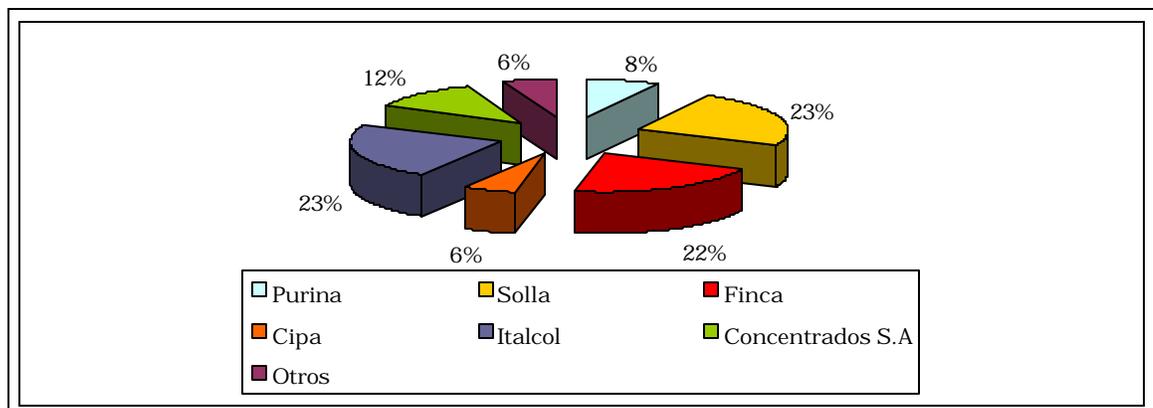


**5.8.3 Marcas de concentrado para pollos distribuidas en la zona de estudio**

Se plantea el siguiente ítem para analizar la inclinación por parte de los distribuidores y el porque de su preferencia, teniendo en cuenta la marca de concentrado que se comercializa.

De acuerdo a la figura 4, son varias las marcas de concentrado que se comercializan; se destacan ITALCOL y SOLLA con 23% de participación cada una en distribución, seguido por FINCA con un 22%. Estos productos se colocan en la mayoría de los establecimientos comercializadores de pienso en la zona y en términos generales su acogida es buena por parte de los avicultores (ver figura 4).

**Figura 4. Porcentaje de participación de marcas de concentrado para aves en la zona de estudio**



El 35% de los establecimientos que comercializan alimento para pollos, solo distribuyen una marca de concentrado, porque adquieren contrato con la empresa productora impidiendo la venta de otro producto.

**5.8.4 Precio de venta al público.** Se Plantea el siguiente enunciado para identificar los precios propuestos por parte de los distribuidores, además, conocer las presentaciones (en peso) que ofrece el intermediario.

Para el análisis de éste punto se tomó los precios/bulto promedio del concentrado que tiene mayor demanda en cada municipio ver cuadro 9.

**Cuadro 9. Precio de venta de concentrados en diferentes municipios**

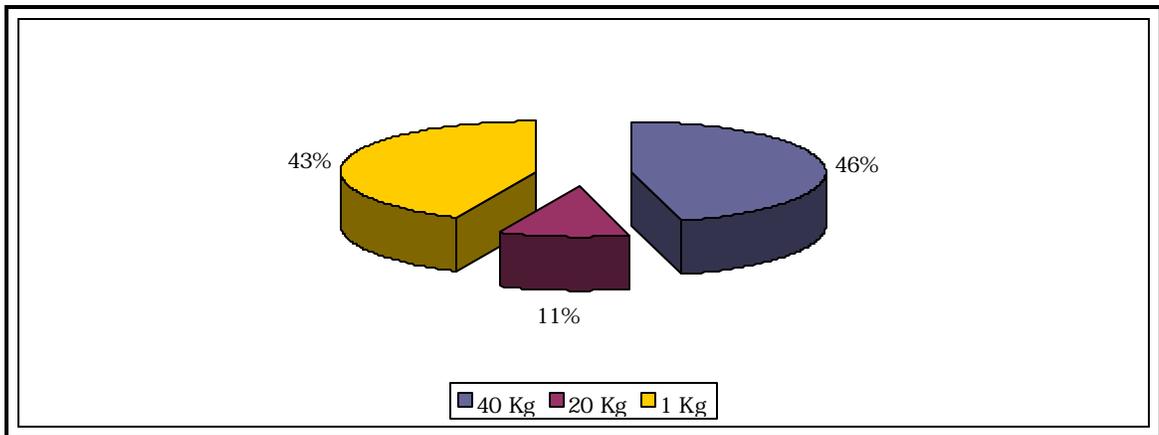
<b>Municipio Zona de Estudio</b>	<b>Marca de Concentrado</b>	<b>Etapas Fisiológica</b>	<b>Precio/bulto promedio</b>
Pasto	ITALCOL	Iniciación	\$ 30,000
		Finalización	\$ 30,000
Taminango	SOLLA	Iniciación	\$ 34,000
		Finalización	\$ 32,000
El Patía	SOLLA	Iniciación	\$ 32,000
		Finalización	\$ 32,000
La Unión	PURINA	Iniciación	\$ 34,000
		Finalización	\$ 33,000
Mercaders	SOLLA	Iniciación	\$ 34,000
		Finalización	\$ 34,000

En el cuadro anterior se identifica a la marca SOLLA como la que posee mayor aceptación por parte de los avicultores. El precio de venta oscila entre \$32000 a \$34000 para las dos etapas fisiológicas del pollo de engorde (iniciación – finalización).

**5.8.5 Presentación en peso más comercializada por distribuidores.** Es fundamental identificar cuales son las presentaciones del producto que mas se comercializan y cumplen con las necesidades del mercado.

La figura 5 muestra la información de los distribuidores permitiendo asegurar que, las presentaciones de concentrado que tienen mayor demanda son las de bulto de 40 Kg. (46%) y empaques individuales de 1 Kg. (43%).

**Figura 5. Porcentaje de participación en presentaciones de concentrado para pollos de engorde**

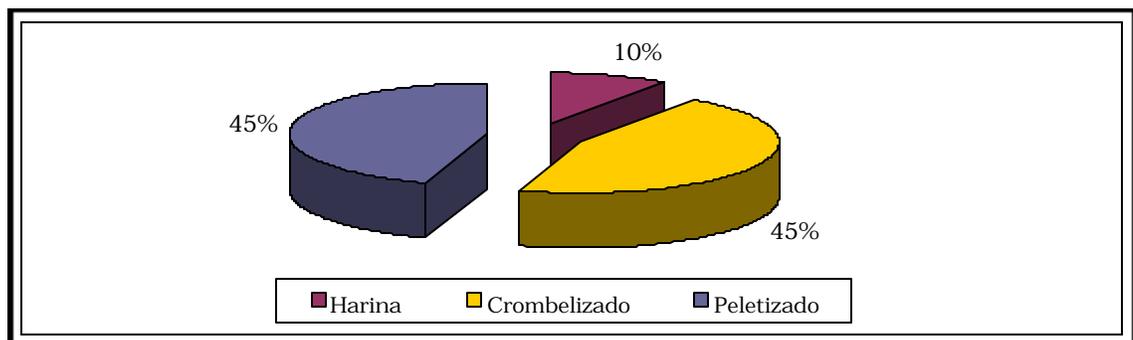


**5.8.6 Forma del producto con mayor demanda.** Para este ítem se plantearon tres opciones (Harina – Crombelizado – Peletizado), buscando identificar cual es la forma del producto que tiene mayor demanda.

Las preferencias en general del producto son las mismas, el comprador busca un producto bien empacado y con su respectiva etiqueta; existe preferencia por alimento peletizado y crombelizado.

El 45% del alimento para pollos de engorde que se comercializa actualmente tiene forma crombelizado, el 45% se hace en forma de pelet y 10% se hace en harina. (Ver figura 6)

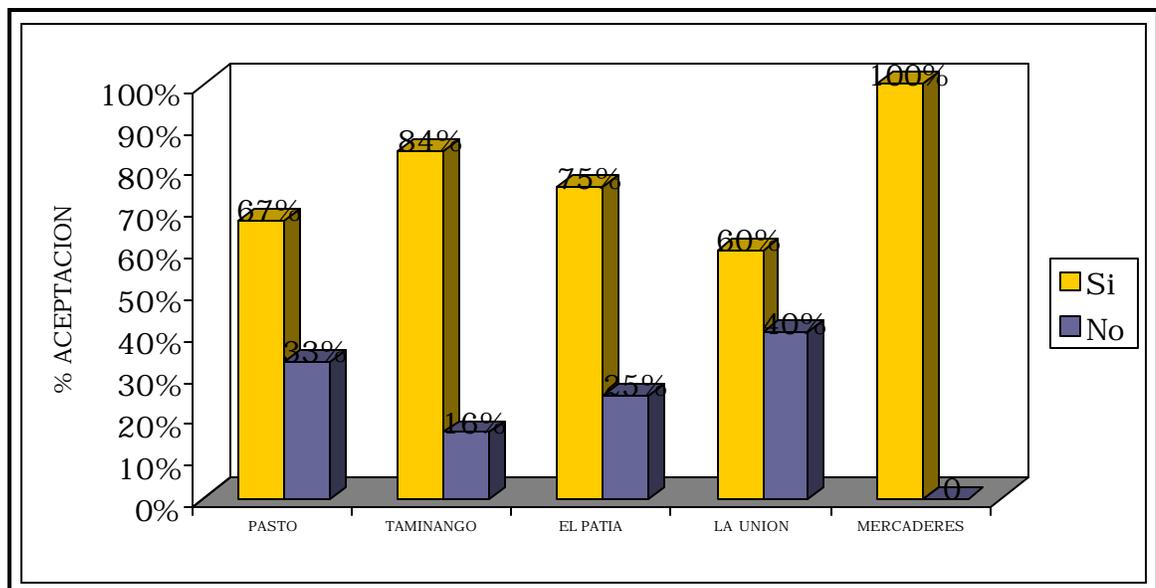
**Figura 6. Porcentaje de aceptación en tres formas de concentrado para pollos de engorde**



**5.8.7 Porcentaje de aceptación de los comercializadores para distribuir un concentrado "natural" destinado a pollos de engorde.** Con este ítem se busca estimar si este canal de comercialización distribuiría un pienso compuesto completo para aves.

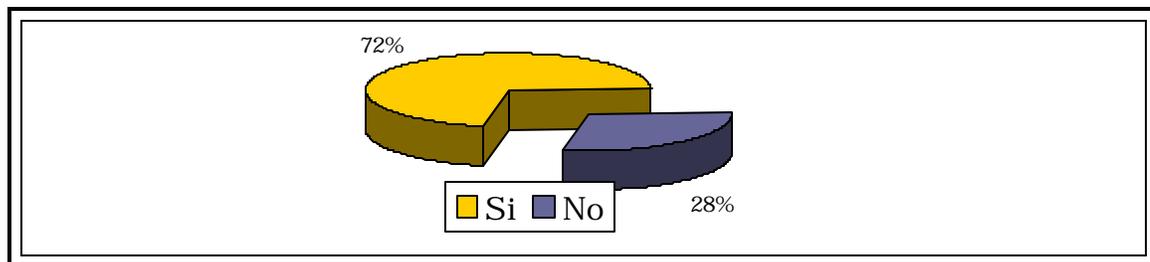
La figura 7 muestra que todos los municipios de la Zona de Estudio presentan una considerable aceptación para distribuir un nuevo concentrado para pollos de engorde. La Unión, es el municipio con el menor porcentaje de aceptación para comercializar un nuevo concentrado, con un porcentaje de aceptación del 60%. Cabe destacar el 67% de aceptación en el municipio de Pasto, ya que el mencionado muestra los mayores volúmenes de comercialización en la Zona de Estudio.

**Figura 7. Aceptación del producto para su comercialización en diferentes municipios**



La Figura 8 demuestra que el producto tuvo una respuesta positiva para ser comercializado representado en un 72% del total de los distribuidores; cabe resaltar que los distribuidores plantean propiedades del producto como calidad, precio, forma de pago, publicidad y buen empaque, como requisito para introducir un nuevo producto en su canal de comercialización.

**Figura 8. Aceptación del producto para su comercialización en la zona de estudio**

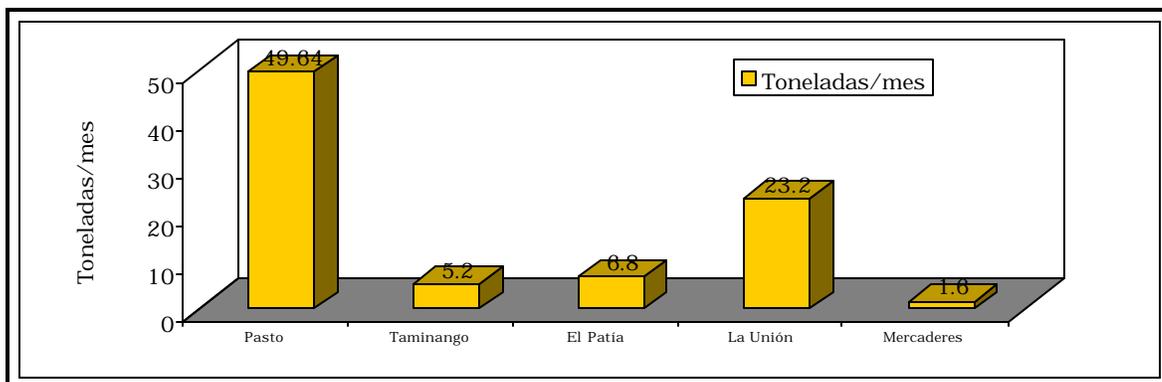


El 28% de los distribuidores se negaron a comercializar el producto, porque tienen un contrato específico con la empresa que les distribuye el concentrado.

**5.8.8 Aceptando un nuevo concentrado, que cantidad de bultos compraría al mes** Teniendo en cuenta el 72% de los distribuidores totales que afirmaron positivamente a la comercialización de un nuevo concentrado, se plantea esta pregunta para conocer la cantidad de compra de concentrado para pollos de engorde mensualmente.

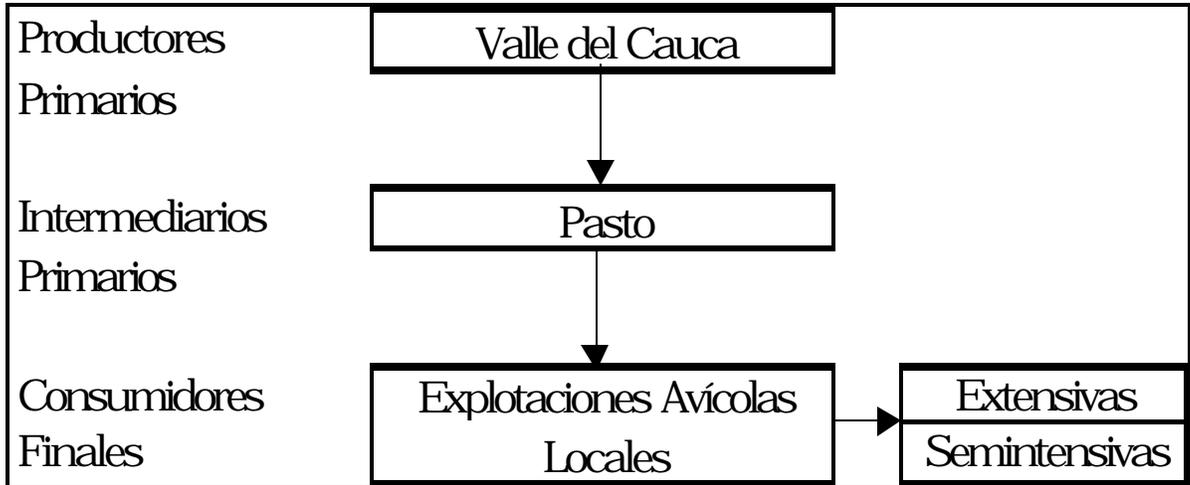
La figura 9 permite visualizar que se compraría mensualmente en la Zona de Estudio cerca de 86.44 Toneladas/mes. El Municipio de Pasto sería el mayor distribuidor, con 49.64 Toneladas, seguido por la Unión con 23.2 Toneladas. El municipio de Mercaderes solamente compraría 1.6 Toneladas, pero, solo fueron encuestados dos establecimiento en esa zona.

**Figura 9. Cantidad de producto a comprar mensualmente**

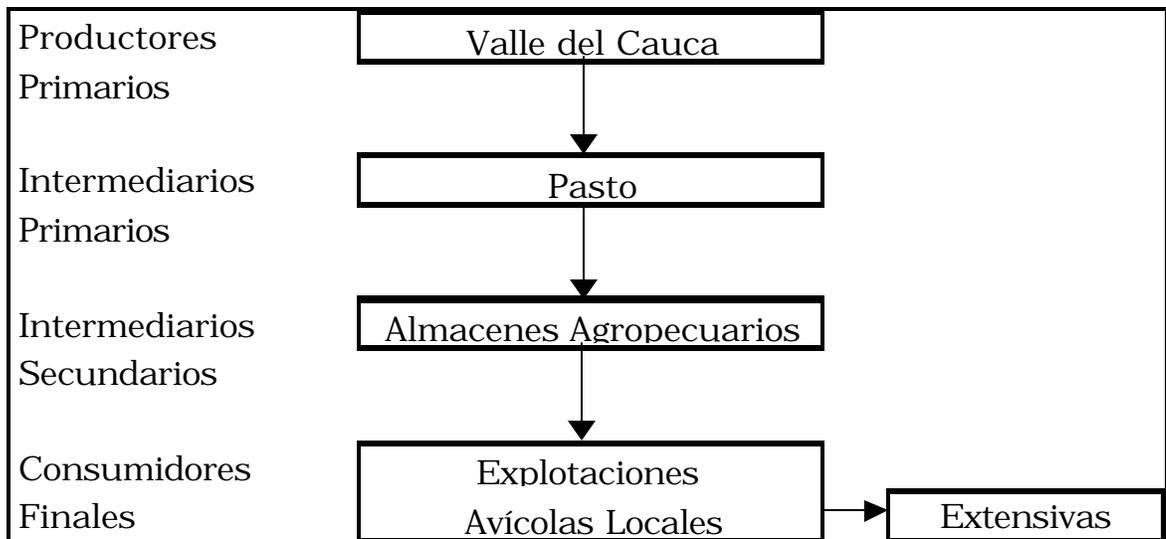


**5.8.9 Cuál es el origen del concentrado que la empresa comercializa.** Este ítem se planteó para conocer la procedencia del producto (productores primarios) y el posicionamiento de los distribuidores dentro de un canal de comercialización, para la zona de estudio. (Ver figura 10 y 11)

**Figura 10. Canal de comercialización de alimento para pollos de engorde en el municipio de Pasto**



**Figura 11. Canal de comercialización de alimento para pollos de engorde en los municipios de Taminango, La Unión, Mercaderes y El Patía**



La mayor cantidad de concentrado comercializado en la Zona de Estudio es producido en el Valle del Cauca; principal abastecedor de alimento concentrado para animales en el sur occidente Colombiano.

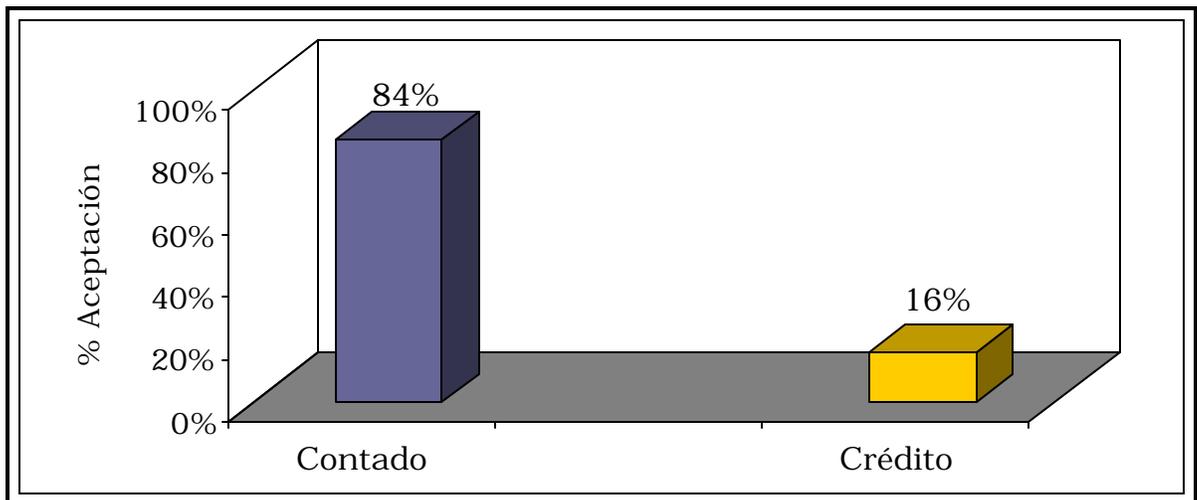
Los almacenes agropecuarios distribuyen la mayor cantidad de alimentos a las explotaciones locales, en su mayoría semiextensivas y extensivas, que consumen poco, pero que por estar en un alto número, demandan una cantidad apreciable de alimento. Algunos almacenes agropecuarios surten a otros municipios, por lo tanto se alarga la cadena de intermediarios.

#### **5.8.10 Cuál es la forma de compra del concentrado avícola que comercializa.**

Se plantea el siguiente ítem para identificar la forma de compra del producto que el establecimiento comercializa.

La figura 12 muestra que en el municipio de Pasto, cerca del 65% de los establecimientos que comercializan alimento para pollos adquieren el producto a crédito, cabe anotar que para esta operación tienen un período de treinta días. En los demás municipios de la Zona de Estudio, adquieren el producto con pago de contado a los intermediarios.

**Figura 12. Modalidad de compra**



La presente investigación permita afirmar que el municipio de Pasto es el mayor centro abastecedor de alimento concentrado para pollos en la zona de estudio y a su vez, el principal centro consumidor de carne de pollo.

Pasto es uno de los principales distribuidores de alimento para pollos en el departamento de Nariño. Es importante destacar que las granjas productoras de pollo de engorde mas representativas de pollo de engorde están ubicadas así:

45% en Chachaguí - Pasisara - Merlo  
15% en Tangua - Pilcuán - La Josefina  
10% en Mocondino  
10% en Nariño – El Tambo  
10% en Buesaco – Rosaflorida  
el resto en Tumaco, Sandoná, etc.

Cuando la producción de las granjas es alta, sus propietarios establecen contactos directos con las empresas productoras de alimento concentrado, por lo tanto no se abastecen de este producto en los almacenes de la ciudad.

**Cuadro 10. Resultados de prueba de mercado y encuestas**

**DISTRIBUIDORES**

Gráfico 1a		Gráfico 1b		Gráfico 1c			Gráfico 2		
Item	%	Item	Bultos/mes	Item	Etapa Fisiológica	Bultos/mes	Item	%	
Pasto	72	Pasto	4242	Pasto	Levante	1852	SOLLA	23	
					Engorde	2390	ITALCOL	23	
Taminango	3	Taminango	146	Taminango	Levante	85	FINCA	22	
					Engorde	61	CONCENTRADOS S.A	12	
La Unión	16	La Unión	900	La Unión	Levante	525	PURINA	8	
					Engorde	375	CIPA	6	
Mercaderes	1	Mercaderes	39	Mercaderes	Levante	27	OTROS	6	
					Engorde	12			
El Patía	8	El Patía	470	El Patía	Levante	350			
					Engorde	120			
Cuadro 5			Gráfico 3		Gráfica 5a			Gráfica 5b	
Item	Etapa Fisiológica	\$/Bulto	Item	%	Item	Aceptación	%	Item	%
Pasto	Levante	\$ 30.000	40 Kg	46	Pasto	Si	67	Si	72
	Engorde	\$ 30.000	20 Kg	43		No	33	No	28
Taminango	Levante	\$ 34.000	Gráfico 4		Taminango	Si	84		
	Engorde	\$ 32.000	Item	%		No	16		
La Unión	Levante	\$ 32.000	Harina	10	La Unión	Si	60		
	Engorde	\$ 32.000	Crombelizado	45		No	40		
Mercaderes	Levante	\$ 34.000	Peletizado	45	Mercaderes	Si	100		
	Engorde	\$ 33.000				No	0		
El Patía	Levante	\$ 34.000			El Patía	Si	75		
	Engorde	\$ 34.000				No	25		
Gráfica 6		Gráfica 7							
Item	Toneladas/mes	Item	%						
Pasto	49.64	Contado	84						
		Crédito	16						
Taminango	5.2								
La Unión	23.2								
Mercaderes	1.6								
El Patía	6.8								

## 5.9 DEMANDA POTENCIAL

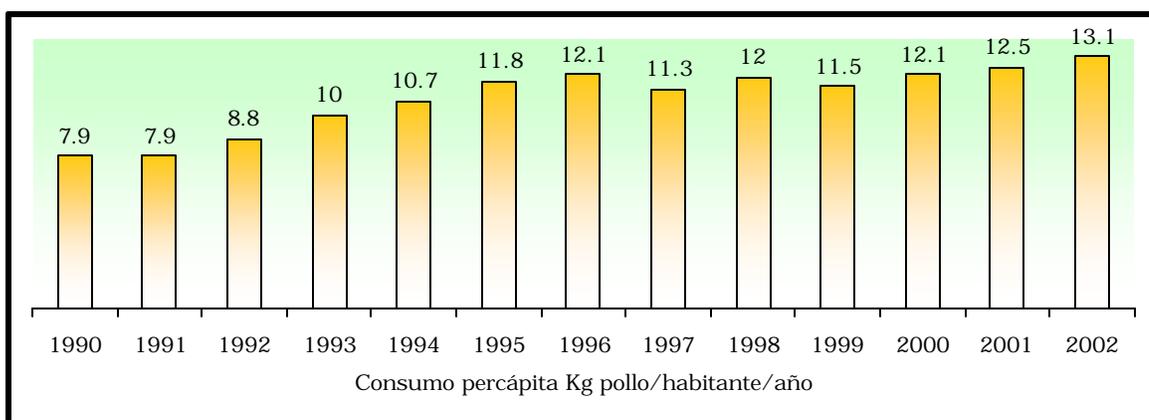
**5.9.1 Comportamiento histórico.** El pienso completo compuesto DONPOLLO - Un Producto Eficiente, en sus tres formas (harina, crombelizado y peletizado), es un producto distinto a los que se comercializan en la región de estudio, ya que utiliza forrajes como el Matarratón (*Gliricidia sephium*) o Papayuelo (*Jatropha aconitifolia*) como uno de los ingredientes en la ración; por lo tanto, se carece de datos históricos respecto al volumen de ventas, y aunque no se cuenta con competencia directa en la región de estudio, existe en el mercado gran variedad de productos que pueden catalogarse como sustitutos al concentrado propuesto.

Para identificar los datos históricos se analizó información suministrada por FENAVI (Federación Nacional de Avicultores de Colombia), FONAV (Fondo Nacional Avícola) y el DANE (Departamento Nacional de Estadísticas – Colombia).

La Figura 13 muestra el consumo per cápita de pollo a nivel nacional, en un periodo comprendido entre el año 1990 al 2002. Se identifica a su vez, un crecimiento en el consumo de este alimento para los últimos tres años, con tendencia ascendente en el consumo del mismo para los siguientes años.

Según la Federación Nacional de Avicultores, durante el primer semestre del año 2003 la producción avícola en Colombia mejoró en 6.7%, alcanzando las cifras de 331660 toneladas de pollo, es decir, corresponde a un consumo per cápita de 8.29 Kg de pollo.

**Figura 13. Consumo per cápita de pollo**



**Fuente.** FENAVI – FONAV

La investigación permite afirmar que en toda la zona de estudio el municipio que mas comercializa alimento concentrado para pollos de engorde es Pasto, ubicándose como principal distribuidor de este producto en el departamento de Nariño; actualmente se están produciendo 7,2 millones de pollos al año y un consumo de 12.5 Kg/persona/año.

Según el Departamento Nacional de Estadísticas (**DANE**) el número de habitantes en la zona de estudio es el siguiente (Ver Cuadro 11):

**Cuadro 11. Proyecciones de población, por área, según municipios de estudio a junio 30 de 1995 – 2002**

Municipio	Año							
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Pasto	343861	352483	361142	369829	378606	387263	389705	398333
El Patía	29399	29542	29684	29823	29961	30095	30226	30352
Mercaderes	17479	17543	17605	17665	17722	17775	17824	17870
La Unión	35053	35871	36689	37507	38332	39141	39957	40772
Taminango	14524	14693	14856	15011	15162	15300	15434	15560
<b>Total</b>	<b>440316</b>	<b>450132</b>	<b>459976</b>	<b>469835</b>	<b>479783</b>	<b>489574</b>	<b>493146</b>	<b>502887</b>

**Fuente.** Departamento Nacional de Estadísticas – DANE

Con este dato y la información de FENAVI (Figura 13), se calculó a nivel de la zona de estudio la Demanda de Alimento Balanceado para Pollos de Engorde. Es importante destacar que un pollo en el transcurso de las etapas de iniciación y finalización, el animal consume aproximadamente 4 Kg de concentrado para producir 2 Kg de carne; relación consumo de concentrado : peso de animal es de 2:1. Con base a lo planteado se elaboró el siguiente Cuadro.

**Cuadro 12. Demanda histórica de alimento para pollos de engorde**

A Ñ O	D E M A N D A T o n e l a d a s
1 9 9 5	1 0 3 9 1
1 9 9 6	1 0 8 9 3
1 9 9 7	1 0 3 9 5
1 9 9 8	1 1 2 7 6
1 9 9 9	1 1 0 3 5
2 0 0 0	1 1 8 4 8
2 0 0 1	1 2 3 2 9
2 0 0 2	1 3 1 7 6

Analizando el anterior cuadro se puede establecer que en la zona de estudio se presenta un crecimiento representativo en los últimos tres años, frente a un mercado de alimento para pollos. El estudio permite afirmar que la demanda de concentrado para el departamento de Nariño es de 56700 toneladas en el año 2002, de las cuales 11922 toneladas se comercializan a través de los almacenes de los municipios de Nariño incluidos en la zona de estudio y 1254 toneladas en los almacenes de los dos municipios del cauca. Vale afirmar que el alimento que se comercializa es destinado a pequeños productores.

**5.9.2 Proyección de la demanda** Para identificar el comportamiento futuro frente a la demanda de alimento balanceado para pollos, se hace necesario proyectar la demanda identificada, por lo tanto, se realizó la respectiva proyección utilizando la operación de regresión lineal, permitiendo con este método identificar la variación del producto en los próximos diez años para la zona de estudio (Anexo F).

Ahora, se calcula la proyección de la demanda para diez años con la siguiente ecuación:

$$Y = a + bX$$

Donde,  $Y$  = Proyección de la demanda  
 $X$  = Tiempo  
 $b$  = Pendiente  
 $a$  = Intercepto al origen de la recta

$a = 10134.83$   
 $b = 366.583$

Entonces, la demanda para el año 1 y 10 es:

$$Y(1) = 10501 \quad \text{y} \quad Y(10) = 13801$$

**Cuadro 13. Proyección de la demanda de alimento para pollos de engorde**

<b>X</b>	<b>D e m a n d a P r o y e c t a d a</b> T o n e l a d a / a ñ o
1	1 0 5 0 1
2	1 0 8 6 8
3	1 1 2 3 5
4	1 1 6 0 1
5	1 1 9 6 8
6	1 2 3 3 4
7	1 2 7 0 1
8	1 3 0 6 7
9	1 3 4 4 4
1 0	1 3 8 0 1

## 5.10 ANALISIS DE LA OFERTA

**5.10.1 Comportamiento histórico.** La mayor cantidad de concentrado que se comercializa es producido en el Valle del Cauca, debido a que en este departamento se ubican las grandes procesadoras de alimentos balanceados para animales, así como también hay gran disponibilidad de materias primas para la fabricación de los mismos. Una pequeña cantidad de concentrado era introducido desde el Ecuador por su bajo precio, sin embargo no tiene actualmente un mercado estable por la situación del cambio de moneda entre las dos naciones (Colombia – Ecuador).

Esta investigación permitió identificar las principales marcas en concentrado que se comercializan en la zona de estudio, ubicando a los almacenes distribuidores como intermediarios primarios y secundarios dentro de un canal de comercialización de alimento para pollos.

En el Cuadro 14, muestra que para los últimos cuatro años el volumen de alimento para pollos de engorde tiene una tendencia ascendente frente a la comercialización del mismo, pero, aunque la oferta aumenta no presenta un significativo crecimiento. Los datos encontrados se identificaron por información directa de los oferentes de alimento para animales, es decir, de los distribuidores en la zona; el concentrado que comercializan estos almacenes, en su mayoría son destinados a pequeños productores.

**Cuadro 14. Oferta histórica de alimento para pollos de engorde**

<b>A Ñ O</b>	<b>O F E R T A</b> T o n e l a d a s / a ñ o
1 9 9 5	2 6 0 0
1 9 9 6	2 6 6 6
1 9 9 7	2 4 9 0
1 9 9 8	2 6 4 4
1 9 9 9	2 5 3 4
2 0 0 0	2 6 6 6
2 0 0 1	2 7 5 4
2 0 0 2	2 7 8 3

**Fuente.** Almacenes Distribuidores de Concentrado – Zona de Estudio

Cabe aclarar, que algunos distribuidores poseen la capacidad para ofrecer mayor cantidad de producto en un período, pero la demanda no cumple satisfactoriamente con las expectativas de la mayoría de intermediarios.

**5.10.2 Proyección de la oferta.** Teniendo como base los datos del comportamiento histórico de la oferta, se realizó la proyección de la misma para los diez años siguientes. Las operaciones necesarias se muestran en el Anexo G; los datos arrojados, muestran que el oferente estará dispuesto a incrementar su volumen de ventas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones bajo las cuales se realizó este estudio, como son: calidad, precio, forma de pago, publicidad, forma y presentación del producto.

Ahora, se calcula la proyección de la oferta con la siguiente ecuación:

$$Y = a + bX$$

Donde,  $Y =$  Proyección de la oferta  
 $X =$  Tiempo  
 $b =$  Pendiente  
 $a =$  Intercepto al origen de la recta

$$a = 2527$$

$$b = 25$$

Entonces, la demanda para el año 1 y 10 es:

$$Y(1) = 2478 \quad \text{y} \quad Y(10) = 2968$$

**Cuadro 15. Proyección de la oferta de alimento para pollos de engorde**

<b>X</b>	<b>O f e r t a P r o y e c t a d a</b> Toneladas / año
1	2 7 4 8
2	2 7 7 2
3	2 7 9 7
4	2 8 2 1
5	2 8 4 6
6	2 8 7 0
7	2 8 9 5
8	2 9 1 9
9	2 9 9 2
1 0	2 9 6 8

### 5.11 DEMANDA POTENCIAL INSATISFECHA

Con base al 72% del total de los distribuidores que mostraron una respuesta positiva para distribuir un concentrado para pollos y teniendo en cuenta los datos de las proyecciones de demanda y oferta para los próximos diez años, se calculó la D.P.I (Demanda Potencial Insatisfecha) conforme a la diferencia de las dos proyecciones ver Cuadro 16. Esta permite establecer que la cantidad ofrecida de pienso completo compuesto no abarca las unidades demandadas, mostrando amplia posibilidad de introducirse en el mercado con un 13% para el primer año, para el segundo año con un 13.9%, para el tercer año con un 15%, para el cuarto año con un 16.2%, con un incremento hasta el año diez con un 22.5%.

**Cuadro 16. Demanda potencial insatisfecha (D.P.I)**

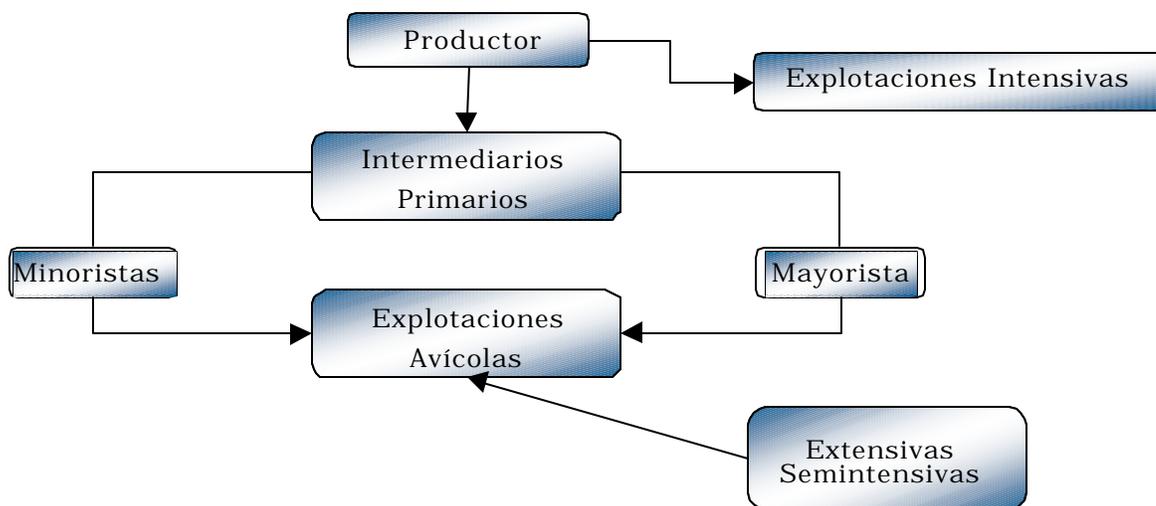
<b>Año</b>	<b>Demanda Proyectada (Toneladas)</b>	<b>Oferta Proyectada (Toneladas)</b>	<b>D.P.I</b>	<b>Toneladas a Producir por Año</b>	<b>Participación (%)</b>
1	10501	2748	7753	1014	13
2	10868	2772	8096	1127	13.9
3	11235	2797	8438	1272	15
4	11601	2821	8780	1423	16.2
5	11968	2846	9122	1577	17.3
6	12334	2870	9464	1739	18.3
7	12701	2895	9806	1906	19.4
8	13067	2919	10148	2079	20.4
9	13444	2992	10452	2254	21.5
10	13801	2968	10833	2442	22.5

### 5.12 CANALES DE COMERCIALIZACION

Para la comercialización es importante contar con canales que ofrezcan cooperación activa para impulsar y dar a conocer el producto, que tenga una buena atención al cliente y servicio postventa.

El canal de comercialización que se ha determinado para este producto es el siguiente (ver figura 14):

**Figura 14. Canal de comercialización**



Con este canal de comercialización se eliminarán intermediarios en la cadena de distribución del producto. Como se muestra en el figura 10, el productor hace referencia a la industria de pienso compuesto, a su vez, se identifica a los mayoristas como los almacenes representativos en el municipio de Pasto y los minoristas a los distribuidores en los municipios de la zona de estudio y algunos establecimientos ubicados en la ciudad mencionada.

Para este caso y dependiendo de una explotación intensiva, se tendrá contacto directo con el cliente, brindando a su vez un asesoramiento tecnológico y un continuo abastecimiento del producto a un menor costo, en función del volumen de pienso comercializado.

### **5.13 ESTRATEGIAS DE MERCADO**

Producir un concentrado de alta calidad nutricional y a precios económicos para los avicultores, contribuye directamente al incremento de la actividad avícola en el departamento. A su vez, se hace indispensable generar estrategias de mercado que permitan la difusión de la información sobre las características y beneficios que presenta el producto, resaltando el porque lo hace competitivo frente a productos sustitutos y la opción de un consumo constante para traer consigo consecuencias positivas en el ciclo fisiológico del animal. Para dar a conocer lo mencionado, el grupo de trabajo a optado por lo siguiente:

**5.13.1 Beneficio.** El pienso completo compuesto DONPOLLO - Un Producto Eficiente es una alternativa viable dentro de los sistemas integrados de producción agropecuaria, por su contenido de proteína y nutrientes que son fácilmente aprovechados por el animal. Por ser un concentrado libre de hormonas y antibióticos, conlleva una producción avícola con tendencia natural, sana para el animal y el hombre.

**5.13.2 Presentación.** El presente estudio permitió identificar las presentaciones que se mas se ajustan a las necesidades de los distribuidores y compradores. Las presentaciones para este producto se harán en dos tipos de empaque que son: sacos de polipropileno x 40 Kg y en bolsa plástica transparente de baja densidad x 1 Kg); los dos con su respectiva etiqueta, rotulado en idioma español, las leyendas visibles, legibles y con la siguiente información:

- Nombre y dirección del titular del registro
- Nombre comercial del producto
- La composición garantizada
- El contenido neto en unidades del Sistema Internacional
- Indicaciones o recomendaciones para su uso: especie animal y etapa productiva para la cual se indica la cantidad a suministrar, forma de uso y demás indicaciones o contraindicaciones
- Ingredientes de composición
- Número de lote
- Número de registro ICA, y
- Fecha de expiración de su actividad o efectividad.

**5.13.3 Promotores para establecimientos comercializadores.** Busca un despliegue que permita dar a conocer el producto e informar sobre los beneficios nutricionales que se brindan al animal. Para este fin, las personas encargadas deben contar con una previa capacitación que les permita conocer y manejar claramente esta información, para lograr un acercamiento entre las personas y el producto; además se entregará una recopilación escrita de esta información que sirva como medio divulgativo hacia terceras personas.

**5.13.4 Publicidad** El uso de los medios de comunicación masiva será una herramienta para hacer publicidad al producto. Esta estrategia inducirá al comprador a conocer el concentrado y su marca; permitirá identificar el lugar donde lo puede adquirir, considerar el valor nutricional y las necesidades nutritivas del animal, reconociendo los beneficios de un rápido crecimiento y buena eficiencia de conversión alimenticia

**5.13.5 Alianzas estratégicas** Cuando se haga el trabajo con los promotores para establecimientos comercializadores, se tendrán en cuenta los días de mayor afluencia y compra para este tipo de productos. Una alianza será la presentación de "Combos", es decir que por la compra de un bulto de concentrado, se anexa y sin costo 5 Kg del mismo para una etapa fisiológica diferente. Con esta alianza se busca motivar a los compradores a reconocer, adquirir y evaluar la calidad del producto en sus aves.

**5.13.6 Ventajas comparativas** El uso de harinas de Matarratón (*Gliricidia sephium*) o Papayuelo (*Jatropha aconitifolia*) en raciones alimenticias para pollos de engorde en la fase de producción, reduce costos de producción y mejora la presentación de la canal por parte del consumidor. Las raciones sin antibióticos ni hormonas conforman una cultura sana de alimentación y desarrollo del animal, llevando al consumidor un producto con tendencia natural.

## 6. ESTUDIO TECNICO

En esta fase del proyecto se analizan los parámetros para una producción óptima, se define la capacidad de producción y la ubicación de la Planta en un entorno geográfico. Además, el estudio técnico genera la información necesaria para la elaboración del posterior estudio financiero.

### 6.1 TAMAÑO

Hace referencia a la capacidad de la Planta para producir un pienso completo compuesto para pollos de engorde. Para tal efecto, se analizan los siguientes factores:

**6.1.1 Mercado** El estudio de mercado arrojó resultados que permitieron determinar una demanda potencial insatisfecha (D.P.I) en consumo de alimento concentrado para pollos de "asadero". Basándose en esta información, el alimento concentrado DONPOLLO - Un Producto Eficiente, penetrará en el mercado con una producción de 1013.76 Ton/año representando el 13% de la D.P.I en el primer año. Teniendo en cuenta las bases fundamentales en que se realizó el estudio se estima un aumento del mercado, lo que indica una participación creciente en producción durante el transcurso de los años como se estipula en el Cuadro 17:

**Cuadro 17. Producción de concentrado para pollos**

<b>AÑO</b>	<b>TONELADAS/AÑO</b>
1	1014
2	1285
3	1572
4	1874
5	2184
6	2236
7	2287
8	2339
9	2386
10	2442

**6.1.2 Materia prima** Cuando se utilizan forrajes en la alimentación de aves a nivel comercial, esta materia prima se puede utilizar entre un 10 - 20 % de la ración, así lo han demostrado varios trabajos de investigación realizados por profesores y estudiantes de la Universidad de Nariño. Por lo anterior, se presenta el Cuadro 18 que contiene la composición aproximada de la formulación de los materiales requeridos para la producción de concentrado.

**Cuadro 18. Composición de la dieta para pollos de engorde**

<b>I N G R E D I E N T E S</b>	<b>%</b>
H a r i n a d e m a í z	5 0
T o r t a d e s o y a	1 6
H a r i n a d e p e s c a d o	6
H a r i n a d e f o r r a j e	2 0
M e l a z a	5
H a r i n a d e h u e s o	1 . 4 1
C a r b o n a t o d e c a l c i o	1 . 0 9 8
P . V . M	0 . 1 0 2
S a l	0 . 3
A d i t i v o s p e r m i t i d o s	0 . 0 9
<b>T o t a l</b>	<b>1 0 0</b>

Fuente. Echeverri - 2002

Ahora bien, partiendo del balance de materia del proceso se efectuaron los cálculos para especificar la cantidad de materiales a utilizar en los diez años proyectados (Anexo H). Partiendo que para el primer año se producirán 1013.76 toneladas de concentrado, entonces, se requieren los siguientes ingredientes y cantidades respectivas (ver Cuadro 19):

**Cuadro 19. Materia prima para la producción de concentrado**

<b>I N G R E D I E N T E S</b>	<b>A ñ o 1 ( t o n )</b>
H a r i n a d e m a í z	5 0 7
T o r t a d e s o y a	1 5 2
H a r i n a d e p e s c a d o	5 1
H a r i n a d e f o r r a j e	2 0 3
M e l a z a	7 1
H a r i n a d e h u e s o	1 4
C a r b o n a t o d e c a l c i o	1 1
P . V . M	1
S a l	3
A d i t i v o s P e r m i t i d o s	1
<b>T o t a l</b>	<b>1 0 1 4</b>

## 6.2 LOCALIZACION

Para esta fase del estudio, se hace necesario relacionar criterios y factores que incurren en la Planta procesadora para mantenerse y funcionar correctamente; a su vez, son evaluados para adoptar una decisión y localizar el proyecto con las mejores repercusiones sociales y económicas a largo plazo.

**6.2.1 Factores que deben valorarse para la selección.** Para analizar los criterios de selección para la ubicación de la Planta se determinan:

- **Factores esenciales:** son necesarios para que la Planta pueda desarrollar mejor sus actividades, y
- **Factores deseables:** son aquellos que pueden o no estar presentes sin afectar en el funcionamiento de la Planta.

Estos criterios se representan en el cuadro 20 y permiten la identificación y evaluación de: conflictos, potencialidades, restricciones y atributos, para una adecuada ubicación de la Planta con buenas utilidades y minimización de costos.

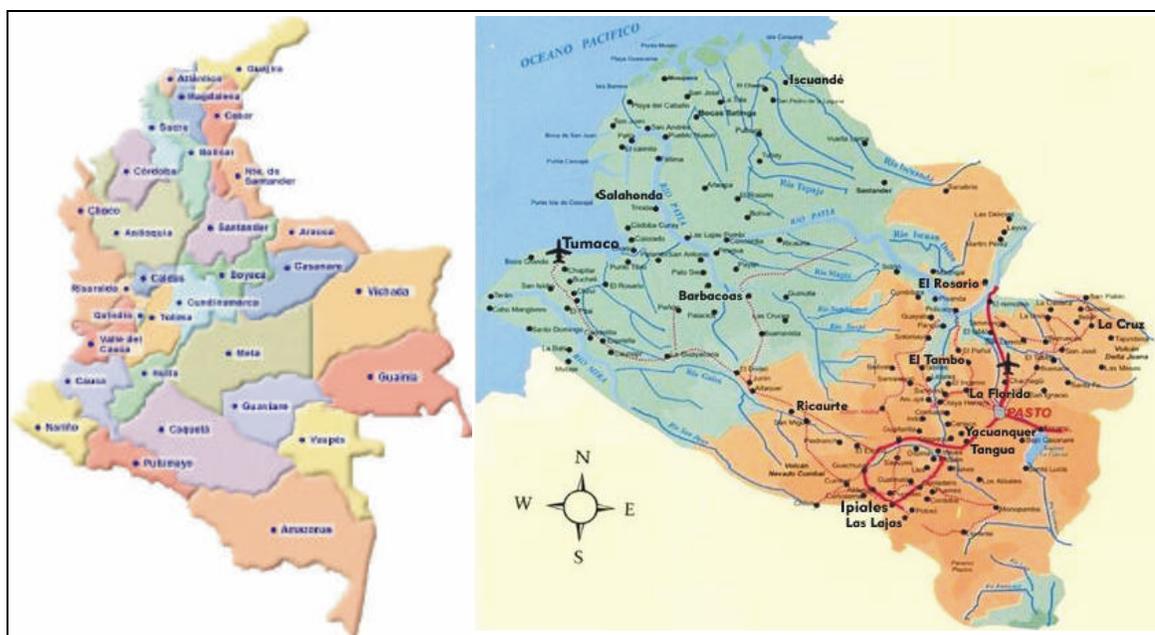
**Cuadro 20. Criterios de selección para la ubicación de la planta**

Factor	Criterio	
	Esencial	Deseable
Cercanía al mercado	X	
Políticas gubernamentales	X	
Condiciones climáticas	X	
Servicios públicos	X	
Alcantarillado	X	
Vías de acceso	X	
Costo del lote y estratificación del terreno		X
Mano de obra disponible	X	
Entorno Industrial		X
Materia prima	X	
Políticas de manejo ambiental y desarrollo sostenible	X	
Espíritu comunitario progresista		X
Seguridad social	X	
Legislación laboral favorable		X
Desarrollo cultural y técnico		X
Transporte público	X	

## 6.3 MACROLOCALIZACIÓN

**6.3.1 Selección y evaluación de las comunidades potenciales.** Se relaciona y evalúa teniendo en cuenta los factores descritos anteriormente a las regiones que componen la zona de estudio, con excepción del municipio de Pasto ya que en esta zona existe una planta procesadora de concentrado (DANUTREN), además, es difícil la consecución de uno de los recursos orgánicos principales que se utilizará en la formulación de la dieta (Matarratón- *Gliricidia sephium*).

**Figura 15. Macrolocalización de Planta**



**Fuente.** ASOPATIA - GTZ

Se utilizó la información brindada por diferentes entidades<sup>20</sup>, como soporte para indicar con precisión el cumplimiento de los factores y obtener así una aproximación real de las condiciones que tiene cada región.

El Cuadro 21 relaciona el puntaje que obtuvo cada región:

<sup>20</sup> Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO, Empresas de Servicios Públicos, Asociación Supradepartamental de los Municipios del Alto Patía - ASOPATIA - GTZ

**Cuadro 21. Puntaje alcanzado en la evaluación**

<b>M u n i c i p i o</b>	<b>P u n t a j e</b>
T a m i n a n g o ( R e m o l i n o )	3 6 4
E l P a t í a	3 2 1
L a U n i ó n	2 8 9
M e r c a d e r e s	2 9 9

**6.4 Microlocalización** La cabecera Corregimental Remolino – Municipio de Taminango (Puntaje = 364), presenta las mejores condiciones para fijar la Planta procesadora. El Corregimiento de Remolino, está distante a 80 kilómetros de la ciudad de Pasto, el cual se encuentra ubicado a 1° 36´ latitud Norte y 77° 21´ longitud Oeste, a una altura de 620 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 26° C, precipitación anual de 1150 mm., humedad relativa del 65% y una tasa evaporante de la atmósfera de 4.6 mm/día y un brillo solar de 6 horas/día. (IDEAM 2000)

El Remolino forma parte del Municipio de Taminango; este se encuentra distribuido en seis corregimientos rurales y uno en la zona centro, en los siete corregimientos existen 44 veredas incluyendo la cabecera Corregimental, dotadas de personería jurídica mas no legalmente constituidas. Las división Corregimental y Veredal se puede observar en el cuadro 22:

**Cuadro 22. División territorial municipio de Taminango**

<b>Corregimiento Cabecera</b>	<b>Cabecera Corregimental</b>	<b>Total Veredas por Corregimiento</b>	<b>Veredas con Personería Jurídica</b>
Especial zona Centro	Taminango	14	<b>Taminango</b> , Taminanguito, El Páramo, Belicista, La Cocha, El Chilcal, Limoncito, Turbambilla, La Llana, Don Diego, La Concordia, San Isidro, Llano Verde, El Arado
Remolino	Remolino	6	<b>Remolino</b> , el Algodonal, Las Juntas, Lecheral, Papaval, Viento Libre
Granada	Granada	5	<b>Granada</b> , Meiico, El Hueco, Guavacanal, Maiuando
El Tablón	El Tablón	4	<b>El Tablón</b> , Guambuyaco, Chapungo, Panova
Curiaco	Curiaco	6	<b>Curiaco</b> , Pasofeo, La Palma, El Platanal, Manipia, Lomalarga
El Manzano	El Manzano	4	<b>El Manzano</b> , Mamajuana, El Diviso, Cumbal
Charguayaco	Charguayaco	5	<b>Charguayaco</b> , Corneta, Palobobo, El Salado, El Pantano

**Fuente.** ASOPATIA - GTZ.

El Remolino cuenta con una posición geográfica estratégica para la comercialización del concentrado a los demás municipios de la zona de estudio, y una posible extensión al departamento del Cauca y Valle del Cauca gracias a la vía Panamericana, como medio de comunicación.

Dispone de un buen suministro de energía eléctrica por parte de las centrales eléctricas de Nariño S.A. E.S.P - CEDENAR, servicio de telecomunicaciones, cobertura del agua potable y de aseo del 90% en la cabecera del corregimiento. Las vías de acceso al corregimiento son terrestres – carretables, siendo la principal vía la Panamericana con una densidad de flujo regular. Cuenta con un centro de salud y un colegio al servicio de la comunidad en general.

El lote está ubicado a un costado del colegio de Remolino, tiene acceso carretable y limita por el frente con esta misma vía.

**6.4.1 Ubicación de la planta.** La Planta estará ubicada en el Kilómetros 80 de la vía Panamericana salida norte del municipio de Pasto, específicamente en la cabecera Corregimental Remolino; el lote es plano y tiene una extensión de 1600 m<sup>2</sup>. Para determinar la ubicación de la Planta, se analizó los costos de terreno y los factores de selección, arrojando buenos resultados para esta zona.

## **6.5 INGENIERÍA DEL PROYECTO**

Para el montaje de la planta productora de concentrados para pollos es necesario combinar los factores productivos, ya que de estos se desprenden los requerimientos de maquinaria y equipos, tamaño de la planta, ubicación de la misma, disposición de materia prima, mano de obra, servicios, entre otros. Todo esto sirve como soporte real para la realización del estudio ambiental, económico y financiero.

**6.5.1 Ensayos e investigaciones preliminares** Tradicionalmente en la fabricación de concentrados para la alimentación de aves (pollos), se han utilizado materias primas como harinas de cereales para satisfacer los requerimientos de energía; harinas de origen animal y harinas de granos de leguminosas como fuentes proteicas, y aditivos (compuestos vitamínicos y minerales).

Uno de los objetivos de este trabajo, es disminuir la utilización de fuentes proteicas convencionales por materias primas de la región, a través del empleo de harinas de árboles forrajeros (Matarratón, Papayuelo). Para esto, se realizaron ensayos sobre formulaciones y elaboración de pelets a nivel de laboratorio y en el área de

estudio, con la finalidad de identificar las principales variables que se deben tener en cuenta para conseguir un pienso que cumpla con la Norma Técnica Colombiana NTC 2107 (Anexo J).

**6.5.2 Caracterización de la materia prima** Para la obtención de un producto de excelente calidad, se deben controlar las características de las materias primas e insumos con el objeto de alcanzar eficiencia en el proceso de fabricación. Cabe anotar, que en cualquier planta de producción de alimentos balanceados se pueden fabricar una amplia gama de productos (dietas para una o varias especies); para esto, la empresa debe conocer las diferentes materias primas que se pueden utilizar en la elaboración de concentrados, ya que el número posible de combinaciones de ingredientes es interminable y la selección normalmente se basa en la formulación a un mínimo costo. El producto a obtener en la planta al igual que otros concentrados comerciales contiene los ingredientes tradicionales como harinas de cereales, leguminosas, subproductos agroindustriales y de origen pecuario, la diferencia radica, en que además de estas materias primas se empleará harina de material foliar forrajero entre un 10 - 20% de la formulación, aditivos permitidos por entidades certificadoras de productos orgánicos como BIOLATINA (Anexo K); por tal razón, se enfatiza en el estudio de la materia prima alternativa.

**6.5.3 Propiedades físicas** El material forrajero se adquirirá seco, con una humedad menor al 10%, libre de impurezas, y propiedades organolépticas características propias del forraje a utilizar.

**6.5.4 Propiedades químicas** Según análisis proximales (Cuadros 23 y 24), el material forrajero seco a utilizar tiene la siguiente composición:

**Cuadro 23. Análisis proximal papayuelo (*Jatropha aconitifolia*)**

COMPOSICIÓN	%
Materia Seca	18
Ceniza	20
Extracto Etéreo	9.8
Fibra Cruda	23.7
Proteína Cruda	23.7
Extracto Libre de Nitrógeno	22.9
Fibra en Detergente Neutro	74.7
Fibra en Detergente Ácido	41.8

**Fuente.** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad del Tolima, Colombia.

#### **Cuadro 24. Análisis proximal matarratón (*Gliricidia sephium*) en harina**

COMPOSICIÓN	%
Materia Seca	91.97
Ceniza	9.22
Extracto Etéreo	2.63
Fibra Cruda	20.91
Proteína	21.39
Extracto Libre De Nitrógeno	45.86
Calcio	1.58
Fósforo	1.43
Magnesio	0.49
Potasio	2.0

**Fuente.** Laboratorio de Bromatología. Universidad de Nariño (Anexo L)

La importancia de utilizar harinas de forrajeros en las formulaciones de este estudio, radica en que las plantas forrajeras son una fuente alternativa de proteína subutilizada en nuestro medio.

**6.5.5 Propiedades organolépticas** El olor es característico propio del forraje deshidratado, de color verde oscuro y de ruptura fácil con poca presión dactilar.

#### **6.6 TRABAJO DE CAMPO EXPERIMENTAL**

Grupos campesinos de la zona de estudio han venido utilizando las harinas de forrajeros en la alimentación de sus aves, obteniendo buenos resultados. Para corroborar estas experiencias y lograr una estandarización en la formulación del concentrado, se realizó una prueba en vivo, donde se utilizó harina de matarratón.

**6.6.1 Localización** Para la evaluación del concentrado alternativo (con harina de matarratón) se realizaron las pruebas en un galpón localizado en la vereda El Diviso, corregimiento de El Manzano, municipio de Taminango, departamento de Nariño. Con una temperatura ambiente promedio de 24 °C, 1200 m.s.n.m y una precipitación aproximada de 1295 mm anuales (IDEAM).

**6.6.2 Instalaciones y equipos** Una parte del galpón se dividió en cuatro secciones y estas a su vez en tres con tejido de fibra de polipropileno; cada subsección estaba dotada de una capa de aproximadamente 10 cm.. de espesor de cáscara de maní, se utilizó un bebedero y un comedero por subsección,

además, se dotó al galpón de una balanza y se contrató una persona encargada de la alimentación y cuidado de las aves.

**6.6.3 Animales para evaluación** Se experimentó con 60 pollitos no sexados, de raza Cobb 500 con tres días de edad, con los cuales se formaron los grupos de estudio y sus respectivas réplicas de acuerdo a las dietas a evaluar.

**6.6.4 Alimentación** Se suministró desde el primer día de llegados una ración de igual porcentaje de proteína al concentrado comercial y diferente contenido de harina de matarratón, exceptuando al grupo de control el cual era alimentado con concentrado comercial (SOLLA NUTREPOLLO para iniciación y SOLLA BROILER para etapa de finalización).

**6.6.5 Sanidad** El galpón fue encalado y posteriormente desinfectado, los pollos se sometieron a un plan sanitario que incluía el programa de vacunación contra New Castle, remoción y desinfección de camas, limpieza de comederos, bebederos y otros instrumentos.

**6.6.6 Dietas** Se evaluaron cuatro de la siguiente manera.

- **D1** = Concentrado comercial en harina, SOLLA - NUTREPOLLLO hasta el día 23 y SOLLA - BROILER desde el día 24 hasta el 46.
- **D2** = Ración balanceada con 15 % de harina de matarratón para iniciación y finalización.
- **D3** = Ración balanceada con 20% de harina de matarratón para iniciación y finalización.
- **D4** = Ración balanceada con 25% de harina de matarratón para iniciación y finalización.

**6.6.7 Parámetros a evaluar**

**6.6.7.1 Consumo de alimento** Se midió el alimento suministrado y el rechazado diariamente.

**6.6.7.2 Incremento de peso** Las aves se pesaron al inicio de la prueba y luego semanalmente, los datos se obtuvieron a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Incremento de Peso} = \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

**6.6.7.3 Conversión alimenticia** Se calcula mediante la siguiente relación:

$$\text{CA} = \text{Consumo de Alimento} / \text{Incremento de peso}$$

**6.6.7.4 Mortalidad** Se registró diariamente para calcular la respuesta de los animales frente a cada dieta.

El cuadro 25 muestra la composición porcentual del concentrado de la fábrica SOLLA S.A en sus dos presentaciones, iniciación (NUTREPOLLO) y finalización (BROILER), con la finalidad de equiparar la relación porcentual de los ingredientes del concentrado comercial, con el que se pretende elaborar (DONPOLLO).

**Cuadro 25. Composición concentrados comerciales**

NUTREPOLLO	%	BROILER	%
Proteína	20	Proteína	19
Humedad	13	Humedad	13
Grasa	2.5	Grasa	2.5
Fibra	5	Fibra	5
Ceniza	8	Ceniza	8

Fuente. SOLLA S.A

**6.7 Resultados y análisis de resultados** En la evaluación se tuvieron en cuenta los parámetros de medición mencionados anteriormente, estos datos se muestran en los Cuadros 26, 27 y 28.

**Cuadro 26. Incremento de peso fase iniciación (23 días)**

Replica	D1 cc	D2 15%hm	D3 20%hm	D4 25%hm
1	890 g	882 g	875 g	750 g
2	900 g	890 g	865 g	800 g
3	880 g	870 g	890 g	770 g
Promedio	890 g	880.66 g	876.66 g	773.33 g

**Cuadro 27. Incremento de peso fase finalización (23 días)**

<i>Replica</i>	<i>D1 cc</i>	<i>D2 15%hm</i>	<i>D3 20%hm</i>	<i>D4 25%</i>
1	2380 g	2341 g	2320 g	2200 g
2	2400 g	2350 g	2310 g	2100 g
3	2390 g	2332 g	2365 g	2060 g
Promedio	2390 g	2341 g	2331.66 g	2120 g

**D1 cc:** Dieta 1, concentrado comercial

**D2 15% hm:** Dieta 2, 15% harina de matarratón

**D3 20% hm:** Dieta 3, 20% harina de matarratón

**D4 25% hm:** Dieta 4, 25% harina de matarratón

**6.7.1 Incremento de peso** Comparando los datos obtenidos de incremento de peso entre las diferentes dietas respecto al grupo de control (D1), se presentaron los siguientes resultados.

- Las dietas D2, D3, y D4 proporcionaron un incremento de peso promedio inferior al grupo de control D1, siendo los que más se aproximaban las dietas D2 y D3 con 49 y 58.34 gramos menos respectivamente, con relación al grupo de control D1.

**6.7.2 Conversión alimenticia** En el Cuadro 28, se observa que los grupos D2, D3 y D4 presentan un consumo de alimento menor al grupo de control, claro está, que el incremento de peso es menor.

En el grupo D4, se aprecia que el consumo de alimento es mucho más bajo que en los demás grupos, esto puede ser debido al mayor contenido de matarratón en la dieta, derivando en una menor palatabilidad.

Respecto al índice de conversión alimenticia, el mayor valor corresponde al grupo de control D1, en cuanto a los grupos D2 y D3 esta variable es similar y no se alejan considerablemente del valor de D1.

**Cuadro 28. Conversión alimenticia fase de producción (46 días)**

Dieta	Peso Acumulado Promedio (g)	Consumo de Alimento Acumulado Promedio (g)	Conversión Alimenticia Acumulada Promedio (g)
D1	2390	4456	1.86
D2	2341	4300	1.83
D3	2331.66	4250	1.82
D4	2120	3630	1.71

**6.7.3 Mortalidad** En el experimento realizado murieron 4 pollos lo que corresponde al 6.66% con respecto a la población total, las muertes se relacionan de acuerdo a los siguientes grupos, de la siguiente manera:

D1 = 0 muertes

D2 = 1 muerte

D3 = 1 muerte

D4 = 2 muertes

## 6.8 CONCLUSIONES TRABAJO DE CAMPO

■ Del análisis anterior se concluye que la dieta D3 correspondiente a concentrado "***DONPOLLO - Un Producto Eficiente***", cumple con las expectativas de esta investigación, ya que el peso obtenido durante el periodo de evaluación corresponde al 97.5%(rendimiento) del peso final del grupo control (alimento concentrado), evaluado durante el mismo periodo. Es importante tener en cuenta que las diferencias obtenidas al evaluar el concentrado comercial y el concentrado propuesto, no son significativas frente al incremento de peso de el animal; el punto positivo radica en los costos de producción, ya que el concentrado que se propone es mucho mas barato, por la menor dependencia de fuentes proteicas convencionales.

■ La diferencia de 2.5% de rendimiento en peso por debajo del concentrado comercial, permite afirmar que la dieta propuesta es viable para el consumo de los animales. Es importante aclarar que D3 no posee en su formulación, sustancias promotoras de crecimiento que en cierto momento se hacen necesarias generar un producción de pollos rentable, por tal razón, el grupo de trabajo analizó este punto y optó por adicionar Ácidos Orgánicos para suplir las funciones de los promotores sin repercutir en la tendencia "Natural" del producto.

- La variación de peso entre D1 y D3 es relativamente baja, permitiendo la utilización de mayor cantidad de harina de matarratón en la composición total del concentrado, implicando una disminución de costos en la fabricación y la menor utilización de fuentes proteicas convencionales.

- A pesar de que la dieta D2 arrojó mejores resultados, no es de nuestro interés, puesto que en ellas se empleó menor cantidad de harina de matarratón lo cual está en contra de la justificación social de este proyecto, además, incrementaría los costos de producción en la fabricación.

- Es aconsejable emplear harinas de forrajes en bajos porcentajes para una dieta de iniciación, debido a que fisiológicamente el aparato digestivo de los pollitos, no está preparado para este tipo de alimento, además, es necesaria la inclusión de aminoácidos sintéticos, principalmente metionina.

La composición de la dieta que se propone en el Cuadro 29, es tomada por el grupo de trabajo como base para la elaboración de los cálculos necesarios para el estudio financiero y económico.

**Cuadro 29. Composición promedio de la dieta elegida**

INGREDIENTE	%
Harina de Maíz	50
Torta de Soya	16
Harina de Pescado	6
Harina de Forraje	20
Melaza	5
Harina de Huesos	.
Carbonato de calcio	.
P.V.M	.
Aditivos Permitidos	3

**Fuente.** Echeverri - 2002

## 7.9 PROCESO

Una vez determinada la formula de las dietas, el concentrado se elabora de la siguiente manera (Cuadro 30)

**Cuadro 30. Diagrama de proceso para la elaboración de concentrados para pollos de engorde**

No.	Actividad	Símbolo	Variables	Equipos y Herramientas
1	Recepción		Humedad e impurezas	Bascula y equipo laboratorio
2	Almacenamiento		Temperatura, ventilación	Estibas
3	Transporte hacia molido			Carretilla
4	Reducción de tamaño		Tamaño de las partículas	Molino de martillos
5	Transporte hacia tolvas			Tornillo sin fin
6	Dosificación		Composición de la dieta	Tolvas
7	Transporte hacia micromezclado		5% del volumen total	Carretilla
8	Micromezclado		Homogeneidad y tiempo	Micromezcladora
9	Transporte hacia macromezclado		95% del volumen total	Tornillo sin fin
10	Macromezclado y adición de melaza		Homogeneidad y tiempo	Macromezcladora - Bomba dosificadora melaza
11	Transporte hacia el extrusor			Tornillo sin fin
12	Extrusión		Temperatura, presión y tiempo	Extrusor
13	Secado y enfriamiento		Temperatura y humedad	Túnel de secado y enfriamiento
14	Transporte hacia empacadoras			Cangilones
15	Empaque y Pesaje		Peso	Empacadora pesadora
16	Sellado		Hermeticidad	Cosedora
17	Almacenamiento		Temperatura, humedad, plagas	Estibas

**6.9.1 Recepción pesaje e inspección.** La materia prima es pesada para determinar la cantidad que entra a la empresa, previamente se toman muestras aleatorias para análisis cualitativos y cuantitativos de control de calidad, tales como: humedad, presencia de impurezas, contaminación por microorganismos o insectos, características organolépticas, entre otros.

**6.9.2 Reducción de tamaño** Las materias primas se muelen a un tamaño de 2 a 10 mm mediante molinos de martillos. El tamaño de molienda depende de la presentación que tendrá el pienso; si es en harina se muele a tamaño relativamente grande ya que la harina fina es pulverulenta y poco palatable. Si es granular se muele mas fino para facilitar la operación.

**6.9.3 Dosificación** Una vez molidas las materias primas se pesan las cantidades de acuerdo a la formulación.

**6.9.3 Mezclado** Se divide en macro y micromezclado.

**Macromezclado** Los ingredientes se mixturizan en una mezcladora horizontal durante un tiempo aproximado de 20 minutos. Inicialmente se trabaja con el 95% del volumen de la cochada durante 10 minutos;

posteriormente se agrega el volumen restante proveniente de la micromezcladora y se continúa mezclando durante 10 minutos.

**Micromezclado.** Se toma un 5% del volumen total de la mezcla de materias primas y se combinan con micro ingredientes (premezcla de vitaminas y minerales, correctores y aditivos permitidos), durante un tiempo de 5 minutos para posteriormente ser agregado a la macromezcladora.

**6.9.4 Extrusión** Reduce el volumen que ocupa el concentrado en aproximadamente un 34%, en comparación con el volumen ocupado por un concentrado en forma de harina. El tamaño de los pellets depende de 2 variables: el diámetro (orificio del dado) y el largo (velocidad de la cuchilla rotatoria).

Las materias primas anteriormente mezcladas, pasan a la tolva de alimentación del extrusor el cual ha sido previamente calentado durante 10 minutos; por la acción del tornillo extrusor, la mezcla avanza por el cilindro desde la tolva hasta la cabeza de peletización. A la salida del extrusor el pelet tiene una temperatura de 125 °C. Este proceso de extrusión es a alta temperatura en corto tiempo (HTST), lo cual significa que el alimento pasa un tiempo relativamente corto de 10 a 30 segundos en extrusión, a alta presión y temperatura.

**6.9.5 Enfriado y secado** En las plantas de producción de alimentos concentrados, el enfriamiento y el secado es el paso mas importante del procesamiento después de la peletización, debido a que se añadió calor y humedad durante esta operación. Se requiere de equipo de enfriamiento para disminuir temperatura y eliminar humedad, para así prevenir el crecimiento de hongos y prolongar la vida de anaquel.

**6.9.6 Empaque** Los pelets pasan a una tolva dosificadora donde se empacarán en sacos de polipropileno de 40 Kg, y el 10% del total de la producción en bolsas individuales de 1 Kg en polietileno de baja densidad. Para las dos presentaciones, se muestra en la superficie del empaque la información necesaria según norma técnica colombiana ICONTEC NTC 421 (Anexo A).

## **6.10 CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO.**

El concentrado obtenido en el proceso anterior cumplirá con los requisitos exigidos en las normas técnicas NTC 2107 (Anexo J) y NTC 421 de ICONTEC.

**6.10.1 Propiedades físicas** El concentrado se presentará en forma de pellets, crombelts y harinas. El pellet tendrá un diámetro de 4 mm por 7 mm de largo, los crombelts tendrán un diámetro de 4mm por un largo de 4mm.

**6.10.2 Propiedades químicas** Según los análisis proximales realizados en el laboratorio de bromatología de la Universidad de Nariño, el concentrado obtenido independiente de su presentación, cuenta con las siguientes características (ver Cuadros 31 y 32):

**Cuadro 31. Propiedades químicas de concentrado “DONPOLLO” etapa finalización**

<b>Análisis</b>	<b>% B.P.S</b>	<b>% B.S</b>
Humedad	10.54	
Materia Seca	89.46	
Ceniza	5.72	6.4
Extracto Etéreo	4.65	5.2
Fibra Cruda	3.53	3.94
Proteína	20.46	22.88
E.N.N	55.1	61.59
Energía (Kcal/100 gr)	400	447
Calcio	0.91	1.01
Fósforo	0.76	0.85

**Fuente.** Laboratorio de Bromatología – Universidad de Nariño

**Cuadro 32. Propiedades químicas de concentrado “DONPOLLO” etapa iniciación**

<b>Análisis</b>	<b>% B.P.S</b>	<b>% B.S</b>
Humedad	4.42	
Materia Seca	95.58	
Ceniza	7.51	7.86
Extracto Etéreo	4.09	4.28
Fibra Cruda	6.71	7.02
Proteína	22.21	23.24
E.N.N	55.05	57.6
Energía (Kcal/100 gr)	371	3.88
Calcio	1.22	1.28
Fósforo	0.98	1.03

**Fuente.** Laboratorio de Bromatología – Universidad de Nariño

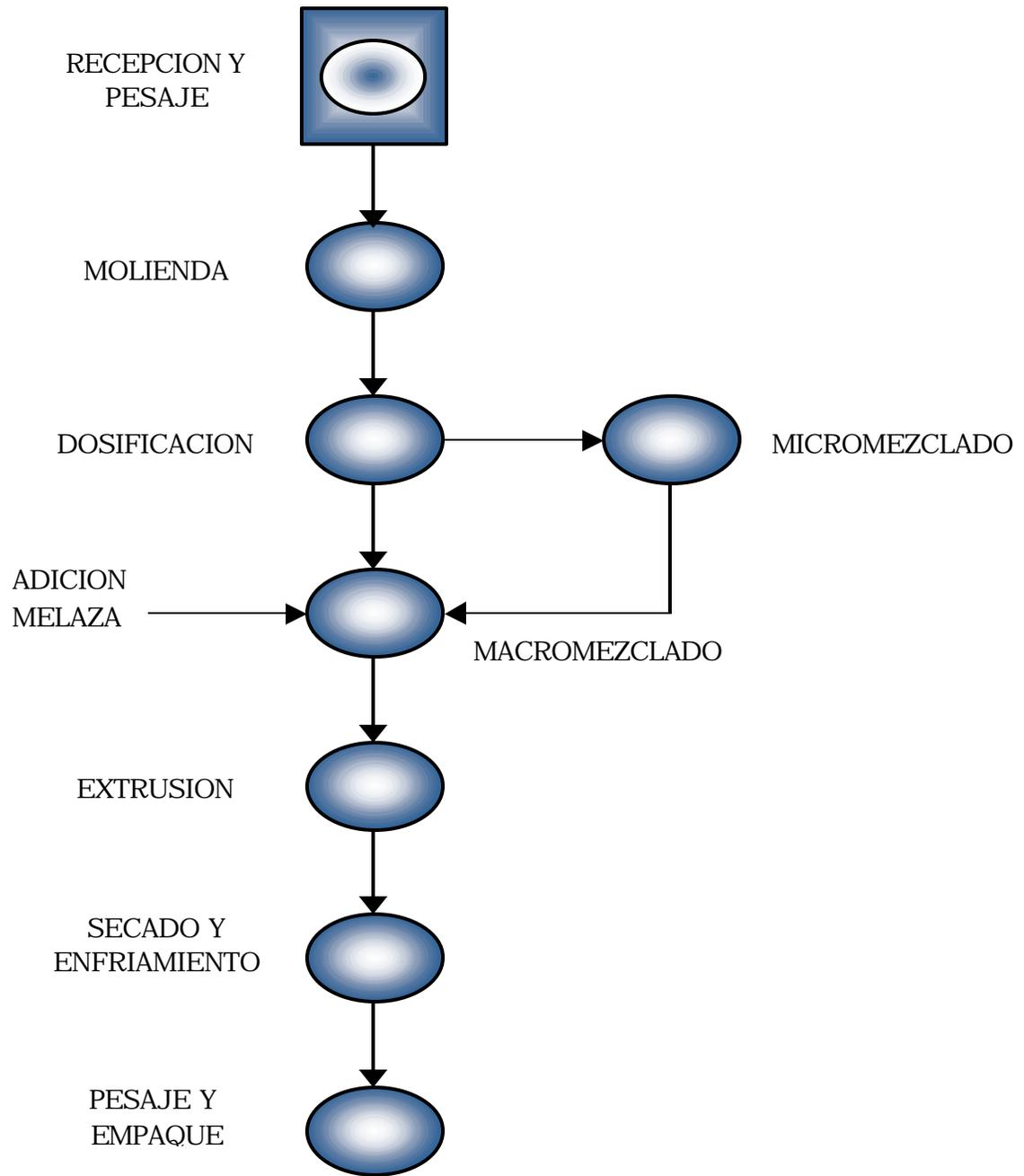
**6.10.3 Propiedades organolépticas** El producto no debe contener materiales extraños como fragmentos metálicos, excrementos de roedores u otros; el olor debe ser característico del producto, además, tendrá un color verde propio de la materia prima utilizada.

## **6.11 CONTROL DE CALIDAD**

**6.11.1 Durabilidad del producto** El concentrado elaborado, no debe permanecer almacenado mas de tres meses para evitar perdidas de valor nutritivo (enranciamiento, degradación de vitaminas, entre otros).

**6.11.2 Requisitos microbiológicos** El producto final cumplirá con los parámetros microbiológicos reglamentados en la norma técnica colombiana NTC 2107. (anexo J).

**Figura 16. Flujograma del proceso**



**Fuente.** Fellows - 1999<sup>21</sup>

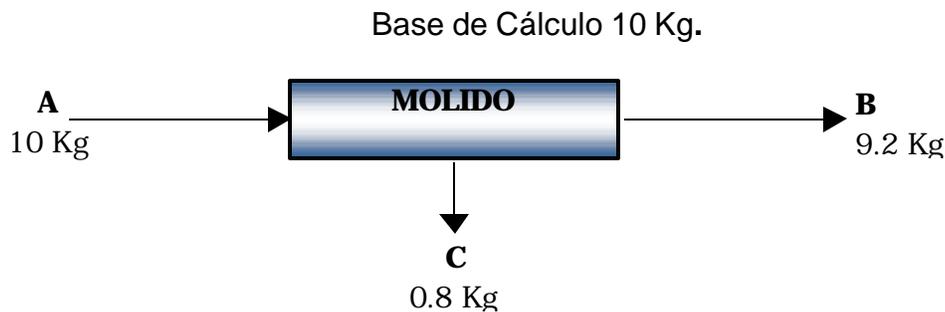
<sup>21</sup> FELLOWS, Peter. Tecnología del proceso de alimentos. España, Acribia, 1999. p205

## 6.12 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

En el proceso de fabricación del pienso, es importante cuantificar las entradas y salidas de materiales en las diversas etapas que conforman el proceso; además, la energía requerida en diferentes operaciones. A partir de estos cálculos se puede especificar las características de los equipos y calcular los costos de producción.

**6.12.1 Balance de materia** Para la obtención de harina de forraje se tiene en cuenta la operación de reducción de tamaño, ya que el material se adquiere deshidratado e incluso ya molido, lo que significa que se aplicaría esta operación a otra materia prima que lo necesite, ver figura 17

**Figura 17. Balance de materia para la obtención de harina de forraje molido o reducción de tamaño.**



A = Hojas secas de forraje  
 B = Harina de forraje  
 C = Perdidas

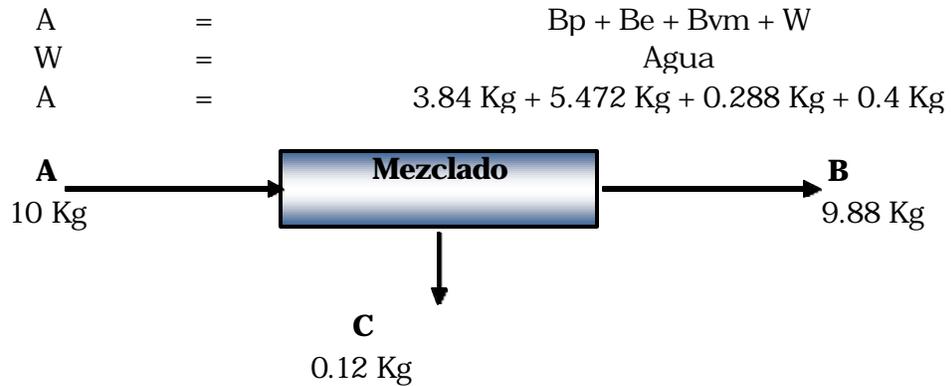
A = B + C  
 C = A - B  
 C = 10 - 9.2  
 C = 0.8 Kg de pérdidas.

Balance de materia del proceso. Para facilitar los cálculos para la entrada y salida de materiales, las materias primas se dividieron en grupos denominados bloques, así:

- **Bloque Proteico.**  
**Bp:** 37.5% Torta de soya, 12.5% Harina de pescado, 50% Harina de forraje.
- **Bloque Energético.**

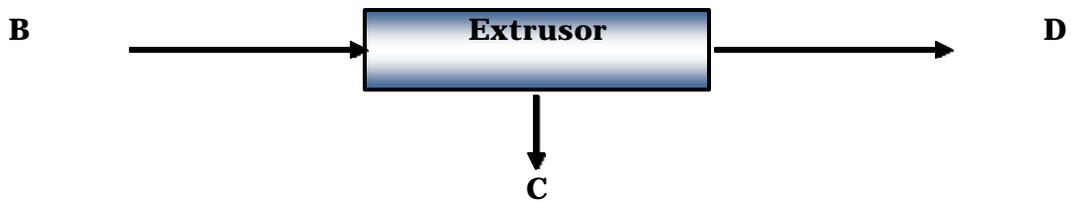
- Be:** 87.7% Harina de maíz, 12.3% melaza.  
 Bloque Vitamínico y Mineral.  
**Bvm:** 47% Harina de huesos, 36.6% Carbonato de calcio, 3.4% Premezcla de vitaminas y minerales, 10% sal, 3% conservante.

**Figura 18. Mezclado base de cálculo 10 Kg.**



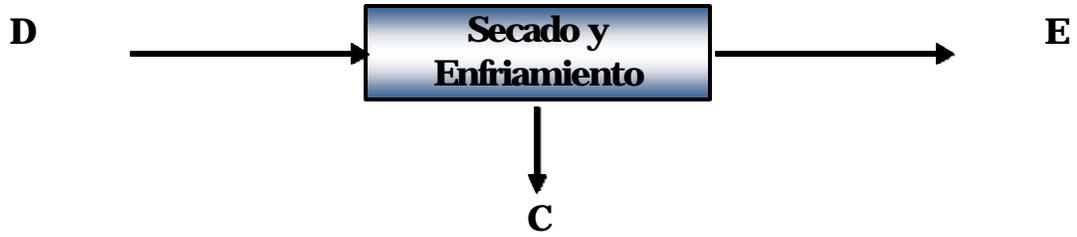
C	=	A	-	B	
C	=	10 Kg	-	9.88 Kg	A = Materias primas
C	=	0.12 Kg. de pérdidas en mezclado			B = Mezcla a extruir
					C = Pérdidas

**Figura 19. Extrusión**



B	=	D	+	C	B : Mezcla a extruir
C	=	B	-	D	D : Producto a secar
C	=	9,88 Kg	-	9,27 Kg	C : Pérdidas
C	=	0.61 Kg. de pérdida			

**Figura 20. Secado y enfriamiento**



D : Producto a secar

$$\begin{array}{rclcl}
 D & = & E & + & C & E : \text{Producto final} \\
 C & = & D & - & E & C : \text{Pérdidas} \\
 C & = & 9,27 \text{ Kg} & - & 8,97 \text{ Kg} & \\
 C & = & & & 0.3 \text{ Kg de pérdidas} & 
 \end{array}$$

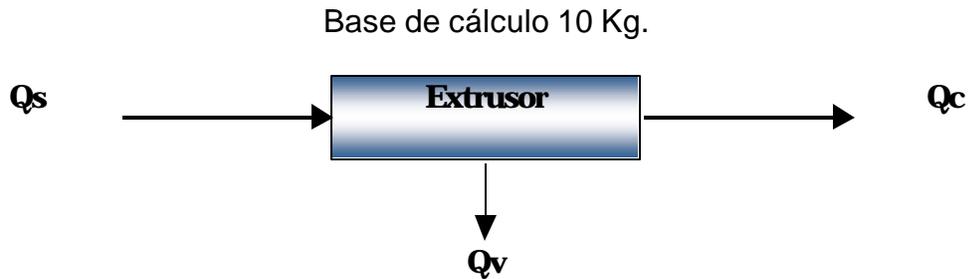
En el Cuadro 33 se presenta el rendimiento de las materias primas en el proceso de elaboración del concentrado, hasta pellets y crombelts.

**Cuadro 33. Balance de materia para la obtención de pelets o crombelts**

Operación	Material Entrante Kg.	Material Saliente Kg.	Pérdidas Kg.
Mezclado	10	9.88	0.12
Extrusión	9.88	9.27	0.61
Secado y enfriamiento	9.27	8.97	0.3

**6.12.2 Balance de energía** Se realizó para las operaciones que involucran transferencia de energía térmica como son: extrusión y enfriamiento. (Ver figura 21 y 22)

**Figura 21. Extrusión**



$Q_s$  : Calor suministrado  
 $Q_c$  : Calor cedido  
 $Q_v$  : Energía requerida para evaporar el agua

$$Q_s = Q_c + Q_v$$

$$Q_c = m \times C_p T \times \Delta T$$

$m$  : Masa de la mezcla a extruir  
 $C_p T$  : Capacidad calorífica de la mezcla  
 $\Delta T$  : Variación de temperatura

Para obtener el  $C_p T$  o la capacidad calorífica total de la mezcla a extruir, se hace la sumatoria de los  $C_p$  o capacidad calorífica de cada componente de la mezcla de acuerdo a la cantidad a utilizar.

$C_p$ Harina de maíz	=	171.146	Kjul/Kg. °C
$C_p$ Torta de soya	=	172.5763	Kjul/Kg. °C
$C_p$ Harina de matarratón	=	162.67	Kjul/Kg. °C
$C_p$ Harina de pescado	=	161.2516	Kjul/Kg °C
$C_p$ Agua	=	4.187	Kjul/Kg. °C
$C_p T$	=	$C_p$ total de la mezcla	= 159.25 Kjul/Kg. °C
$Q_c$	=	$(9.88 \text{ Kg}) \times (159.25 \text{ Kjul/Kg } ^\circ\text{C}) \times (125 ^\circ\text{C} - 15 ^\circ\text{C})$	
$Q_c$	=	173072.9 Kjul	
$Q_c$	=	41335.7 Kcal.	

Para calcular la energía requerida para evaporar el agua  $Q_v$ , se tiene:

$$Q_v = m_v \times \lambda_v$$

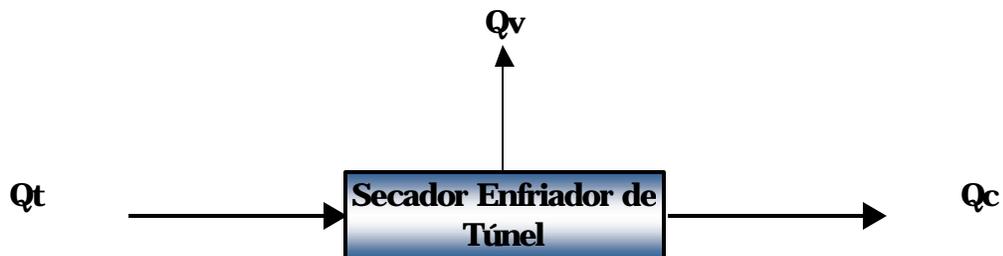
Para calcular el agua evaporada se debe calcular la masa seca:

$$\begin{aligned}
 m_s & : \quad \text{masa seca del alimento} \\
 9.88 \text{ Kg} \times (1 - 0.18) & = m_s \times (1 - 0.15) \\
 m_s & = 9.53 \text{ Kg} \\
 \text{Humedad inicial:} & \quad 18\% \\
 \text{Humedad final:} & \quad 15\% \\
 \text{El agua evaporada es:} & \quad 9.88 - 9.53 = 0.35 \text{ Kg} \\
 Q_v & = m_v \times \lambda_v \\
 Q_v & = (0.35 \text{ Kg}) \times (538.57 \text{ Kcal/Kg}) \\
 m_v & : \quad \text{masa de agua evaporada} \\
 Q_v & = 188.5 \text{ Kcal} \\
 \lambda_v & : \quad \text{calor latente de evaporización del agua}
 \end{aligned}$$

Para el cálculo del calor suministrado se tiene:

$$\begin{aligned}
 Q_s & = Q_c + Q_v \\
 Q_s & = 41335.7 \text{ Kcal} + 188.5 \text{ Kcal} \\
 Q_s & = 41524.2 \text{ Kcal en extrusión.}
 \end{aligned}$$

**Figura 22. Secado y enfriamiento**



$Q_t$  : Cantidad de calor a retirar

$Q_c$  : Energía térmica cedida

$Q_v$  : Energía requerida para evaporar el agua.

$$Q_c = m_{\text{Extruido}} \times C_p \times \Delta T$$

$m$  : Masa del extruido

$C_p$ : Calor específico del extruido

$\Delta T$  : Variación de temperatura

$$\begin{aligned}
 Q_c & = (9.27 \text{ Kg}) \times (159.25 \text{ Kjul/Kg } ^\circ\text{C}) \times (15 ^\circ\text{C} - 125 ^\circ\text{C}) \\
 Q_c & = -162387.22 \text{ Kjul} \\
 Q_c & = -38783.67 \text{ Kcal}
 \end{aligned}$$

Para calcular el agua a evaporar, se hace un balance de material seco:

$$\begin{aligned}
 m_s & : \quad \text{masa del pienso seco} \\
 9.27 \times (1 - 0.15) & = m_s \times (1 - 0.12) \\
 m_s & = 8.954 \text{ Kg.} \\
 \text{Humedad inicial:} & \quad 15\% \\
 \text{Humedad final:} & \quad 12\%
 \end{aligned}$$

$$\text{El agua evaporada es} = 27 \text{ Kg.} - 8.954 \text{ Kg.} = 0.316 \text{ Kg}$$

$$Q_v = m_v \times \lambda_v$$

$$Q_v = (0.316 \text{ Kg}) \times (538.57 \text{ Kcal/Kg})$$

$$Q_v = 170.18 \text{ Kcal}$$

$$Q_t = Q_c + Q_v$$

$$Q_t = -38783.67 \text{ Kcal} + 170.18 \text{ Kcal}$$

$$Q_t = -38613.5 \text{ Kcal. Energía térmica extraída en el enfriamiento.}$$

El balance general de acuerdo a las etapas que mas requieren calor en el proceso de elaboración del concentrado, se muestran en el Cuadro 34.

**Cuadro 34. Balance de energía para la obtención de pellets o crombelts**

Operación	Calor Suministrado Kcal.	Calor Retirado Kcal.	Calor Perdido
Extrusión	41524.2		2910.7
Secado y enfriamiento		38613.5	

**6.13. Maquinaria y equipo** Para la elaboración de concentrados se requiere de la siguiente maquinaria e implementos:

**6.13.1 Báscula** Tendrán una capacidad de 150 Kg, con pedestal inferior y marcación en reloj con plataforma digital electrónica, batería de alimentación recargable y cargador.

**6.13.2 Molino** Para la trituración de las materias primas, se utilizarán molinos de martillos con una capacidad de 300 Kg/hora y requieren un motor eléctrico de 11 HP de fuerza cada uno, además tienen un ciclón y tolva recolectora.

**6.13.3 Mezcladora horizontal** Con una capacidad de 2 Ton/hora, además, cumplirá con las siguientes especificaciones;

- Arrastre por sistema de piñones y cadena
- Eje interno en acero 1045 de 2.5 pulg. provisto de aletas de acero 1045.

**6.13.4 Micromezcladora.** Necesaria para la homogenización de micronutrientes, con una capacidad de 60 Kg/hora y será movida por un motor de 0.5 HP.

## **6.14 SISTEMAS DE TRANSPORTE**

**6.14.1 Carretillas** Se utilizarán para el transporte de materias primas, desde bodega hacia los molinos

**6.14.2 Tornillo sin fin** Se empleará uno de 15.24 cm. de diámetro, con eje de 5.1 cm. de diámetro, además, utilizará un motor trifásico de baja velocidad (1300 rpm) con una potencia de 2 HP.

**6.14.3 Elevador de cangilones** Estará construido en lamina de hierro calibre 16, con una altura de 6 m y un motor de 2 HP, con una capacidad de 3 Ton/h.

**6.14.4 Extrusor** Tendrá una capacidad de 1250 Kg/h, con transmisión por motoreductor eléctrico de 7.5 HP, con piñones de cadena con boquilla de salida con perforaciones de 4 mm, equipada con resistencia eléctrica de 1500 V para precocido del producto.

**6.14.5 Secador enfriador de túnel** Consta de un túnel de 4 m de largo, por 1.2 m de ancho, 1.5 m de alto, con una banda transportadora de 0.7 m de ancho, con un motor de baja velocidad (1000 r.p.m) y sistema de ventilación a contracorriente.

**6.14.6 Empacadoras** Con una capacidad de 50 Bolsas/min y realizará dos sellados horizontales. Por otra parte, una empacadora de bultos que consta de una tolva dosificadora manual.

**6.14.7 Cosedora** De tipo manual y se empleará para el sellado de los sacos de 40 Kg.

**6.14.8 Equipo de laboratorio** Se contará con los instrumentos, implementos e insumos indispensables para el control de calidad microbiológico, bromatológico y fisicoquímico del producto.

Para la fabricación del concentrado “DONPOLLO”, se requiere para el normal funcionamiento y cumplir con los objetivos de la demanda insatisfecha, la siguiente maquinaria y equipo con su respectiva descripción relacionada en el cuadro 35.

**Cuadro 35. Relación de maquinaria y equipo**

Maquinaria – Equipo	Especificaciones	Valor
Bascula (2)	150 Kg, electrónica	2.600.000
Molino de martillos y cuchillas con ciclón y tolva recolectora (2)	300 kg / h, motor 11HP	8.200.000
Mezcladora horizontal	2 Ton/ h, M 5HP	6.540.000
Micromezcladora	60Kg / h, M 0.5 HP	1.300.000
Extrusor	1250 Kg /h.M 7.5HP, Resistencia 1500 V	19.170.000
Túnel secador-enfriador	7m long, M 2HP.	3.800.000
Empacadora	50 bolsas Kg/min.	3.200.000
Tolva Empacadora	Bultos de 40 Kg	1.800.000
Cosedora	Manual	300.000
Sistemas de transportes		
Tornillo sinfín	M 2HP, 1300 rpm, ( 6 m de long)	2.100.000
Sistema cangilones	M 2 HP, Altura 6 m	3.700.000
Carro Transportador		190.000
Carretilla (2)		121.000
Equipo auxiliar		
Granera	2000 Kg Electrónica	401.300
Extractor de aire		535.000
Transformador	75 KV	7.500.000
Equipo de laboratorio		3.200.000
<b>Total</b>		<b>64.657.300</b>

Para llevar a cabo un manejo óptimo de la empresa de concentrado “DONPOLLO” es necesario realizar un diagrama de proceso (ver cuadro 36) para determinar un correcto funcionamiento de la empresa a través de el flujo continuo de producción de concentrado, y evitar así posibles actividades cuellos de botella.

## 6.15 PROCESO PARA LA ELABORACION DE CONCENTRADO PARA POLLOS

**Cuadro 36. Diagrama de Proceso para la Obtención de Alimento Concentrado**

**Fecha:** Abril del 2003  
**Base de Cálculo:** 1 Bulto de 40 Kg  
**Elaborado por:** JESUS BUSTAMANTE MELO – ALVARO DARIO PABON – MANUEL ANTONIO ROSERO  
**Materia Prima:** Harina de cereales, harina de leguminosas, proteína animal, minerales y aditivos permitidos  
**Empieza:** \_\_\_\_\_ **Termina:** \_\_\_\_\_

No.	ACTIVIDAD	SIMBOLO	T. (min)	M.O	DIST. (m)	MAQUINARIA Y EQUIPOS	OBSERVACIONES
1	Inspección de materia prima		10	1		Equipo de Laboratorio	Verificar el contenido de humedad de las materias primas. Análisis de impurezas
2	Recepción y pesaje		3	1		Báscula	Registrar lote, cantidad en el respectivo formulario
3	Transporte hacia almacenamiento			1	6	Carretilla	
4	Almacenamiento			1		Estibas de madera	
5	Transporte hacia molido			1 -- 2	5	Carretilla	
6	Reducción de tamaño		7.5	2		Molino de martillos y cuchillas	Diámetro (tamaño) de la partícula
7	Transporte hacia tolvas		8	E	5	Ciclón tolva recolectora	
8	Dosificación		10	3		Tolvas	Composición de la dieta
9	Transporte hacia micromezclado		2	3	3	Carretilla	5% del volumen total
10	Micromezclado		3	E		Micromezcladora	Homogeneidad y tiempo
11	Transporte hacia macromezclado		2	3	3	Tornillo sin fin	95% del volumen total
12	Macromezclado y adición de melaza		2	E, 3		Macromezcladora,	Homogeneidad y tiempo
13	Transporte hacia el extrusor		1	--	4	Tornillo sin fin	
14	Extrusión		0.5	--		Extrusor	Temperatura, presión y tiempo
15	Secado y enfriamiento		7	--		Túnel de secado y enfriamiento	Temperatura y humedad
16	Transporte hacia empacadoras		1	--	3	Cangilones	
17	Empaque y Pesaje		2	4		Empacadora pesadora	(40 Kg), unidades de 1 Kg que se empacan en bolsas y luego en bolsa plástica de calibre g
18	Sellado		0.5	4		Cosedora	Hermeticidad
19	Transporte hacia almacenamiento		1	4	6	Carretilla	
20	Almacenamiento			4		Estibas de madera	Temperatura, humedad, plagas. Bultos y empaques
21	Transporte hacia distribución			4	10	Carretilla	
22	Distribución		1	4			

**6.15.1. Diseño de planta** Es importante que en el proceso de división de instalaciones se analice la distribución de las mismas para garantizar un correcto flujo de operaciones, desarrollando productividad, eficiencia en el proceso, ausencia de pérdidas y disminución en costos de operación manejando flexibilidad; para tal efecto, es necesario asociar propósitos para integrar, coordinar y complementar, cada avance en el flujo de operaciones dentro del ciclo productivo en la planta.

**6.15.2 Distribución de planta** En este ítem se relaciona las instalaciones y equipos dentro de un entorno físico, relacionando a su vez la distribución del espacio la distribución física de los equipos e instalaciones incluye los espacios esenciales para un adecuado flujo de material y de mano de obra indirecta, a su vez, estima las operaciones anexas que carecen de flujo. La distribución de la producción es en forma de U. (Anexo M. Plano de la Planta Procesadora) – (Anexo N. Presupuesto Construcción Planta)

**6.15.3 Determinación de las áreas** Este ítem es fácilmente identificable en el plano arquitectónico anexo M; para definir el espacio físico indispensable para cada operación, se analizó distancias mínimas, relaciones, espacios y ajustes obteniendo un área total para la planta procesadora de 1518 m<sup>2</sup>. Cada área se define a continuación:

**6.15.3.1 Área de producción** Contempla todas las operaciones relacionadas con el proceso, desde la recepción de la materia prima hasta la distribución del producto terminado. Las dimensiones de cada sección se detallan a continuación en el Cuadro 37:

**Cuadro 37. Área de producción**

<b>AREA</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>AREA SUCIA</b>	<b>157</b>
Almacenamiento de materia prima Plataforma de descarga Recepción y pesaje	
<b>AREA LIMPIA</b>	<b>445</b>
Control de calidad Reducción de tamaño Transporte hacia tolvas Dosificación Micromezclado Macromezclado y adición de melaza Extrusión Secado y enfriamiento Empaque y Pesaje Sellado Almacenamiento Distribución	
<b>AREA INTERMEDIA</b>	<b>69</b>
Vestiers + baños Recinto técnico	
<b>TOTAL AREA DE PRODUCCION</b>	<b>671</b>

**6.15.3.2 Área administrativa** Esta área contempla el flujo y la ubicación del personal administrativo y tiene la siguiente distribución. (Ver Cuadro 38)

**Cuadro 38. Área administrativa**

<b>A R E A</b>	<b>m <sup>2</sup></b>
Jefe de producción Gerencia de planta Sala de Conferencias Cocina Recepción Ventas Baños	
<b>TOTAL AREA ADMINISTRATIVA</b>	<b>1 4 0</b>

**6.15.3.3 Área de acceso y otras** Esta se refiere a las siguientes espacios: celaduría, zona verde, andén y bahía. Estas sección se observan relacionadas en el Cuadro 39.

**Cuadro 39. Área de acceso y otras**

<b>A R E A</b>	<b>m <sup>2</sup></b>
Celaduría Zona verde Anden Bahía	
<b>TOTAL AREA DE ACCESO Y OTRAS</b>	<b>7 0 7</b>

## **6.16 CONSIDERACIONES GENERALES**

Dentro del diseño y distribución de la planta procesadora hay aspectos que deben tenerse en cuenta, los mas importantes son:

**6.16.1 Pisos** Para el área de proceso deben ser en material antideslizante e impermeable, para facilitar su lavado. Deben contar con una pendiente suficiente (3% aproximadamente) para evacuar rápidamente el agua, además, es necesario disponer de sifones y rejillas (acero inoxidable) para retener materiales de evacuación.

**6.16.2 Paredes** Construidas en material que permita un continuo lavado, con esquinas y barrederas redondeadas para evitar la acumulación de impurezas. Deben pintarse con colores claros, preferiblemente blanco.

**6.16.3 Techos** Se deben ubicar a una altura que permita la circulación de aire, la disposición de los equipos y que suministre buena iluminación.

**6.16.4 Ventanas** Fabricadas en material que no se oxide y que proporcionen buena iluminación.

**6.16.5 Señalización** De todas las áreas incluyendo las que no tienen flujo, además, se debe incluir señales de seguridad y precaución.

## 7. SEGURIDAD INDUSTRIAL

La salud y los riesgos que corren los operarios y el personal de planta, es una de las principales preocupaciones de cualquier empresa donde se operen maquinarias y equipos que presenten partes en continuo movimiento, también las condiciones deben ser las apropiadas en el ambiente de trabajo, entonces se hace necesario la aplicación de normas y aspectos en seguridad industrial, que garanticen la integridad de los trabajadores.

- ❖ Áreas de trabajo con abastecimiento de agua potable en cantidad suficiente.
- ❖ Iluminación natural y artificial en las áreas de proceso y administrativa.
- ❖ Entradas de aire para asegurar la ventilación natural.
- ❖ El piso del área de proceso tendrá una inclinación del 3% para facilitar los drenajes durante las actividades de lavado y limpieza.
- ❖ Los pisos del área de trabajo y los corredores se mantendrán libres de desperdicios y objetos que causen daño al operario o estorben en el desarrollo normal de las actividades, además, estarán demarcadas con líneas de color amarillo para evitar accidentes.
- ❖ En general todas las áreas de la empresa serán delimitadas y llevarán su señalización correspondiente.
- ❖ Las materias primas e insumos utilizados en el proceso estarán rotulados de forma visible, para una correcta identificación y así darles el correcto manejo.
- ❖ Las tuberías llevaran colores distintivos, la dirección del flujo se indicará por medio de flechas y estarán debidamente señalizadas.

- ❖ Los extinguidores se ubicarán, a una altura de metro y medio (1,50 m), debidamente señalizados y con sus respectivas instrucciones de uso.
- ❖ Las instalaciones de la planta deberán permanecer limpias y en buen estado.

**7.1 Programa de seguridad industrial de la empresa** El marco legal de los Programas de Seguridad Industrial al interior de toda organización, está dado por lineamientos constitucionales, convenios internacionales de la OIT, normas generales del Código Sustantivo del Trabajo, y además por:

- ❖ **Ley 9/79:** por la cual se dictan medidas sanitarias. El título III habla de las disposiciones de la Salud Ocupacional y estas son aplicables a todo lugar y clase de trabajo.
- ❖ **Resolución 2400/79:** Ministerio de Trabajo, que establece el reglamento general de Seguridad e Higiene Industrial.

El objetivo principal del programa de seguridad industrial es la prevención, identificación, evaluación y control de los factores de riesgo que generen accidentes de trabajo, para así evitar posibles lesiones, accidentes, enfermedades o la muerte al trabajador.

En el programa de seguridad industrial es importante que participen todos los miembros de la empresa y se practiquen las normas de autocuidado y prevención, por esto la capacitación al personal debe ser permanente, lo que desemboca en la minimización de los factores de riesgo que se puedan presentar en cada puesto de trabajo.

En la implementación del programa de seguridad industrial se debe capacitar a los operarios en:

- ❖ Normas de prevención.
- ❖ Manejo y mantenimiento de maquinaria y equipos.
- ❖ Ubicación y manejo de equipos para emergencia.
- ❖ Diferenciación de los tipos de incendios y sus controles.
- ❖ Ubicación de salidas de emergencia y sitios de evacuación.

**7.2 Protección para el personal** Los implementos de protección para el personal serán los siguientes:

- ❖ Gafas plásticas para evitar la irritación de los ojos debido a las concentraciones de partículas de polvo.
  
- ❖ Guantes de carnaza para la protección de dedos, manos y brazos.

Para la protección corporal se dotará de overol, casco, tapabocas, protectores auditivos y botas antideslizantes.

## 8. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

### 8.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

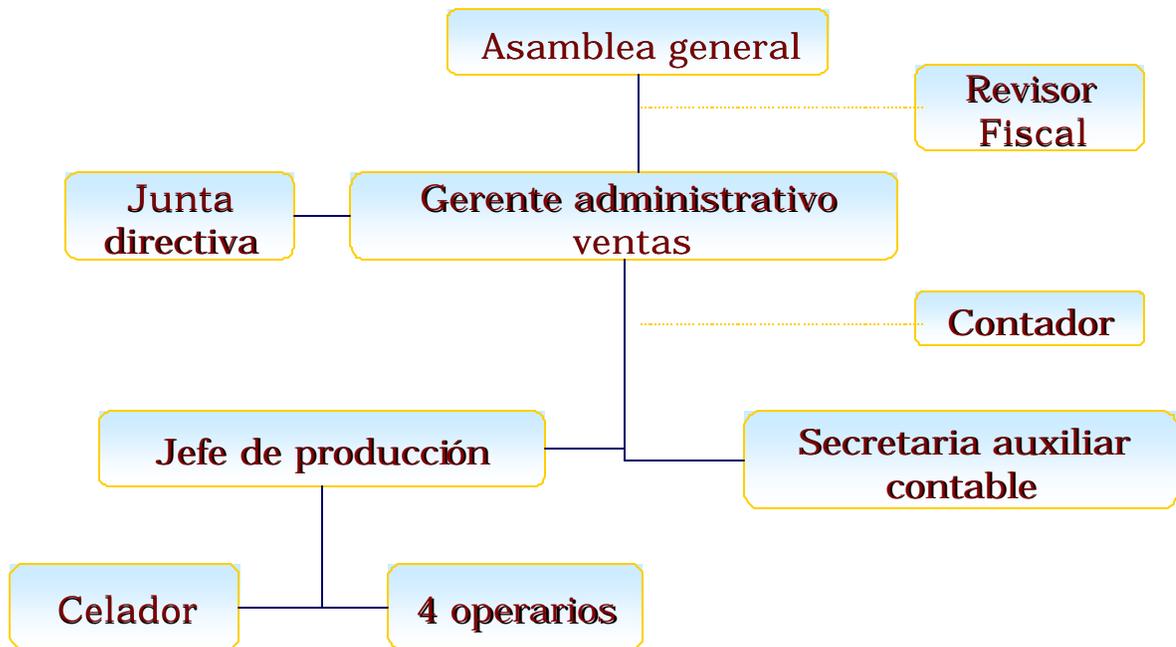
**8.1.1 Misión** Concentrados DONPOLLO S.A es una empresa legalmente constituida, cuya misión es transformar harinas de especies forrajeras, productos y subproductos de la agroindustria alimentaria en un alimento avícola, con componentes naturales y con el apoyo de su recurso humano, que mediante el manejo de un proceso tecnológico eficiente acorde a las necesidades del cliente, proporciona un producto competitivo y de alta calidad logrando rendimiento para la empresa y rentabilidad para los socios, sin perder su enfoque hacia la sociedad y el medio ambiente.

**8.1.2 Visión** Consolidarse como una empresa líder en el suroccidente colombiano en la fabricación de alimento avícola alternativo, mediante la optimización de procesos para lograr una mejor participación y posicionamiento en el mercado, y así, generar utilidades que posibiliten la reinversión, mejoramiento tecnológico derivando esto en la realización personal y el bienestar familiar de sus socios y colaboradores.

**8.1.3 Organigrama** La empresa se constituirá como sociedad anónima y estará conformada por:

- ❖ Asamblea general
- ❖ Junta directiva
- ❖ Gerente administrativo y ventas
- ❖ Secretaria auxiliar contable
- ❖ Jefe de producción
- ❖ Cuatro (4) operarios de planta (Ver figura 23)

Figura 23. Organigrama empresa DONPOLLO S.A.



## 8.2 FUNCIONES Y REQUISITOS DEL PERSONAL

**8.2.1 Gerente** Empleado privado de carácter directivo, será el representante legal y máxima autoridad administrativa de la empresa. Profesional en Administración de Empresas y/o en Ingeniería Agroindustrial y con una experiencia mínima de un año en dirección industrial; sus funciones serán las siguientes:

- Ejercer la dirección y el control global de la empresa y su sistema productivo.
- Velar por el cumplimiento de los objetivos y políticas de la empresa trazadas por la junta directiva.
- Maximizar los beneficios mediante la organización y administración de los recursos técnicos, humanos y financieros.
- Estar al día con la documentación legal de la empresa para garantizar su normal funcionamiento.

- Vinculación de personal, asignación de funciones y hacer cumplir el reglamento interno de la empresa.
- Buscar mercado para la venta del producto, por ende, expansión comercial de la empresa.

**8.2.2 Jefe de producción** De acuerdo a la ley 073/85, decreto 1122/88, se establece que en las empresas productoras de concentrado para animales debe existir un profesional en zootecnia para el normal funcionamiento de la planta, experiencia mínima 6 meses, tendrá a su cargo el personal de planta y seguridad, sus funciones serán:

- Programar, dirigir y controlar el proceso productivo según especificaciones técnicas y los requerimientos de ventas.
- Realizar informes periódicos de eficiencia y rendimiento de producción
- Establecer normas de control de calidad durante todo el proceso de producción.
- Hacer seguimiento de los parámetros de calidad en el proceso e investigar en pro de la optimización del proceso y verifica el mantenimiento adecuado de equipos.
- Controlar las existencias y abastecimientos de materias primas y el stock de los productos terminados.
- Contratar representantes de ventas por comisión cuando sea necesario.
- Diseñar y ejecutar estrategias de mercado y publicidad para mejorar el posicionamiento de la empresa.
- Elaborar informes de ventas y analizar periódicamente el segmento del mercado y la competencia.

**8.2.3 Secretaria auxiliar contable** Persona con estudios en secretariado auxiliar contable y manejo de sistemas, experiencia laboral mínima de un año, sus funciones son:

- Llevar la agenda de Gerencia.

- Recepcionar las llamadas telefónicas y mantener al día cuotas de servicios públicos, proveedores y otros.
- Revisar los libros de contabilidad.
- Llevar el registro de ingresos y egresos de la empresa.
- Pagar nómina de empleados.
- Preparar informes contables junto con el Gerente para la Junta de Socios
- Aseo diario a la oficina en general

**8.2.4 Operarios** Personas con nivel educativo medio vocacional, con o sin experiencia laboral, deberán conocer el manejo y comportamiento establecido por la empresa.

**Funciones Generales:**

- Llevar acabo el programa de trabajo asignado respetando los lineamientos de la empresa.
- Cumplir con las normas de seguridad industrial dentro de su labor.
- Tener responsabilidad en el manejo adecuado de maquinaria equipos y herramientas a su cargo
- Hacer el mantenimiento y aseo diario en el área de trabajo.
- Rotar por los diferentes puestos de trabajo del área de producción.

**Funciones Específicas:**

- Operario 1. Registrar las materias primas que ingresen a la planta, velar por el cumplimiento de las características de calidad de las materias primas y transporte de estas hacia los molinos.
- Operario 2. Transporte de materias primas hacia los molinos y velar por el buen funcionamiento de estos.

- Operario 3. Revisar y registrar las cantidades de materias primas que entran al proceso de acuerdo a la dosificación, realizar micromezclado y vigilar el correcto funcionamiento de los equipos de mezclado, peletizado y secado incluyendo los sistemas de transporte.
- Operario 4. Garantizar el normal funcionamiento de las empacadoras para presentaciones de 1 Kg. y bulto de 40 Kg., transportar el producto terminado hacia la bodega.

**8.2.5 Vigilante** Su función es cuidar las instalaciones de la planta y colaborar en el aseo de las áreas externas (parqueadero, zona verde, área de cargue y descargue, entre otras)

**8.2.6 Contador** Encargado de revisar la parte contable de la empresa, informar sobre el estado de pérdidas y ganancias. Será contratado periódicamente mediante prestación de servicios.

### **8.3 NOMINA**

De acuerdo al organigrama establecido anteriormente (ver figura 23), para la planta de concentrados "DONPOLLO", los salarios propuestos para el proyecto son:

- ✓ Gerente: \$800.000 Mcte.
- ✓ Jefe de Producción: \$700.000 Mcte.
- ✓ Secretaria Auxiliar Contable: \$350.000 Mcte.
- ✓ Operarios: \$332.000 Mcte.
- ✓ Celador: \$ 332.000Mcte
- ✓ Contador: \$200.000 Mcte/8 horas mensuales

La nomina del personal para posteriores cálculos financieros se encuentra relacionada en el Cuadro 40.

**Cuadro 40. Nómina del personal – planta procesadora de concentrado**

<b>Cargo</b>	<b>SUHO Básico</b>	<b>Auxilio Transporte</b>	<b>Total Devengado</b>	<b>Salud</b>	<b>Pensión</b>	<b>Total Deducido</b>	<b>Neto a Pagar</b>
Gerente General	80000		80000	32000	28688	59000	741000
Jefe de Producción	70000	32500	732500	28000	23625	51625	680875
Secretaria Aux. Contable	35000	32500	382500	14000	11813	25813	356688
Operario 1	332000	32500	364500	13280	11205	24485	340015
Operario 2	332000	32500	364500	13280	11205	24485	340015
Operario 3	332000	32500	364500	13280	11205	24485	340015
Operario 4	332000	32500	364500	13280	11205	24485	340015
Cedctr	332000	32500	364500	13280	11205	24485	340015
Contadr			200000				200000
<b>Total</b>	<b>3510000</b>		<b>3937500</b>			<b>258863</b>	<b>3678638</b>

**Cuadro 41. Valor de apropiaciones**

<b>Apropiaciones</b>	<b>%</b>	<b>Valor</b>
Salud	8	280.800
Pensión	10,125	355.387,5
I.C.B.F	3	105.300
SENA	2	70.200
Riesgos Profesionales	0,522	18.322,2
Caja De Compensación	4	140.400
Cesantías	8,33	292.383
Interés De Cesantías	1	35.100
Prima	8,33	292.383
Vacaciones	4,16	146.015,6
<i>Total</i>	<i>49,467</i>	<i>1.736.291,7</i>

**TOTAL NOMINA (TN):**    Devengado                    + Apropiaciones            + Deducido  
**TN**                            =    3.937.500                    + 1.736.291,7                + 258.863  
**TN**                            =    \$ 5.932.655/mes

## 9. ESTUDIO FINANCIERO

Este estudio conduce a determinar la viabilidad financiera del proyecto a partir de la información proporcionada por los estudios de mercado y técnico, además, se enfrentan los ingresos esperados contra los egresos, en si, es una capitulación económica de todos los elementos que intervienen en el montaje y en el funcionamiento de la empresa.

### 9.1 INVERSIONES

A continuación se hace relación de los activos que hacen parte de la inversión necesaria para poner en marcha el proyecto, tales como: adquisición de equipos, maquinaria, herramientas, construcciones civiles para la planta de producción y el área administrativa. Se muestran las inversiones fijas a realizar, los costos diferidos del proyecto, además, el monto y la utilización del capital de trabajo.

#### 9.1.1 Inversiones fijas

**9.1.1.1 Terreno y obras físicas** Se tiene en cuenta los costos globales involucrados en la construcción de las instalaciones. (Ver Cuadro 42)

**Cuadro 42. Inversión en terreno y obras físicas**

Inversiones	Costo Total (\$)	Vida Útil (Años)
Terreno	32.660.760	-
Construcción Del Edificio	105.000.000	20
Total	137.660.760	

**9.1.1.2 Maquinaria y equipo** Se incluyen los costos de manufactura y de instalación, además, se tiene en cuenta el equipo auxiliar y herramientas. (Ver Cuadro 43)

**Cuadro 43. Inversión en maquinaria y equipo**

<b>Inversiones</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>	<b>Vida Útil (Años)</b>
Bascula electrónica	2	1.300.000	2.600.000	10
Molinos de martillos y cuchillas con ciclón y tolva recolectora	2	4.100.000	8.200.000	10
Mezcladora horizontal	1	6.540.000	6.540.000	10
Micromezcladora	1	1.300.000	1.300.000	10
Extrusor	1	19.170.000	19.170.000	10
Túnel enfriador – secador	1	3.800.000	3.800.000	10
Empacadora bolsas polietileno	1	3.200.000	3.200.000	10
Tolva empacadora	1	1.800.000	1.800.000	10
Cosedora	1	300.000	300.000	10
Tornillo sin fin	1	2.100.000	2.100.000	10
Sistema de cangilones	1	3.700.000	3.700.000	10
Gramera digital (2kg)	1	401.300	401.300	10
Extractor de aire	1	535.000	535.300	10
Carretillas	2	121.000	242.000	10
Carrito transportador	1	190.000	190.000	10
Estibado	1	600.000	600.000	10
<i>Transformador</i>	1	7.500.000	7.500.000	10
<b>Total (IVA incluido)</b>			<b>62.178.600</b>	

**9.1.1.3 Muebles y enseres** Son los elementos útiles para el normal funcionamiento del área administrativa, estos útiles se encuentran relacionados en el Cuadro 44.

**Cuadro 44. Inversión en muebles y enseres**

<b>Inversión</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>	<b>Vida Útil (Años)</b>
Silla ergonómica ejecutiva	3	285.476	856.428	5
Escritorios	3	250.000	750.000	5
Juego de mesa (6 sillas)	1	550.000	550.000	5
Sillas plásticas	5	13.000	65.000	5
Archivador	2	96.525	193.050	5
Papeleras	3	18.500	55.500	5
<b>Total (IVA incluido)</b>			<b>2.469.978</b>	

**9.1.1.4 Equipos de oficina** Se refiere principalmente al equipo necesario para manejo de información de la empresa y equipo básico de comunicación. (Ver Cuadro 45)

**Cuadro 45. Inversión en equipos de oficina**

<b>Inversión</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>	<b>Vida Útil (Años)</b>
Computadora personal (monitor, teclado, mouse, CPU, escáner) "Pentium 4"	1	2.589.600	2.589.600	5
Impresora de inyección a color	1	412.000	412.000	5
Calculadora CEDAR 12 dígitos	3	20.000	60.000	5
Línea telefónica	1	400.000	400.000	-
Teléfonos	3	35.000	105.000	5
<b>Total (IVA incluido)</b>			<b>3.566.600</b>	

**9.1.1.5 Laboratorio y seguridad industrial** Hace referencia al equipo necesario para el control de calidad del producto, bienestar de los empleados y posibles riesgos. (Ver Cuadro 46)

**Cuadro 46. Inversión en laboratorio y seguridad industrial**

<b>Inversión</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Costo Total (\$)</b>	<b>Vida Útil (Años)</b>
Equipo Laboratorio	1	3.200.000	3.200.000	5
Botiquín de primeros auxilios	1	75.000	75.000	2
Extintor multipropósito	3	70.000	210.000	5
Avisos de señalización	8	12.500	100.000	5
<b>Total (IVA incluido)</b>			<b>3.585.000</b>	

**9.1.2 Inversiones diferidas** Los gastos de organización de la empresa constituyen los activos de la empresa con un precio total de \$3.907.300 y se encuentran relacionadas en el Cuadro 47.

**Cuadro 47. Inversiones diferidas**

<b>Gasto Realizado</b>	<b>Costo</b>
DIAN: Identificación tributaria	40.000
NOTARIA: Escritura de constitución	283.900
CAMARA DE COMERCIO: Formulario de matricula de la sociedad, Matricula mercantil, Inscripción de registro mercantil, Actas y libros de contabilidad, Tarifa de registro mercantil.	630.600
CORPONARIÑO : Licencia ambiental	1.425.300
ICA : Registro de productor importador, Registro de expendio y ventas, Registro de asesoría.	1.384.500
BOMBEROS	140.000
SAYCO Y ACIMPRO	3000
<b>Total</b>	<b>3.907.300</b>

**9.2 CAPITAL DE TRABAJO**

Corresponde al monto de dinero necesario para que la empresa pueda funcionar correctamente durante el periodo de introducción en el mercado, en este caso se toman los primeros cuatro (4) meses. Se calcula teniendo en cuenta los costos directos, indirectos de producción y los inventarios de materia prima y producto terminado.

## 9.2.1 Costos directos de producción

### 9.2.1.1 Materia prima

**Cuadro 48. Materia prima utilizada para elaborar concentrado para pollos**

<b>Ingrediente</b>	<b>Costo Unitario/Kg (\$)</b>	<b>Cantidad Kg/Año</b>	<b>Valor (\$)</b>
Maíz	400	506.880	202.752.000
Soya	600	152.064	91.238.400
Harina de forraje	300	202.752	60.825.600
Melaza	233	70.963,2	16.534.425,6
Harina de pescado	700	50.688	35.481.600
Sal	350	3.041,28	1.064.448
Vitaminas y minerales	5500	1.013,76	5.575.680
Harina de huesos	400	13.178,88	5.271.552
Carbonato cálcico	200	13.178,88	2.635.776
<b>Total Incluido IVA)</b>			<b>421.379.481,6</b>

### 9.2.1.2 Insumos

**Cuadro 49. Insumos necesarios para el empaque de concentrado para pollos**

<b>Detalle</b>	<b>Costo Unitario (\$)</b>	<b>Cantidad Utilizada/año</b>	<b>Valor (\$)</b>
Saco polipropileno 40 kg	380	25.344	9.630.720
Bolsa, impresa, baja Densidad	60	101.376	6.082.560
Pabulo, fibra sintética	7000	60	420.000
<b>Total (Incluido el IVA)</b>			<b>16.133.280</b>

**9.2.1.3 Mano de obra** En el estudio administrativo se muestra la nomina a pagar mensualmente, incluyendo las apropiaciones de la mano de obra directa en el proceso de obtención de concentrados, ver Cuadro 50

**Cuadro 50. Mano de obra a pagar mensualmente**

No.	Salario Básico (\$)	Salario Devengado (\$)	Deducido (\$)	Apropiaciones (\$)	Total (\$)
4	1.328.000	1.458.000	97.940	656.921,76	2.212.861,76

**Nomina Anual** = Nomina mensual x 12 meses  
**NA** = 2.212.861,76 x 12  
**NA** = **26.554.341,12**

**9.2.1.4 Energía** Teniendo en cuenta que toda la maquinaria funciona con energía eléctrica, se ha calculado este valor mediante el consumo de estos equipos en un día laboral de ocho horas, multiplicado por el número de días trabajados en el año.

**Energía** = ( 155.11 kwh/día ) x ( 24 día/mes ) x ( 12 meses/año ) x ( 265.97 \$/kwh )

**Valor Energía** = **11.881.326,73 \$/año**

**9.2.1.5 Dotaciones** Contempla la compra de overoles, mascarillas, tapa oídos, casco, guantes y botas.

**Valor Dotaciones** = **\$ 800.000**

**Cuadro 51. Costos directos de producción**

Detalle	Total anual (\$)
Materias primas	421.379.486,6
Insumos de producción	16.133.280
Mano de obra directa	26.554.341,12
Energía	11.881.326,73
Dotaciones	800.000
<b>Total (Incluido el IVA )</b>	<b>476.748.434,5</b>

### 9.3 COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION

#### 9.3.1 Nómina mensual administrativa

**Cuadro 52. Nómina mensual administrativa**

No. Personas	Salario Básico	Salario Devengado	Deducido	Apropiaciones	Total
Gerente	800.000	800.000	59.000	395.736	1.254.736
Jefe de producción y Ventas	700.000	732.500	51.625	346.269	1.130.394
Secretaria	350.000	382.500	25.812,5	173.134.5	581.447
Celador	332.000	364.500	24.485	164.230.44	553.215,4
Contador	200.000				200.000
<b>Total</b>					<b>3.719.792</b>

**Nomina Anual** = Nomina mensual x 12 meses  
**NA** = 3.719.792,4 x 12  
**NA** = \$ 44.637.508,8

### 9.4 GASTOS GENERALES

**Cuadro 53. Gastos generales**

Concepto	Valor
Papelería	\$ 500.000
Serviciós	
* Energía Eléctrica	\$ 288.000
* Acueducto y Alcantarillado	\$ 120.000
Teléfono	\$ 720.000
<b>Total/año</b>	<b>\$ 1.628.000</b>

## 9.5 GASTOS DE DISTRIBUCIÓN

**Cuadro 54. Gastos de distribución**

Concepto	Valor
Publicidad	\$ 1,000,000
Transporte	\$ 4,500,000
Total/año	\$ 5,500,000

## 9.6 PREVENCIÓN DE RIESGOS

SEGURO contra terremoto, incendio y AMIT (Actos mal intencionados de terceros) = \$450.000año/12 = \$37.5000 mes

**TOTAL \$ 450.000 /Año**

## 9.7 MANTENIMIENTO

Total Maquinaria y Equipo: \$62.178.600

Mantenimiento = Total maquinaria y equipo x 2.5% Anual

**Mantenimiento = 1.554.465**

## 9.8 COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCIÓN

**Cuadro 55. Costos indirectos de producción**

Detalle	Total anual (\$)
Nomina	43.178.561,28
Gastos generales	1.628.000
Distribución	5.500.000
Prevención y riesgos	450.000
Mantenimiento	1.554.465
<b>Total</b>	<b>52.311.026,28</b>

## 9.9 DEPRECIACIÓN

**Cuadro 56. Depreciación**

<b>Detalle</b>	<b>Costo (\$)</b>	<b>Vida útil (años)</b>	<b>Depreciación anual (\$)</b>
Edificio	105.000.000	20	5.250.000
Maquinaria y equipo	62.178.600	10	6.217.860
Muebles y enseres	2.469.978	10	246.997,8
Equipo de oficina	3.566.600	5	713.320
<b>Total</b>			<b>12.428.177,8</b>

## 9.10 CAPITAL DE TRABAJO

### Caja y bancos (4 meses)

COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS = 158.916.144 + 17.923.324  
**Total = \$176.839.469**

### Inventario materias primas e insumos (2 meses)

MATERIAS PRIMAS = \$70.229.914,43  
INSUMOS = \$2.688.880

### Inventarios producto terminado (1 mes)

PRODUCTO TERMINADO = 2112 Bultos 40 Kg x 25.708 = \$54.295.296

**Total inventarios = \$127.214.090**

Capital de Trabajo (CT) = Total caja y bancos + Total inventarios

**CT = \$304.053.558**

## 9.11 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

**Cuadro 57. Presupuesto de inversiones**

<b>DETALLE</b>	<b>COSTO</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>	
Terrenos, construcciones, obras civiles	137.660.760
Maquinaria y equipo	62.178.600
Muebles y enseres	2.469.978
Equipos de oficina	3.566.600
Laboratorio y seguridad industrial	3.585.000
<b>DIFERIDOS</b>	<b>3.907.300</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>304.053.558</b>
<b>TOTAL</b>	<b>517.421.796</b>

## 9.12 COSTOS DE OPERACIÓN ANUAL

**Cuadro 58. Costos de operación anual**

<b><i>COSTOS DIRECTOS</i></b>	
Materia Prima e insumos	437.512.766,6
Mano de Obra Directa	26.554.341,12
<b><i>SUBTOTAL</i></b>	<b>464.067.107,7</b>
<b><i>GASTOS INDIRECTOS</i></b>	
Energía	11.881.326,73
Mantenimiento	1.554.465
Depreciación	12.428.177,8
Seguros	450.000
Dotaciones	800.000
<b><i>SUBTOTAL</i></b>	<b>27.113.969,53</b>
<b><i>GASTOS ADMINISTRATIVOS</i></b>	
Mano de obra indirecta	44.637.508,8
Papelería	500.000
Servicios Públicos	1.128.000
<b><i>SUBTOTAL</i></b>	<b>46.265.509</b>
<b><i>GASTOS DE DISTRIBUCION</i></b>	<b>5.500.000</b>
<b>TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>542.946.586</b>

### 9.13 COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO (Bulto 40 kg)

**Cuadro 59. Costo unitario del producto**

DETALLE	COSTO (\$)
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	
Materia prima	16.626,4
Insumos	636,57
Mano de obra directa	1.047,76
Energía	468,8
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	
Gastos generales	64,23
Mano de obra indirecta	1.761,3
Distribución	217,01
Dotaciones	31,56
Prevención y riesgos	17,75
Mantenimiento	61,33
<b>SUBTOTAL</b>	<b>20.932,71</b>
Depreciación	490,37
<b>TOTAL</b>	<b>21.342,8</b>

### 9.14 PRECIO DE VENTA

Se calcula el precio de venta mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Precio de Venta} = \text{Costo Unitario} \times \text{Margen de Ganancia}$$

Donde:

$$\text{Costo Unitario (CU)} = \text{costo de operación anual/ unidades producidas año}$$

$$\text{CU} = 542.946.586/25.344$$

$$\text{CU} = 21.423,08$$

$$\text{Margen de ganancia} = 20\%$$

$$\text{Costo unitario (\$/Bulto 40 Kg)} = \$ 21.423,08$$

$$\text{Precio de Venta} = (21.423,08) \times (1.2) = \$ 25.708$$

### 9.15 INGRESOS DEL PROYECTO

Una vez determinados los costos de producción del concentrado "**DONPOLLO**", y con los datos de porcentaje de participación de la empresa con respecto a la demanda potencial insatisfecha obtenidos en el estudio de mercado, se determinó la cantidad de concentrado a producir desde el año 1 hasta el año 10, posteriormente se procede a calcular los ingresos brutos del proyecto. (Ver Cuadro 60)

**Cuadro 60. Ingresos anuales**

<b>Año</b>	<b>Cantidad Anual Tonelada</b>	<b>Cantidad en Bultos 40 Kg</b>	<b>Precio Bulto (\$)</b>	<b>Ingresos Anuales (\$)</b>
1	1.013,76	25.344	25.708	651.543.552
2	1.285,27	32.131,75	25.708	826.043.029
3	1.572,25	39.306,25	25.708	1010.485.075
4	1.873,8	46.845	25.708	1204.291.260
5	2.184,09	54.602,25	25.708	1403.714.643
6	2.235,72	55.893	25.708	1436.897.244
7	2.287,26	57.181,5	25.708	1470.022.002
8	2.338,9	58.472,5	25.708	1503.211.030
9	2.381,1	59.652,5	25.708	1533.546.470
10	2.442,07	61.051,75	25.708	1569.518.389

**9.16 COSTOS FIJOS Y VARIABLES ANUALES****Cuadro 61. Costos fijos anuales**

<b>Costos Fijos</b>	<b>Valor \$</b>
Mano de Obra Directa	26.554.341,12
Depreciación total	12.428.177,8
Nómina de Administración	44.637.508,8
Papelería	500.000
Servicios Públicos	13.009.326,73
Mantenimiento	1.554.465
Seguros	450.000
Distribución	5.500.000
Dotaciones	800.000
<b>Total</b>	<b>105.433.819,4</b>

## Cuadro 62. Costos variables anuales

Costos Variables	Valor \$
Materia Prima	421.379.486,6
Insumos	16.133.280
<b>Total</b>	<b>437.512.766,6</b>

### 9.17 FINANCIAMIENTO

Para llevar a cabo la ejecución del proyecto y su normal funcionamiento es necesario acceder a recursos monetarios para la financiación del mismo.

**9.17.1 Fuentes de financiamiento** Para la financiación del proyecto se investigaron los requisitos exigidos por diferentes entidades bancarias. Tomando al banco cafetero - BANCAFE; se tiene que:

- El periodo de capitalización que es de 5 años,
- La tasa de interés que para este caso es igual al Depósito a Término Fijo mas 8 puntos es decir (7,68 % + 8%) 15,68 %
- Con una amortización en cuotas fijas semestrales, que para efectos del flujo de caja se empleará cuotas anuales equivalentes a estas.

### 9.18 AMORTIZACIÓN DE LA DEUDA

Con la siguiente relación se puede encontrar el valor de la anualidad, que es el pago anual de la deuda por el total de la inversión inicial.

$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right]$$

- A = Anualidad  
P = Valor total a financiar en el tiempo presente.  
(70% = \$ 362.195.257,2)  
i = Tasa de interés (15,68% efectivo anual)  
n = Número de periodos (5 años)

Entonces se tiene que la anualidad para este proyecto es:

$$A = 109.793.227$$

### 9.19 PUNTO DE EQUILIBRIO

Es un parámetro de referencia que permite determinar el punto donde los ingresos llegan a ser iguales a los egresos, por tal razón en este punto la empresa funciona sin obtener ganancias ni pérdidas.

Se determinará tanto en unidades como en pesos, con la siguiente relación.

$$\text{Punto de Equilibrio (en unidades)} = \frac{\text{Costo Fijo}}{\text{Precio Unitario} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

$$\text{PE} = \frac{\text{CF}}{\text{PU} - \text{CVU}}$$

$$\text{CF} = \$ 105.433.819,4$$

$$\text{PU} = \$ 25.708,6$$

$$\text{Costo Variable Unitario} = \frac{\text{Costo Variable Total}}{\text{Bultos (40 kg) producidos año 1}}$$

$$\text{Costo variable unitario (CVU)} = \$ 437.512.766,6 / 25.344 \text{ Bultos}$$

$$\text{CVU} = \$ 17.262,97 \text{ Bulto } 40 \text{ kg}$$

$$\text{CVU} = \$17.262,97$$

$$\text{PE (unidades)} = 12.485 \text{ Bultos/40 kg}$$

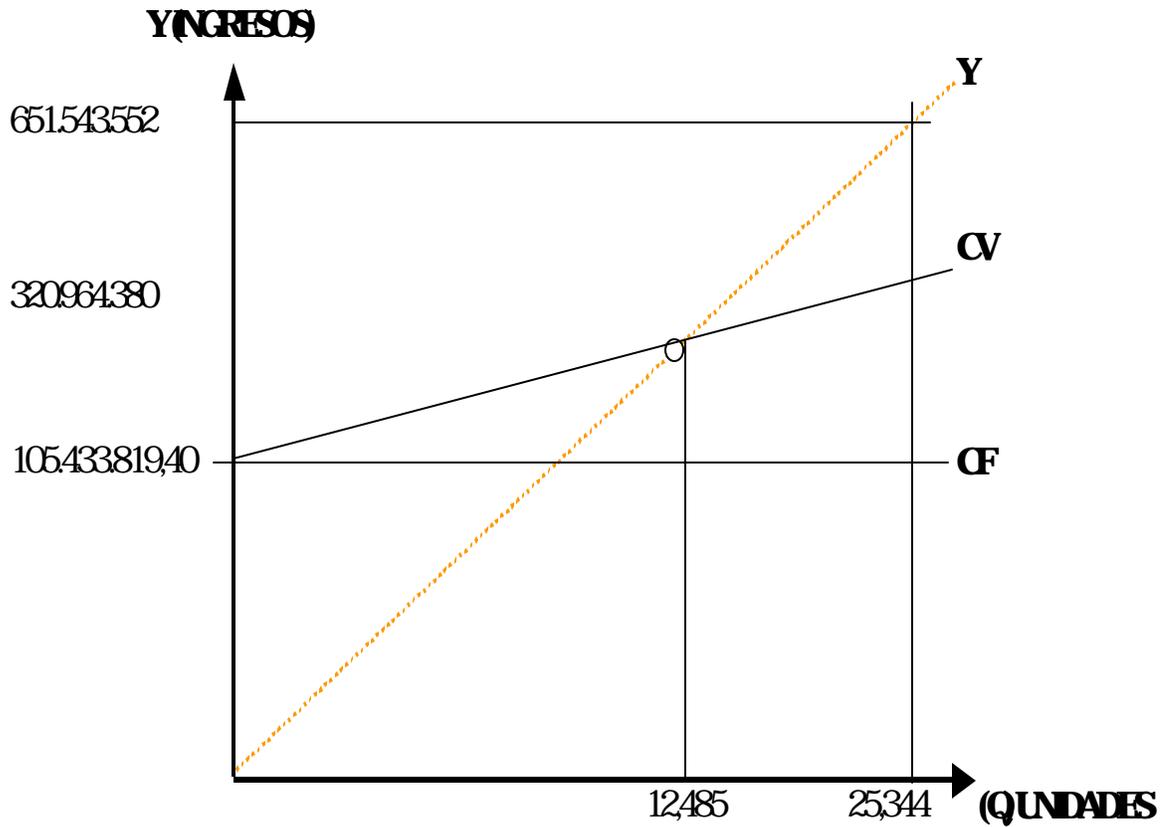
$$\text{Punto de Equilibrio (en pesos)} = \text{PE}$$

$$\text{PE} = \frac{\text{Costo Fijo}}{(\text{Precio Unitario de Bulto} - \text{Costo Variable Unitario}) / \text{Precio Unitario de Bulto}}$$

$$\text{PE (pesos)} = \$ 320.964.380$$

Anualmente se deben producir y vender **12.485** bultos de 40 kg, lo cual corresponde a **\$320.964.380** al año; esto equivale al 49.26% de la producción del primer año. (Ver figura 24)

Figura 24. Punto de equilibrio



### 9.20 EVALUACIÓN FINANCIERA

Mediante esta evaluación los inversionistas pueden visualizar si los costos que aportan son menores a los ingresos que se reciben; el objetivo principal es definir la viabilidad financiera del proyecto. (Ver cuadros 63 y 64)

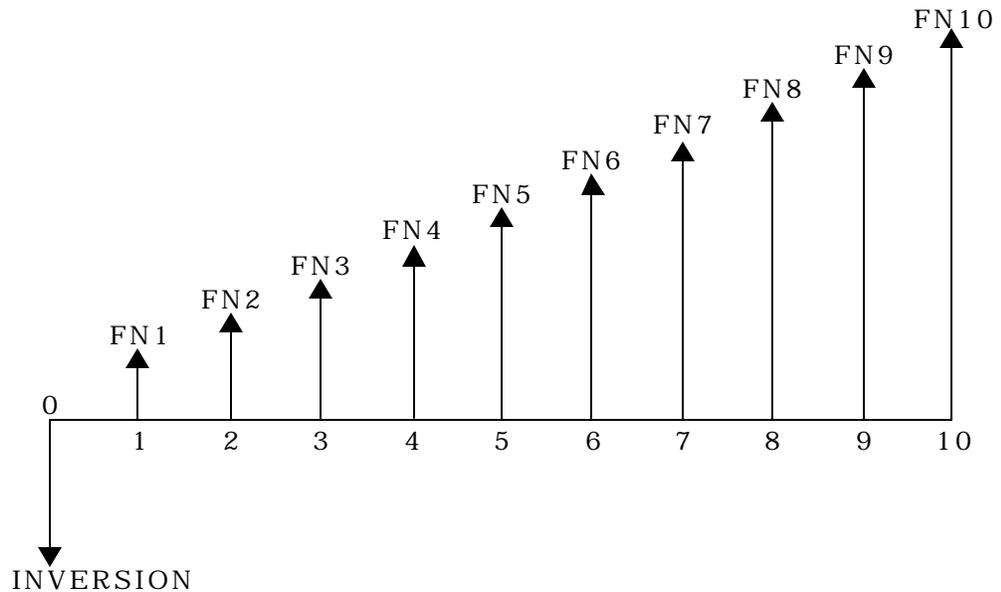
**Cuadro 63. Flujo neto de fondos sin financiación**

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIÓN	517.421.796										
INGRESOS BRUTOS		651.543.552	826.043.029	1010.485.075	1204.291.260	1403.714.643	1436.897.244	1470.022.002	1503.211.030	1533.546.470	1569.518.389
COSTOS DE PRODUCCIÓN		478.752.899	595.929.569	719.782.747	849.923.962	983.837.136	1006.119.315	1028.362.652	1050.649.146	1071.019.451	1095.174.662
UTILIDAD BRUTA		172.790.653	230.113.460	290.702.328	354.367.298	419.877.507	430.777.929	441.659.350	452.561.884	462.527.019	474.343.727
DEPRECIACION		12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178
GASTOS DE ADMÓN.		46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509
GASTOS DE DISTRIBUCION		5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		108.596.966	165.919.773	226.508.647	290.173.611	355.683.820	366.584.242	377.465.663	388.368.197	398.333.332	410.150.040
IMPUESTOS 35%		38.008.938	58.071.920	79.278.024	101.560.764	124.489.337	128.304.485	132.112.982	135.928.869	139.416.666	143.552.514
UTILIDAD NETA		70.588.028	107.847.853	147.230.617	188.612.847	231.194.483	238.279.757	245.352.681	252.439.328	258.916.666	266.597.526
DEPRECIACION		12.428.078	12.428.078	12.428.078	12.428.078	12.428.078	12.428.078	12.428.078	12.428.078	12.428.078	12.428.078
<b>FLUJO NETO</b>		<b>83.016.206</b>	<b>120.276.031</b>	<b>159.658.795</b>	<b>201.041.025</b>	<b>243.622.661</b>	<b>250.707.935</b>	<b>257.780.859</b>	<b>264.867.506</b>	<b>271.344.844</b>	<b>279.025.704</b>

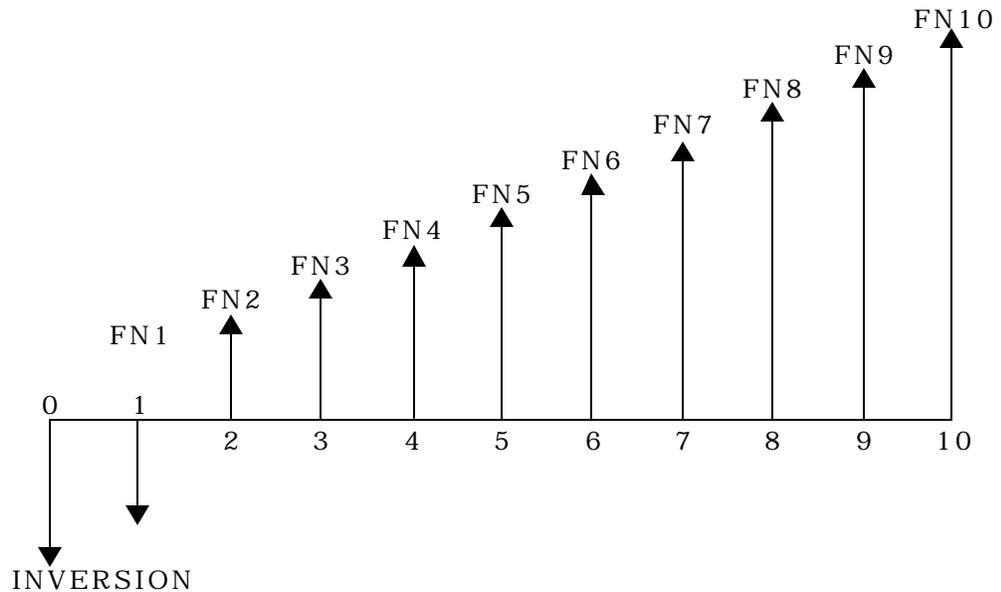
**Cuadro 64. Flujo neto de fondos con financiación**

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIÓN	155.226.239										
INGRESOS BRUTOS		651.543.552	826.043.029	1010.485.075	1204.291.260	1403.714.643	1436.897.244	1470.022.002	1503.211.030	1533.546.470	1569.518.389
COSTOS DE PRODUCCIÓN		478.752.899	595.929.569	719.782.743	849.923.962	983.837.136	1006.119.315	1028.362.652	1050.649.146	1071.019.451	1095.174.662
UTILIDAD BRUTA		172.790.653	230.113.460	290.702.328	354.367.298	419.877.507	430.777.929	441.659.350	452.561.884	462.527.019	474.343.727
DEPRECIACION		12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178
GASTOS FINANCIACIÓN		56.792.216	48.481.658	38.868.004	27.746.929	14.882.069					
GASTOS DE ADMÓN.		46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509	46.265.509
GASTOS DE DISTRIBUCION		5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000	5.500.000
UTILIDAD ANTES DE IMP.		51.804.750	117.438.115	187.640.637	262.426.682	340.801.751	366.584.242	377.465.663	388.368.197	398.333.332	410.150.040
IMPUESTOS 35%		18.131.662	41.103.340	65.674.223	91.849.339	119.280.613	128.304.485	132.112.982	135.928.869	139.416.666	143.552.514
PAGO A CAPITAL		53.001.011	61.311.569	70.925.223	82.046.298	94.911.158					
UTILIDAD NETA		19.327.323	15.023.206	51.0410.191	88.531.045	126.609.980	238.279.757	245.352.681	252.439.328	258.916.666	266.597.526
DEPRECIACION		12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178	12.428.178
<b>FLUJO NETO</b>		<b>- 6.899.745</b>	<b>27.451.384</b>	<b>63.469.369</b>	<b>100.959.223</b>	<b>139.038.158</b>	<b>250.707.935</b>	<b>257.780.859</b>	<b>264.867.506</b>	<b>271.344.844</b>	<b>279.025.704</b>

**Figura 25 Flujo neto efectivo sin financiación**



**Figura 26. Flujo neto efectivo con financiación**



### 9.21 VALOR PRESENTE NETO (VPN)

El VPN de un proyecto a una tasa de interés ( $i$ ), es la ganancia o pérdida en términos del valor del dinero en tiempo presente que genera el proyecto después de haber recuperado la inversión, y se calcula mediante la sumatoria del valor

presente de los ingresos netos, a una tasa de interés  $i$ , menos la sumatoria del valor presente de los egresos netos, a una tasa de interés  $i$ .

La tasa de interés ( $i$ ) a la cual se calcula el VPN se conoce como Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) y depende del criterio de cada inversionista; para el proyecto, dicha TMAR es de 16,976% calculada teniendo en cuenta las fuentes de financiamiento y sus porcentajes de participación. (Ver Cuadro 65)

## 9.22 CÁLCULO TMAR DEL PROYECTO

**Cuadro 65. Cálculo de la tasa mínima atractiva de retorno**

Fuente	Valor A Financiar (\$)	Tasa de Oportunidad	Participación	Ponderación
<b>Crédito Bancario</b>	528.362.195,257	15,68%	70%	10,976%
<b>Aporte Socios</b>	155.226.539	20%	30%	6%
<b>Total</b>	<b>517.421.792</b>			<b>16,976%</b>

## 9.23 CÁLCULO DEL VPN SIN FINANCIACIÓN

$$\text{INVERSIÓN} = \$ 517.421.796$$

$$\text{VPN} = -\text{INVERSION} + \frac{(\text{Flujo Neto})_1}{(1+i)} + \frac{(\text{Flujo Neto})_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{(\text{Flujo Neto})_{10}}{(1+i)^{10}}$$

$$\text{VPN sin Financiación} = \$ 343.560.123$$

## 9.24 CÁLCULO DEL VPN CON FINANCIACIÓN

$$\text{INVERSIÓN} = \$ 155.226.539$$

$$\text{VPN} = -\text{INVERSION} + \frac{(\text{Flujo Neto})_1}{(1+i)} + \frac{(\text{Flujo Neto})_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{(\text{Flujo Neto})_{10}}{(1+i)^{10}}$$

$$\text{VPN con financiación} = \$ 383.759.712$$

Los resultados de VPN aquí obtenidos determinan que desde el punto de vista financiero el proyecto es viable, ahora, para corroborar este resultado se calcula la TIR del proyecto.

### **9.25 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)**

La TIR de un proyecto es la medida mas adecuada de la rentabilidad, permite saber que se está ganando además de la TMAR, ósea, cuanto realmente renta el proyecto. Considerando la tasa mínima atractiva de retorno del proyecto (16,976%) y el flujo neto de fondos sin financiación para los 10 años de operación, el resultado obtenido es de 30.2%; debido a que este valor es mayor que el de la TMAR, se logrará recuperar la inversión y además se obtendrá una ganancia, justificando la viabilidad del proyecto desde el punto de vista financiero.

## 10. EVALUACIÓN ECONOMICA Y SOCIAL

La evaluación financiera proporciona información sobre la justificación del proyecto, pero no basta con un rendimiento financiero adecuado a la inversión. Para justificar la iniciación de un proyecto, es preciso determinar también el rendimiento que representan para la sociedad los recursos asignados al proyecto, para esto es necesario cuantificar los costos y beneficios sociales mediante la evaluación económica y social, a fin de maximizar el aprovechamiento de los escasos recursos de capital con miras a lograr los objetivos de desarrollo de una región.

Teniendo en cuenta las fluctuaciones existentes en la economía, es preciso determinar los precios sombra del proyecto que son valores diferentes a los del mercado y que permiten medir, los costos verdaderos de oportunidad de los recursos. Así se pueden medir de manera idónea las consecuencias sobre el entorno socioeconómico.

Para realizar los cálculos del precio sombra, se multiplica el precio del mercado por el R.P.C (Relación Precio Cuenta), establecido por el Departamento Nacional de Plantación. El valor asignado es de 0,83 correspondiente a materias primas alimenticias provenientes de molinería y alimentos para animales; con este dato y siguiendo el mismo procedimiento del estudio financiero se calcula el VPN y su respectiva TIR social.

### 10.1 CALCULO DE LOS BENEFICIOS ECONÓMICOS

El precio sombra o precio económico para concentrado "**DONPOLLO**" es de \$21.338 por bulto de 40 Kg; se calcula de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{R.P.C} &= \text{Precio económico/Precio mercado} \\ \text{Precio Económico} &= \text{Precio mercado} \times \text{R.P.C.} \\ &= 25.708 \times 0.83 \\ &= \mathbf{\$ 21.338} \end{aligned}$$

Con este valor se calculan los siguientes ingresos en precios sociales para 10 años. (Ver Cuadro 66)

**Cuadro 66. Ingresos en precios sociales**

<b>Año</b>	<b>Cantidad Unidades Bulto 40kg</b>	<b>Precio Sombra (precio económico)</b>	<b>Total Ingresos</b>
1	25.344	21.338	540.790.272
2	32.131,75	21.338	685.627.281
3	39.306,25	21.338	838.716.762
4	46.845	21.338	999.578.610
5	54.602,25	21.338	1165.102.811
6	55.893	21.338	1192.644.834
7	57.181,5	21.338	1220.138.847
8	58.472,5	21.338	1247.686.205
9	59.652,5	21.338	1272.865.045
10	61.051,75	21.338	1302.722.242

**10.2 CÁLCULO DE LOS COSTOS SOCIALES**

Determina los valores sociales para las inversiones fijas y los costos de operación de acuerdo al R.P.C de cada uno de éstos, ver Cuadros 67 y 68.

**Cuadro 67. Inversión en pesos sombra**

<b><i>Inversión</i></b>	<b><i>Valor Total ( \$ )</i></b>	<b><i>R.P.C</i></b>	<b><i>Valor Social ( \$ )</i></b>
Terreno	32.660.760	0,0	0,0
Construcción y Obras Civiles	105.000.000	0,79	82.950.000
Maquinaria y Equipo	62.178.600	0,77	47.877.522
Equipo De Laboratorio y Seguridad Industrial	3.585.000	0,77	2.760.450
Muebles Y Enseres	2.469.978	0,79	1.951.203,62
Equipos De Oficina	3.566.600	0,79	2.817.614
<b>Total</b>	<b>209.460.938</b>	<b>-</b>	<b>138.356.790</b>

**10.3 COSTOS DE PRODUCCIÓN**

Se calculan los costos sociales de producción para los 10 años de vida útil del proyecto, tomando los costos de operación y los administrativos.

**Cuadro 68. Costos de producción en pesos sombra**

DETALLE	COSTO ANUAL (\$)	R.P.C	VALOR SOCIAL (\$)
Mano de obra directa	26.554.341,12	0,65	17.260.321,73
Materias primas	421.379.481,6	0,83	349.744.970
Insumos	16.133.280	0,80	12.906.624
Servicios públicos	11.881.326,73	0,71	8.435.742
<b>TOTAL</b>			<b>388.847.657.7</b>

**Costo Social de Producción (CSP)**

CSP = costo total de producción / unidades año1

CSP = 388.847.657.7/25.344

**CSP = \$ 15.323,06****Cuadro 69. Costos sociales de administración**

DETALLE	COSTO ANUAL(\$)	R.P.C	VALOR SOCIAL (\$)
Mano de Obra administrativa y prestaciones	44.637.509	0,46	20.533.254,14
Papelería	500.000	0,77	385.000
Servicios públicos	1.128.000	0,71	800.880
<b>TOTAL</b>	<b>46.265.509</b>		<b>21.719.134</b>

**Cuadro 70. Costos sociales anuales del proyecto**

AÑO	CANTIDAD - Unidad Bulto 40kg	COSTO SOCIAL	COSTO SOCIAL TOTAL AÑO ( \$ )
1	25.344	15.323,06	388.347.633
2	32.131,75	15.323,06	492.356.733.
3	39.306,25	15.323,06	602.292.027
4	46.845	15.323,06	717.808.746
5	54.602,25	15.323,06	836.673.553
6	55.893	15.323,06	856.451.793
7	57.181,5	15.323,06	876.195.555
8	58.472,5	15.323,06	895.977.626
9	59.652,5	15.323,06	914.058.837
10	61.051,75	15.323,06	935.499.628

#### 10.4 FLUJO NETO EFECTIVO SOCIAL

Ahora se calcularán los respectivos flujos netos de cada año de funcionamiento, con los ingresos y egresos a precios sociales, el VPN al 12% y su TIR social.

#### 10.5 RELACION BENEFICIO - COSTO

**Cuadro 71. Beneficio – costo**

<b>Año</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Valor Presente Ingresos</b>	<b>Costo</b>	<b>Valor Presente Egresos</b>
0			138.356.869	138.356.869
1	540.790.272	482.848.457	388.341.633	346.738.958
2	685.627.281	546.577.871	492.356.733	392.503.773
3	838.716.76	596.982.025	602.292.027	428.699.568
4	999.578.610	635.250.277	717.808.746	456.180.435
5	1165.102.811	661.110.625	836.673.553	474.751.043
6	1192.644.834	604.230.989	856.451.793	433.905.132
7	1220.138.847	551.928.850	876.195.555	396.346.372
8	1247.686.205	503.919.532	895.977.626	361.870.336
9	1272.865.045	459.007.896	914.058.837	329.618.780
10	1302.722.242	419.441.697	935.499.628	301.205.843
	<b>Total</b>	<b>5461.298.219</b>		<b>4060.177.109</b>

Ya establecidos los flujos netos se aplica la siguiente relación:

Relación beneficio/costo

**R (B/C)** = valor presente ingresos / valor presente egresos

= VPI/VPE

**R (B/C)** = 5461.298.219 / 4060.175.109

**R (B/C)** = **1.34**

El valor de la relación beneficio/costo es mayor a uno, esto implica que se puede recomendar el proyecto.

**Cuadro 72. Flujo Neto Efectivo Social**

<b>Concepto</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Inversión Social	138.356.869										
Ingreso Social		540.790.272	685.627.281	838.716.762	999.578.610	1165.102.811	1192.644.834	1220.138.347	1247.686.205	1272.865.045	1302.722.242
Costos Sociales De Producción		388.347.633	792.356.733	602.292.027	717.808.746	836.673.553	856.451.793	876.195.555	895.977.626	914.058.837	935.499.628
Diferencia Beneficio Económico		152.442.639	193.270.548	236.424.735	281.769.864	328.429.258	336.193.041	343.943.292	351.708.579	358.806.208	364.222.614
Gastos De admón..		21.719.134	21.719.134	21.719.134	21.719.134	21.719.134	21.719.134	21.719.134	21.719.134	21.719.134	21.719.134
<b>Flujo Neto</b>		<b>130.723.505</b>	<b>171.551.414</b>	<b>214.705.601</b>	<b>260.050.730</b>	<b>306.710.124</b>	<b>314.473.907</b>	<b>322.224.158</b>	<b>329.989.445</b>	<b>337.087.074</b>	<b>345.503.480</b>

**VPN = \$ 2594.662.569**  
**TIR = 118.7 %**

## **11. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Cuando se formulan proyectos principalmente del tipo productivo es necesario realizar un estudio de impacto ambiental con la finalidad de prever el posible detrimento del ambiente, ya que con el deterioro de este se afecta directamente la calidad de vida de la población aledaña al sitio donde se establece la planta física de la empresa; motivo por el cual se han creado políticas y organismos como el ministerio del medio ambiente que buscan un desarrollo armónico entre el hombre y la naturaleza.

### **11.1 EVALUACIÓN IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO**

En la elaboración del concentrado para pollos de engorde se llevan a cabo las siguientes operaciones.

#### **Operaciones**

- ✓ Recepción y clasificación de materias primas e insumos.
- ✓ Molido o reducción de tamaño.
- ✓ Mezclado (macro y micro).
- ✓ Extrusión.
- ✓ Secado.
- ✓ Pesaje y empaque.
- ✓ Almacenamiento de producto terminado.

El proceso de elaboración de alimentos para animales es poco contaminante debido a que la mayoría de las materias primas (harinas y granos) poseen una humedad relativamente baja, lo que ayuda al no desarrollo de mohos, bacterias, entre otros microorganismos que pueden alterar el producto o puedan producir olores desagradables debido a la descomposición de estas materias primas.

El punto crítico del proceso es el almacenamiento de la melaza ya que es el único ingrediente líquido que se emplea en la dosificación durante el proceso, la melaza se puede fermentar con facilidad principalmente en zonas cálidas como es el caso de el corregimiento de Remolino, Municipio de Taminango donde la temperatura promedio es de 25 °C por tal razón este insumo se guardará en un lugar fresco y seguro.

## 11.2 CUALIFICACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Por medio de la matriz de Batelle adaptada se pueden relacionar los principales tipos de contaminación con los diferentes elementos del ecosistema, y así poder identificar los principales impactos ambientales y por ende los correctivos pertinentes al caso. (Ver cuadro 73).

**Cuadro 73. Matriz de Batelle adaptada**

<b>Factores</b>	<b>Tránsito</b>	<b>Residuos</b>	<b>Residuos</b>	<b>Consumo</b>	<b>Instalaciones</b>	<b>Proceso</b>
	<b>Vehicular</b>	<b>Sólidos</b>	<b>Líquidos</b>	<b>de Agua</b>		<b>Productivo</b>
<b>Factores Bióticos</b>						
Vegetación Natural						
Fauna Silvestre						
<b>Factores Abióticos</b>						
Ruido						
Agua Superficial						
Calidad De Agua						
Uso De Suelo						
Microclima						
Paisaje						
Morfología Territorial						
<b>Factores antrópicos</b>						
Empleo						
Salud						
Educación						

**Fuente.** Corporación autónoma regional de Nariño – CORPONARIÑO

## 11.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La empresa de concentrados DONPOLLO S.A. produce una carga contaminante considerablemente baja en comparación con otras empresas agroindustriales, los principales tipos de contaminación que genera la empresa son: sonora y atmosférica en el interior de la planta.

**11.3.1 Contaminación auditiva (sonora)** Las máquinas que se emplean en la elaboración de concentrados pueden producir ruido relativamente bajo, el principal problema es la duración del ruido que se mantiene durante toda la jornada laboral aproximadamente 8 horas

**11.3.2 Contaminación atmosférica** Debido al uso de materas primas con un contenido bajo de humedad y a los procesos de molido de los granos y hojas de

especies forrajeras, que generan partículas de polvo que contaminan el aire en el interior de la planta física de la empresa.

En cuanto a los efluentes líquidos que genera la planta de concentrados no tienen alta carga contaminante ya que el proceso de elaboración de piensos utiliza agua en escasa cantidad; las aguas servidas de la planta respecto a su carga contaminante se pueden considerar como de tipo urbano ya que la mayoría del agua que se emplea en la planta está destinada a la limpieza de pisos y baños .

#### **11.4 ACCIONES CORRECTIVAS**

- Los empaques deteriorados serán reciclados.
- Las materias primas que se encuentren en estado de deterioro serán compostadas y servirán para la zona verde o en su defecto para apoyar a campañas ecológicas.
- Los empleados dentro de su dotación contarán con tapa oídos, para evitar riesgos de la posible disminución de la capacidad auditiva que pueda producir el continuo ruido de las máquinas de la empresa.
- Para disminuir la concentración de polvo dentro de la planta se instalarán extractores de aire, además los operarios utilizarán mascarillas.
- El agua utilizada en el lavado de los equipos no posee una alta carga contaminante, lo que implica que puede ser descontaminada por sistemas físicos y biológicos en un alto porcentaje, esta agua se empleará en el mantenimiento de la zona verde de la planta.

## CONCLUSIONES

Las harinas obtenidas a partir del material foliar de plantas como el matarratón (*Gliricidia Sephium*), el papayuelo (*Jatropha aconitifolia*), entre otros, son una fuente alternativa y económica de proteínas, que no ha sido aprovechada desde el punto de vista comercial para la elaboración de concentrados para alimentación animal.

Según el proyecto ejecutado por el ministerio del medio ambiente y la Asociación Suprdepartamental de los Municipios del Alto Patía, en la actualidad existen aproximadamente 345 hectáreas sembradas con árboles forrajeros (matarratón, papayuelo, Leucaena) en los municipios de Mercaderes y Taminango.

La ubicación de la planta teniendo en cuenta los criterios de selección evaluados, se ubicará en el corregimiento El Remolino, municipio de Taminango, departamento de Nariño; con un área de 1600 m<sup>2</sup>, que abarca las zonas de producción, administrativa y acceso.

La empresa "DONPOLLO" es una sociedad anónima que tiene como misión producir un concentrado de calidad a un precio asequible al consumidor; su visión es producir un concentrado con tendencia natural y en cierto modo mejorar la situación social de la región a través del cuidado del medio ambiente y la generación de empleo.

El estudio de mercado arrojó resultados que permitieron determinar una demanda potencial insatisfecha (D.P.I) en consumo de alimento concentrado para pollos de "asadero". Basándose en esta información, el alimento concentrado **DONPOLLO - Un Producto Eficiente**, penetrará en el mercado con una producción de 1013.76 Ton/año representando el 13% de la D.P.I en el primer año.

De acuerdo a la información suministrada por el estudio de mercado se establece que existe una alta demanda potencial insatisfecha en alimentos para pollo de engorde o asadero de 7753 Ton para el año 2003, lo que confirma la necesidad del montaje de una planta productora de alimentos para pollos en la región de estudio.

Con base a el presente estudio, se puede afirmar que la demanda potencial insatisfecha se establece teniendo en cuenta a productores de pollos con tendencia minorista. Los productores mayoristas establecen contacto directo con las empresas productoras de alimento.

Las presentaciones mas aceptadas para la comercialización de concentrado "DONPOLLO" son: bulto de 40 Kg y bolsa unitaria de 1kg. Teniendo en cuenta el consumo de concentrado para levante y engorde, este ultimo es el que presenta mayor demanda con un 51%, en comparación con el 49% del de levante o iniciación.

En la evaluación en vivo se observó que la dieta con un 20% de harina de matarratón, correspondiente a concentrado DONPOLLO, obtuvo resultados similares en cuanto a indicadores como: Incremento de peso y conversión alimenticia respecto al concentrado comercial, claro está que el pienso propuesto se puede considerar con tendencia orgánica desde el punto de vista de la utilización de materias primas e insumos.

La elaboración de las dietas no solo se hará con las materias primas propuestas sino que se tiene en cuenta la formulación a menor costo sin ir en detrimento de la calidad nutricional del alimento.

El proyecto es viable técnicamente, ya que se demostró teóricamente que la capacidad logística y técnica de la empresa de concentrados "DONPOLLO.S.A" podrá producir un alimento para pollos competitivo en cuanto a calidad y precios.

El análisis financiero demostró que el montaje de la empresa es factible, a pesar de tener una inversión inicial alta, esta viabilidad se confirma con un VPN positivo (\$383.560.123) y una TIR (30.2%) superior a la TMAR (16.9%). Aunque la planta producirá inicialmente alimento para pollos de engorde, está diseñada para la fabricación de cualquier tipo de concentrado para animales.

Desde el punto de vista ambiental los impactos que genera el proyecto no son significativos para el medio ambiente, ya que no se genera ningún tipo de residuos sólidos o líquidos que podrían perjudicar al ecosistema circundante.

## RECOMENDACIONES

Debido al alto costo de las fuentes de proteínas, se debería fomentar la investigación para la obtención de proteínas alternativas principalmente de origen vegetal, ya que en la actualidad la tendencia es disminuir la cantidad de materias primas de origen animal en la formulación de concentrados para estos.

Es conveniente que la empresa desarrolle un papel activo de concertación con los agricultores de la zona, para el fomento de cultivos de especies forrajeras y materias primas utilizadas en la elaboración de concentrados, asegurándoles la compra de la producción a precios rentables para ellos y razonables para la empresa, para así generar desarrollo económico en la zona.

Con el crecimiento de la empresa se recomienda la ampliación del mercado ofreciendo nuevos productos dirigidos a otras especies de explotación pecuaria.

Generar investigación para el mejor aprovechamiento de fuentes de materias primas alternativas con especies diferentes al pollo, con la finalidad de, disminuir los costos de producción en la fabricación de concentrados y fomentar el aprovechamiento sostenible de los recursos propios de la zona, convirtiéndose esto en una alternativa de desarrollo empresarial y por ende social de la región.

Realizar un estudio mas profundo en la evaluación de dietas que empleen dentro de sus ingredientes, harinas de forrajeros.

Debido a que el factor dinero es uno de los recursos mas importantes, y determinantes en el desarrollo de un proyecto es necesario que la facultad de ingeniería agroindustrial, implemente en su pensum una asignatura académica que oriente al estudiante a la identificación de fuentes de financiamiento para proyectos productivos.

## BIBLIOGRAFÍA

ALGUNOS ASPECTOS DEL VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTOS VENEZOLANOS DESTINADOS A ANIMALES MONOGÁSTRICOS

Disponible en Web. URL:

[http:// www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/2/gonz132.htm](http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd13/2/gonz132.htm)

BENAVIDES J. Investigación en árboles forrajeros. En: curso corto intensivo sobre técnicas agroforestales con énfasis en la medición de parámetros biológicos y socioeconómicos. Costa Rica, Turrialba. CATIE (mimeografiado), 1983, 200 p.

BUSTAMANTE, J. Elaboración de harina de forrajes. Pasto, 2002; 80 p. Informe de pasantía. Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

CORDOBA TORRES, Wilson. Estudio de Mercados Potenciales de Concentrados para Alimento Animal. Pasto, 2000, 70 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION – Manual Metodológico para la Presentación de Proyectos. 1998. 200 p.

ESQUIVEL, J. BENAVIDES, J. HERNÁNDEZ, I. VASCOCELOS, J. GONZÁLES, J. ESPINOZA, E. Suplemento de vacas lecheras en pastoreo con moera (*Morus sp*) en la zona alta del valle central de Costa Rica. CATIE, Turrialba, Costa Rica no publicado, 1996. 200 p.

EVALUACIÓN DE LA HARINA DE MATARATON (*Gliricidia sepium*) SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN POLLOS EN CRECIMIENTO

Disponible en Web. URL: <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/ztindice.htm>

FELLOWS, Peter. Tecnología Del Procesado De Alimentos. España: Acribia, 1999, 470 p.

## FORRAJES ARBÓREOS EN LA ALIMENTACIÓN DE MONOGÁSTRICOS

.Disponible en Web. URL:

[http:// www.lead.virtualcentre.org/es/ele/ conferencia2/vbconfe11.htm](http://www.lead.virtualcentre.org/es/ele/conferencia2/vbconfe11.htm)

GIL MENDOZA, José y otros. Mercadotecnia. En: Biblioteca practica de negocios. México: Mc Graw-Hill. 1994. 265 p.

GOBERNACIÓN DE NARIÑO. Plan Estratégico De Desarrollo De Nariño. Santafé de Bogotá – Colombia. 1998 – 2000. 245 p.

GONZALES, Álvaro. Nariño, Aspectos Geográficos. Instituto Agustín Codazzi. Bogotá: D.E. 1985. p.33 – 34

GONZALES, Elsa Marina y SERNA, Humberto. Fundamentos De Mercadeo. Santa fe de Bogotá: UNISUR, 1995. 285 p.

## LA GANADERÍA EN EL MARCO DE UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE

Disponible en Web. URL:

[http://www.geocities.com/arsocorro/agricola/ capituloVIII\\_ganaderia.htm](http://www.geocities.com/arsocorro/agricola/capituloVIII_ganaderia.htm)

## MANEJO DE NUTRICIÓN AVÍCOLA EN CLIMAS CÁLIDOS

Disponible en Web. URL:

[http://www.vimifos.com/index\\_down.html](http://www.vimifos.com/index_down.html)

MARROQUÍN, Fernando. Evaluación de la propagación vegetativa y producción de biomasa foliar de matarratón (*Gliricidia sephium*) en el valle del Patía. Pasto, 1995; 160 p. Trabajo de grado (ingeniero agrónomo). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias agrícolas.

MIRANDA MIRANDA, Juan. Los proyectos, la unidad operativa del desarrollo. Santafé de Bogotá: Escuela Superior de Administración Pública, 1993. 377 p.

MORA, Elizabeth. Establecimiento, manejo y producción de especies forestales multipropósitos. Pasto: Cooperación técnica Alemana, 2002. 100 p.

MURGUEITO, Enrique. Los árboles forrajeros como fuente de proteína. Cali – Colombia. 1989, 7 p.

OBSERVACIÓN DE ALGUNOS PARÁMETROS EN LA CRÍA DE POLLOS BROILER

Disponible en Web. URL:

[http:// www.monografias.com/Salud/Nutricion/more2.shtml](http://www.monografias.com/Salud/Nutricion/more2.shtml)

PLANEACION MUNICIPAL. Diagnostico De La Dimensión Social – POT, Realidad Posible. Pasto: 2010,.

PLANEACION MUNICIPAL. Plan De Desarrollo Del Municipio De Pasto. 1998 – 2000

QUE ES LA AVICULTURA?. Revista%20Dinero-PDF.pdf

Disponible en Web. URL:

<http://www.fenavi.org/FENAVI/fenavi.html>

REVELO, José. ROMO, Ignacio. Evaluación de harina de forraje de liberal (*Malvaviscus arboreus*) en la alimentación de pollos de engorde. Pasto, 1996; 180 p. Trabajo de grado (ingeniero agrónomo). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias agrícolas.

REIF ACHERMAN, Simón; JARAMILLO CASTAÑO, Jaime. Elementos de procesos. Cali, Universidad del Valle, 2000. 343 p.

RODRÍGUEZ, Aida de Stouvenel. Tratamientos Térmicos. Programas De Formación Tecnológica a distancia. Cali, Universidad del Valle, 1999. 149 p.

SARMIENTO, Jorge. Higiene y seguridad industrial. Cali: Universidad del Valle. 1989. 95 p.

VALIENTE BARDERAS, Antonio. Problemas de balance de materia y energía en la industria alimentaria. México: Limusa, 1990. 370 p.

# ANEXOS

**Anexo A. Norma Técnica de Calidad Colombiana No. 421**

**NORMA TÉCNICA  
COLOMBIANA**

**NTC  
421**

1998-05-20

**ALIMENTO PARA ANIMALES.  
EMPAQUE Y ROTULADO**



E: ANIMAL FEEDING STUFFS. PACKING AND LABELLING

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: alimentación animal; empaque;  
rotulado; etiquetado; alimento.

I.C.S.: 65.120.00

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 Santafé de Bogotá, D.C. - Tel. 3150377 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

Segunda actualización

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

El **ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el periodo de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 421 (Segunda actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo el 98-05-20

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 312201 Alimentos para animales.

BOLSA NACIONAL AGROPECUARIA  
CONTEGRAL  
GRASAS S. A.  
ICA

NUTRIANALISIS  
PURINA  
RAZA  
UNIVERSIDAD NACIONAL

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ANDI  
BASF QUÍMICA  
CONCENTRADO CRESTA ROJA  
METALES Y ÓXIDOS  
FEDERACIÓN NACIONAL DE  
AVICULTORES DE COLOMBIA  
FEDERACIÓN NACIONAL DE  
CULTIVADORES DE CEREALES

FEDEPALMA  
FEDEMOL  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
PREMEX  
PROIDEA  
SOLLA  
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y  
COMERCIO

El **ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

**DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN**

## **Anexo B. Características de Empaque – Bulto**

<b>Ref.</b>	Sacos pp con capacidad de 40 Kg
<b>Ref.</b>	Saco polipropileno, tubular costura en el fondo, corte en la boca zig-zag
<b>Material.</b>	100% polipropileno virgen (certificado) (ISO 9001/2000)
<b>Color tela.</b>	Blanco o amarillo
<b>Peso tela.</b>	63 g/m <sup>2</sup>
<b>Medida.</b>	60 x 92 cm..
<b>Peso saco.</b>	62 gr
<b>Pacas.</b>	500 unidades
<b>Impreso.</b>	Un lado tres colores
<b>Precio.</b>	\$380/unidad

**Fuente.** Compañía de empaques s.a – Medellín - Antioquia

## **Anexo C. Características del Empaque – Bolsa**

### **DESCRIPCIÓN**

<b>Artículo</b>	Bolsa impresa a 8 colores x lado
<b>Tamaño.</b>	4.5 x 10.5 pulg
<b>Calibre.</b>	1.5
<b>Material.</b>	Plástico transparente de baja densidad
<b>Costos.</b>	1000 unidades / \$25.500

**Fuente.** COLPALST – Colombiana de plásticos – Pasto, Nariño

**Anexo D. Formato de Encuesta**

**Establecimiento** \_\_\_\_\_ **Municipio** \_\_\_\_\_  
**Fecha** \_\_\_\_\_

1. ¿Qué cantidad de concentrado para pollos de engorde distribuye su almacén mensualmente?

Etapa Fisiológica		Bultos/mes
Pollo de Engorde	Iniciación	
	Finalización	

2. ¿Qué marcas de concentrado avícola distribuye su almacén?

FINCA  SOLLA  COLANTA

CONCENTRADOS S.A  PURINA  ITALCOL

¿Otro?  ¿Por que la prefiere? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es el precio de venta al público? (si vende varias marcas, registre el promedio)

	40 Kg	20 Kg	10 Kg	5 Kg	1 Kg
Levante	\$	\$	\$	\$	\$
Engorde	\$	\$	\$	\$	\$

4. ¿Cuál es la presentación en peso que mas vende y su porcentaje de participación con respecto a la venta total? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es la forma del producto que mas vende?

Harina  Crombelizado  Peletizado

6. ¿Si recibiera una oferta de concentrado con un precio de costo similar, libre de antibióticos y hormonas, ofreciendo resultados iguales a un concentrado convencional, aceptaría distribuirlo?

Si  No  Razón \_\_\_\_\_

7. Si acepta distribuir un nuevo concentrado, ¿qué cantidad en bultos compraría mensualmente? \_\_\_\_\_

8. ¿Cuál es la forma de compra del concentrado avícola que comercializa'

Contado  Crédito  Cuantos días \_\_\_\_\_

9. ¿De dónde proviene el concentrado avícola que el establecimiento comercializa? \_\_\_\_\_

**Anexo E. Lista de Distribuidores Encuestados**

<b>Municipio</b>	<b>Establecimiento Comercializador</b>
Pasto	DISUAGRO Ltda
	Agromercantil del Sur Ltda COLACTEOS MERCASUR Centro Agropecuario de Nariño COLANTA Central Avícola Valle de Atríz Agrícola San José Agropecuaria La Hacienda Agropecuaria El Hato Distribuidora Avícola de Pasto PROAGRICOLA La Siembra Avícola Agropecuaria El Progreso Agrícola Don Camilo Concentrados DANUTREN IVANAGRO
Taminango	Agropecuario
	HAY Agrícola Taminango Agrotaminango Autoservicio Centavo Menos Su Amigo
La Unión	Agropecuaria Santacruz
	Agropurina GRANAGRO Centro Agropecuario del Norte El Arriero
Mercaderes	Centro Ganadero
	El Arriero
El Patía	Agrocentro
	Ganadero Depósito Sur Distribuidora del Patía

## Anexo F. Cálculos para la Proyección de la Demanda

<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>
1	10391	1	10391
2	10893	4	21786
3	10395	9	31185
4	11276	16	45104
5	11035	25	55175
6	11848	36	71088
7	12329	49	86303
8	13176	64	105408
<b>Ó 36</b>	<b>91343</b>	<b>204</b>	<b>426440</b>

$$\begin{aligned}
 n &= 8 \\
 \acute{O}X &= 36 \\
 \acute{O}Y &= 91343 \\
 \acute{O}X^2 &= 204 \\
 \acute{O}XY &= 426440
 \end{aligned}$$

$$b = \frac{n \acute{O}XY - (\acute{O}X)(\acute{O}Y)}{n \acute{O}X^2 - (\acute{O}X)^2} = \frac{8(426440) - 36(91343)}{8(204) - (36)^2} = 366.583$$

$$a = \frac{(\acute{O}Y - b \acute{O}X)}{n} = \frac{91343 - 366.583(28)}{8} = 10134.83$$

Ahora, se calcula la proyección de la demanda para diez años con la siguiente ecuación:

$$Y = a + bX \quad X = \text{Tiempo (variable independiente)}$$

$$Y = 10134.83 + 366.583 X$$

$$Y(1) = 10501$$

$$Y(2) = 10868$$

$$Y(3) = 11235$$

$$Y(4) = 11601$$

$$Y(5) = 11968$$

$$Y(6) = 12334$$

$$Y(7) = 12701$$

$$Y(8) = 13067$$

$$Y(9) = 13444$$

$$Y(10) = 13801$$

### Anexo G. Cálculos para la Proyección de la Oferta

<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>XY</b>
1	2600	1	2600
2	2666	4	5332
3	2490	9	7470
4	2644	16	10576
5	2534	25	12670
6	2666	36	15996
7	2754	49	19278
8	2783	64	22264
<b>S 36</b>	<b>21137</b>	<b>204</b>	<b>96186</b>

$$n = 8$$

$$\bar{O}X = 36$$

$$\bar{O}Y = 21137$$

$$\bar{O}X^2 = 204$$

$$\bar{O}XY = 96186$$

$$b = \frac{n \bar{O}XY - (\bar{O}X)(\bar{O}Y)}{n \bar{O}X^2 - (\bar{O}X)^2} = \frac{8(96186) - 36(21137)}{8(204) - (36)^2} = 25$$

$$a = \frac{(\bar{O}Y - b \bar{O}X)}{n} = \frac{21137 - 25(36)}{8} = 2527$$

Ahora, se calcula la proyección de la oferta para diez años con la siguiente ecuación:

$$Y = a + bX$$

**X = Tiempo** (variable independiente)

$$Y = 2527 + 25 X$$

$$Y(1) = 2748$$

$$Y(2) = 2772$$

$$Y(3) = 2797$$

$$Y(4) = 2821$$

$$Y(5) = 2846$$

$$Y(6) = 2870$$

$$Y(7) = 2895$$

$$Y(8) = 2919$$

$$Y(9) = 2992$$

$$Y(10) = 2968$$

## Anexo H . Cantidad de Materias Primas

<b>INGREDIENTES</b>	<b>%</b>	<b>Año 1 (ton)</b>	<b>Año 2 (ton)</b>	<b>Año 3 (ton)</b>	<b>Año 4 (ton)</b>	<b>Año 5 (ton)</b>	<b>Año 6 (ton)</b>	<b>Año 7 (ton)</b>	<b>Año 8 (ton)</b>	<b>Año 9 (ton)</b>
Harina de maíz	50	506,88	642,635	786,125	936,9	1092,045	1117,86	1143,63	1169,45	1193,05
Torta de soya	15	152,064	192,7905	235,8375	281,07	327,6135	335,358	343,089	350,835	357,915
Harina de pescado	5	50,688	64,2635	78,6125	93,69	109,2045	111,786	114,363	116,945	119,305
Harina de forraje	20	202,752	257,054	314,45	374,76	436,818	447,144	457,452	467,78	477,22
Melaza	7	70,9632	89,9689	110,0575	131,166	152,8863	156,5004	160,1082	163,723	167,027
Harina de hueso	1,41	14,294016	18,122307	22,168725	26,42058	30,795669	31,523652	32,250366	32,97849	33,64401
Carbonato de calcio	1,098	11,1310848	14,1122646	17,263305	20,574324	23,9813082	24,5482056	25,1141148	25,681122	26,199378
P.V.M	0,102	1,0340352	1,3109754	1,603695	1,911276	2,2277718	2,2804344	2,3330052	2,385678	2,433822
Sal	0,3	3,04128	3,85581	4,71675	5,6214	6,55227	6,70716	6,86178	7,0167	7,1583
Conservantes	0,09	0,912384	1,156743	1,415025	1,68642	1,965681	2,012148	2,058534	2,10501	2,14749
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1013,76</b>	<b>1285,27</b>	<b>1572,25</b>	<b>1873,8</b>	<b>2184,09</b>	<b>2235,72</b>	<b>2287,26</b>	<b>2338,9</b>	<b>2386,1</b>

## Anexo J. Norma de Calidad Colombiana 2107

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2107 (Segunda actualización)

ALIMENTO PARA ANIMALES.  
ALIMENTO COMPLETO PARA AVES

### 1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir los ensayos a los cuales se debe someter el alimento completo para aves.

### 2. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se establecen las siguientes:

2.1 Ave: animal que pertenece a:

- Familia: phasianidae
- Género: gallus
- Especie: domesticus

2.2 Alimento completo para aves: es el producto alimenticio resultante de la mezcla final de materias primas de origen vegetal, animal, vitaminas, minerales y aminoácidos, definidas en las normas correspondientes; además, puede contener aditivos no nutricionales aprobados por la autoridad competente. Este producto es capaz de satisfacer todos los requerimientos nutricionales de esta especie, para una determinada edad y propósito, como única fuente de alimento.

### 3. REQUISITOS GENERALES

3.1 El producto no debe contener insectos vivos o partes de éstos, ni huevos o larvas de insectos.

3.2 El producto no debe contener materias extrañas, tales como fragmentos metálicos, excrementos de roedores u otros.

3.3 El color del producto debe corresponder al aceptado para las materias primas utilizadas, o presentar colores característicos al proceso, correspondientes a sustancias colorantes permitidas por la legislación nacional vigente.

3.4 El olor debe ser el característico del producto.

3.5 El producto debe elaborarse de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación.

3.6 El producto no debe contener sustancias o productos desaprobados por la autoridad competente.

#### 4. REQUISITOS ESPECÍFICOS

4.1 El producto deberá cumplir con la composición registrada y garantizada ante la autoridad sanitaria competente.

4.2 El alimento completo seco para aves deberá cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la Tabla 1.

Tabla 1. Requisitos microbiológicos del alimento completo seco para aves

Requisitos	Máximo
Recuento de microorganismos aerobios, mesófilos UFC/g	$10 \times 10^5$
Recuento de hongos	$10 \times 10^4$
Recuento de coliformes UFC/g	$10 \times 10^4$
Aislamiento de E. coli	Ausente
Recuento de clostridium sulfitorreductor UFC/g	$20 \times 10^4$
Salmonella /25 g	Ausente

Nota: Esta tabla no se aplica a los productos que contienen probióticos.

4.3 El producto no deberá contener aflatoxinas en un nivel superior a 20 µg/kg (ppb).

4.4 El alimento completo seco para aves deberá contener como máximo 13 % de humedad.

4.5 En el alimento completo para aves se permite la adición de aditivos según lo permitido por la legislación nacional vigente.

4.6 Se establecen las siguientes tolerancias sobre el contenido garantizado.

##### 4.6.1 Proteína

-1 unidad del porcentaje garantizado.

**4.6.2 Grasa**

-0,5 unidades del porcentaje garantizado.

**4.6.3 Cenizas**

+1 unidad del porcentaje garantizado.

**4.6.4 Fibra**

+1 unidad del porcentaje garantizado

**4.6.5 Fósforo**

-10 % del porcentaje garantizado

**4.6.6 Calcio**

-10 % del porcentaje garantizado

**5. TOMA DE MUESTRAS Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

**5.1 TOMA DE MUESTRAS**

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 740.

**5.2 ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en esta norma, se rechazará el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso será motivo para rechazar el lote.

**6. ENSAYOS**

**6.1 DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA**

Se efectúa de acuerdo con la ISO 5983

**6.2 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CENIZAS**

Se efectúa de acuerdo con la ISO 5984

**6.3 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD**

Se efectúa de acuerdo con la ISO 6496

**6.4 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE GRASA**

Se efectúa de acuerdo con la ISO/DIS 6492

**6.5 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE CALCIO**

Se efectúa de acuerdo con la NTC 479

**6.6 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FÓSFORO TOTAL**

Se efectúa de acuerdo con la NTC 479

**6.7 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE FIBRA**

Se efectúa de acuerdo con la ISO/DIS 6865

**6.8 DETERMINACIÓN DE AFLATOXINAS**

Se efectúa de acuerdo con la NTC 1232

**6.9 DETERMINACIÓN DE MICROORGANISMOS MESÓFILOS**

Se efectúa de acuerdo con lo establecido en la NTC 4519

**6.10 DETERMINACIÓN DE COLIFORMES**

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4458

**6.11 DETERMINACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS**

Se efectúan de acuerdo con lo indicado en la NTC 4132

**6.12 DETERMINACIÓN DE *CLOSTRIDIUM* SULFITO REDUCTOR**

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en el ISO/DIS 15213

**6.13 DETECCIÓN DE *E. COLI***

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en el manual del ICA

**6.14 DETECCIÓN DE *SALMONELLA***

Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTC 4574

**7. EMPAQUE Y ROTULADO**

Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTC 421 Alimento para animales. Empaque y rotulado.

Si el producto contiene probióticos, se debe declarar en el rótulo esta información.

8. APÉNDICE

8.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen disposiciones de esta norma. En el momento de la publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización; los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación:

NTC 421: 1998, Alimentos para animales. Empaque y rotulado.

NTC 479: 1993, Industria Agrícola. Alimento para animales fuentes de calcio y fósforo.

NTC 740: 1981, Alimentos para animales. Toma de muestras.

NTC 1232: 1996, Granos y cereales. Determinación de aflatoxinas.

NTC 4132: 1997, Microbiología. Guía general para el recuento de mohos y levaduras. Técnica de recuento de colonias a 25 °C.

NTC 4458: 1998, Microbiología de alimentos y de alimentos para animales. Guía general para el recuento de coliformes. Técnica de recuento de colonias.

NTC 4519: 1998, Microbiología de alimentos. Guía general para el recuento de microorganismos. Técnica de recuento de colonias a 35 °C.

NTC 4574: 1998, Microbiología de alimentos y de alimentos para animales. Guía general sobre métodos para la detección de *salmonella*.

ISO 5983: 1997, Animal Feeding Stuffs. Determination of Nitrogen Content and Calculation of Crude Protein Content. Kjeldahl Method.

ISO 5984: 1978, Animal Feeding Stuffs. Determination of Crude Ash; (Erratum-1979).

ISO/DIS 6492, Animal Feeding Stuffs Determination of Fat Content.

ISO 6496: 1983, Animal Feeding Stuffs. Determination of Moisture Content.

ISO/DIS 6865 Animal feeding stuffs Determination of Crude Fibre Content.

ISO/DIS 15213 Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs Horizontal Method for the Enumeration of Sulfite Reducing Clostridia.

ICA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Manual de Técnicas Analíticas para el control de calidad de los alimentos para animales 1. Análisis microbiológico, Santa Fe de Bogotá, D.C. 1996.

## ANEXO III MATERIAS PRIMAS PARA LA ALIMENTACION ANIMAL

### 1. Materias primas de origen vegetal

- Cereales, semillas, sus productos y subproductos.

Avena en grano, copos, harinilla, cáscaras y salvado; cebada en grano, proteína y harinilla; arroz en grano, partido, salvado de arroz y torta de presión de germe de arroz; mijo en grano; centeno en grano, harinilla, harina forrajera y salvado; sorgo en grano; trigo en grano; harinilla, harina forrajera, pienso de gluten, gluten y gérmenes; espelta en grano; triticale en grano; maíz en grano, harinilla, salvado, torta de presión de gérmenes y gluten; raicillas de malta; residuos desecados de cervecera.

- Semillas oleaginosas, frutos oleaginosos, sus productos y subproductos.

Semillas de colza en torta de presión y cáscaras; haba de soja en habas, tostada, en torta de presión y cáscaras; semillas de girasol en semillas y torta de presión; algodón en semillas y torta de presión de semillas; semillas de lino en semillas y torta de presión; palmiste en torta de presión; semillas de nabo en torta de presión; orujillo de aceituna deshuesada

- Semillas leguminosas, sus productos y subproductos

Garbanzos en semillas; yeros en semillas; alborca en semillas sometidas a un tratamiento térmico adecuado; guisantes en semillas, harinillas y salvados; habas en semillas, harinillas y salvado; habas y haboncillos en semillas; vezas en semillas y altramuces en semillas.

- Tubérculos, raíces, sus productos y subproductos

Pulpa de remolacha azucarera, remolacha seca; patata, camote en tubérculo, yuca en raíz, pulpa de papas, fécula de papa, proteína de papa y yuca.

- Otras semillas y frutas, sus productos y subproductos

Vainas de algarrobo, pulpa de cítricos, pulpa de manzanas, pulpa de tomate y pulpa de uva.

- Forrajes y forrajes groseros.

Alfalfa, harina de alfalfa, trébol, harina de trébol, hierba (obtenida a partir de plantas forrajeras), harina de hierba, heno, forraje ensilado, paja de cereales y raíces vegetales para forrajes.

Elaborado por: Esteban Vargas Fecha: 26.12.00	Revisado por: Edmundo Miranda Fecha: 26.12.00 / # 6	Autorizado por: Francisco Cabrera Fecha: 27.12.00	Versión: # 6	Edición: Fecha: 27.12.00	Página: 35 de 53
---	---	---	-----------------	-----------------------------	---------------------

- Otras plantas, sus productos y subproductos.

Melaza utilizada solo para ligar los piensos compuestos, harina de algas (por desecación y trituración de algas y posterior lavado para reducir su contenido de yodo), polvos y extractos de plantas, extractos proteínicos vegetales, especias y hierbas.

## 2. Materias primas de origen diverso.

- Leche y productos lácteos.

Leche cruda, leche en polvo, leche desnatada, leche desnatada en polvo, mazada, mazada en polvo, suero de leche, suero de leche en polvo, suero de leche parcialmente deslactosado en polvo, proteína de suero en polvo, caseína en polvo y lactosa en polvo.

- Pescados, otros animales marinos, sus productos y subproductos.

Pescado, aceite de pescado y aceite de hígado de bacalao no refinado; autolisatos, hidrolisatos y proteolisatos de pescado, moluscos o crustáceos obtenidos por vía enzimática, en forma soluble o no soluble, únicamente para las crías. Harna de pescado.

## 3. Materias primas de origen mineral.

- Sodio

Sal marina sin refinar, sal gema bruta de mina, sulfato de sosa, carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, cloruro de sodio.

- Calcio.

*Lithothamnium* y maerl, conchas de animales acuáticos (incluidos los huesos de sepia), carbonato de calcio, lactato de calcio, gluconato cálcico.

- Fósforo.

Fosfatos bicálcicos precipitados de huesos, fosfato bicálcico defluorado, fosfato monocálcico defluorado.

- Magnesio.

Magnesio anhidro, sulfato de magnesio, cloruro de magnesio, carbonato de magnesio.

- Azufre.

Sulfato de sosa.

Elaborado por: Esteban Vargas Fecha: 26.12.00	Revisado por: Edmundo Miranda Fecha: 26.12.00 / # 6	Autorizado por: Francisco Cabrera Fecha: 27.12.00	Versión: # 6	Edición: Fecha: 27.12.00	Página: 36 de 53
---	---	---	-----------------	-----------------------------	---------------------

ANEXO IV.

**ADITIVOS PARA LA ALIMENTACION ANIMAL, DETERMINADOS PRODUCTOS USADOS EN LA ALIMENTACION ANIMAL Y AUXILIARES TECNOLOGICOS UTILIZADOS EN LOS ALIMENTOS PARA ANIMALES.**

1. Aditivos para la alimentación animal.

• Oligoelementos.

- Hierro: carbonato ferroso(II), sulfato ferroso (II) monohidratado, óxido férrico (III).
- Yodo: yodato de calcio anhidro, yodato de calcio hexahidratado, yoduro de potasio.
- Cobalto: sulfato de cobalto (II)monohidratado y/o sulfato de cobalto (II) heptahidratado; carbonato básico de cobalto (II) monohidrato.
- Cobre: óxido cúprico (II), carbonato de cobre (II) básico, monohidratado, sulfato de cobre pentahidratado (II).
- Manganeso: carbonato manganoso (II), óxido manganoso (II) y mangánico (III), sulfato manganoso (II) mono y/o tetrahidratado.
- Zinc: carbonato de zinc, óxido de zinc, sulfato de zinc mono y/o heptahidratado.
- Molibdeno: molibdato de amonio, molibdato de sodio.
- Selenio: seleniato de sodio, selenito de sodio.

• Vitaminas, provitaminas y sustancias con efecto análogo, químicamente bien definidas.

Derivadas preferentemente de materias primas que estén presentes de manera natural en los alimentos para animales. Vitaminas de síntesis idénticas a las vitaminas naturales únicamente para animales monogástricos.

• Enzimas.

Enzimas autorizadas en la directiva 70/524/CEE.

• Microorganismos

Microorganismos autorizados conforme a la directiva 70/524/CEE

Elaborado por: Esteban Vargas Fecha: 26.12.00	Revisado por: Edmundo Miranda Fecha: 26.12.00 / # 6	Autorizado por: Francisco Cabrera Fecha: 27.12.00	Versión: # 6	Edición: Fecha: 27.12.00	Página: 37 de 53
---	---	---	-----------------	-----------------------------	---------------------



UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
SECCIÓN DE LABORATORIOS  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

Fecha recepción: Octubre 29 de 2001      Análisis: 3751  
Fecha entrega : Noviembre 23 de 2001  
Muestra : Matarratón (Gliciridia sephium)  
Procedencia: Corregimiento: San Juanito Municipio: Mercaderes  
Análisis : Proximal, Ca, P, Mg, K, Energía  
Solicitante: Proyecto Alto Patía - GTZ

ANÁLISIS	Matarratón	
	% B.P.S.	% B.S.
Humedad	8,03	
Materia seca	91,97	
Ceniza	8,48	9,22
Extracto etéreo	2,42	2,63
Fibra cruda	19,23	20,91
Proteína	19,67	21,39
E.N.N.	42,18	45,86
Calcio	1,45	1,58
Fósforo	1,32	1,43
Magnesio	0,45	0,49
Potasio	1,84	2,00
Energía (Kcal / 100)	387	421

Observaciones: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Ei  
Es  
Fe

*Gloria Sandra Espinosa Narváez*

Gloria Sandra Espinosa Narváez

Tec. Quim. Lab. Bromatología

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
SECCIÓN DE LABORATORIOS  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

**Fecha recepción:** Mayo 6 de 2003                      **Análisis:** 4358-4359

**Fecha entrega :** Mayo 13 de 2003

**Muestra :** 1. Concentrado pollos (matarratón). Iniciación  
2. Concentrado pollos (matarratón). Finalización

**Procedencia:** Taminango

**Análisis :** Proximal, Ca, P, Energía

**Solicitante:** Jesús Bustamante, Manuel Rosero

ANÁLISIS	1. Concentrado pollos iniciac	
	% B.P.S.	% B.S.
Humedad	10.54	
Materia seca	89.46	
Ceniza	5.72	6.40
Extracto etéreo	4.65	5.20
Fibra cruda	3.53	3.94
Proteína	20.46	22.88
E.N.N.	55.10	61.59
Energía (Kcal/100g)	400	447
Calcio	0.91	1.01
Fósforo	0.76	0.85

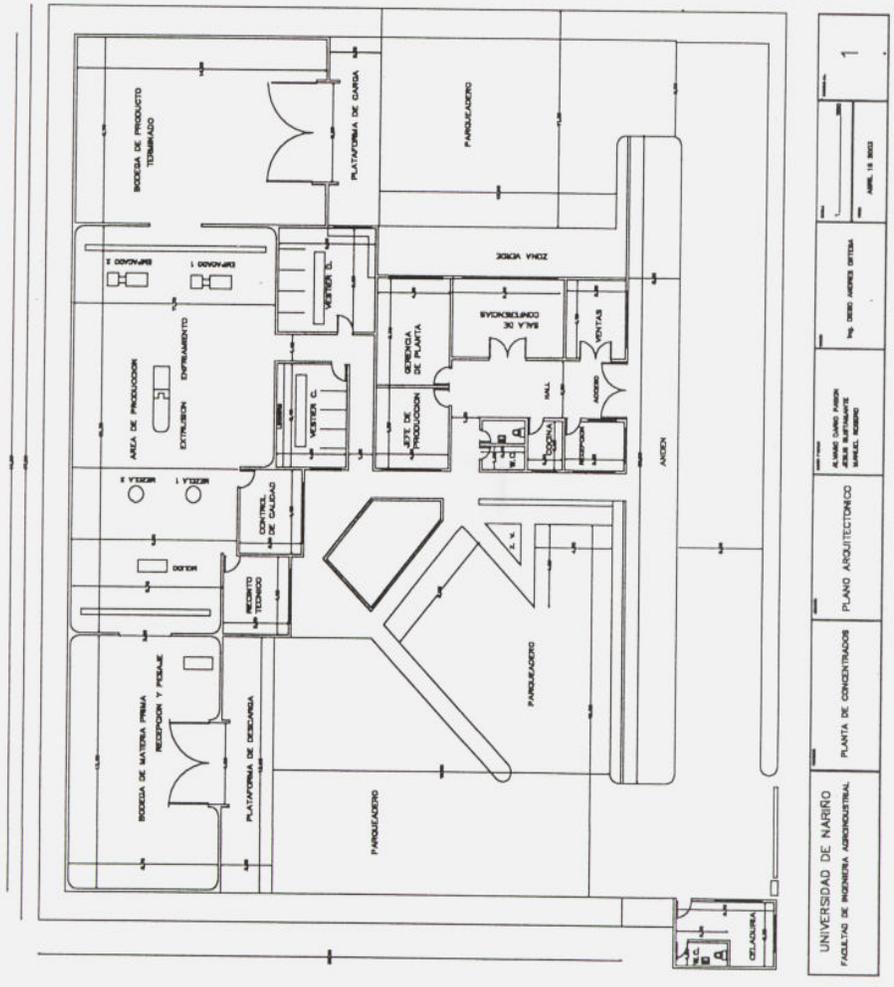
UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
SECCIÓN DE LABORATORIOS  
LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA

ANÁLISIS	2. Concentrado pollos finalización	
	% B.P.S.	% B.S.
Humedad	4.42	
Materia seca	95.58	
Ceniza	7.51	7.86
Extracto etéreo	4.09	4.28
Fibra cruda	6.71	7.02
Proteína	22.21	23.24
E.N.N.	55.05	57.60
Energía (Kcal/100g)	371	388
Calcio	1.22	1.28
Fósforo	0.98	1.03

Observaciones: \_\_\_\_\_

  
Gloria Sandra Espinosa Marvéez  
Tec. Quim. Lab. Bromatología

Ciudad Universitaria - Torobajo - tel 7311449 - 7312289 ext 222 - San Juan de Pasto - Colombia



UNIVERSIDAD DE NARIÑO	PLANTA DE CONCENTRADOS	PLANO ARQUITECTONICO	ALVARO DAHO JARAMA	ING. DIEGO ANDRÉS OTEIZA	APRIL 18 2003
FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICIA			MANUEL SUAREZ		

## Anexo N. Presupuesto planta productora de concentrado

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>1</b>	<b>Trabajos Preliminares</b>				
1.1	Descapote y Limpieza e=0,2 m	m <sup>2</sup>	1484.58	\$ 1,756.0	2,606,922.48
1.2	Localización y Replanteo	m <sup>2</sup>	650	\$ 650.0	422,500.00
<b>2</b>	<b>Excavaciones y Anexas</b>				
2.1	Excavación para Cimientos y Desagües	m <sup>3</sup>	51.94	\$ 6,500.0	337,610.00
2.2	Desalojo de Material Sobrante	m <sup>3</sup>	357.02	\$ 2,800.0	999,656.00
<b>3</b>	<b>Cimientos y Concretos</b>				
3.1	Cimient. cto ciclóp,40% Rajón, cto 1:2:4 de ,30*,030	m <sup>3</sup>	41.94	\$ 175,625.0	7,365,712.50
3.2	Zapatas cto reforzado h=,30,cto 1:2:3-hierro de d = 1/2" PDR-60, c/,20 m. a.s.de 1,00*1,00=8	m <sup>3</sup>	15	\$ 74,167.0	1,112,505.00
3.3	Columnas cto ref.30*,30, cto 1:2:3-hierro 6 d = 5/8" PDR-60, E3/8" c/,20m. A-37.	ml	125	\$ 25,000.0	3,125,000.00
3.4	Viga de cimentación cto ref ,25* ,25, cto 1:2:3-hierro 4 d=1/2", E3/8" c/,20m. A-37.	ml	214.7	\$ 21,000.00	4,508,700.00
3.5	Vigas estructurales superiores cto ref. ,25* ,30, cto 1:2:3, hierro 4 d=5/8", E 3/8" c/15m. A-37	ml	214.7	\$ 23,500.0	5,045,450.00
<b>4</b>	<b>Mampostería</b>				
4.1	Muro en ladrillo cuadrilongo común e = ,12 m	m <sup>2</sup>	480	\$ 22,500.0	10,800,000.00
<b>5</b>	<b>Bases y Pisos</b>				
5.1	Base en concreto 1:2:4 e= ,12 m	m <sup>2</sup>	778	\$ 21,400.0	16,649,200.00
5.2	Piso en cerámica	m <sup>2</sup>	210	\$ 20,000.0	4,200,000.00
<b>6</b>	<b>Instalaciones Sanitarias</b>				
6.1	Caja de Inspección ,60*,60 m con tapa	UN	7	\$ 70,000.0	490,000.00
6.2	instalación sanitaria tubería PVC 6"	ml	29.55	\$ 5,798.0	171,330.90
6.3	Salida sanitaria tubería PVCS 4"	PTO	10	\$ 38,243.0	382,430.00
6.4	Salida sanitaria tubería PVCS 2"	PTO	3	\$ 15,933.0	47,799.00
6.5	Salida tubería PVC ,A,LL,3"	PTO	5	\$ 35,764.0	178,820.00
6.6	Trampa de grasas	Glb	1	\$ 90,000.0	90,000.00
6.7	Tanque séptico	Glb	2	\$ 500,000.0	1,000,000.00
<b>7</b>	<b>Instalaciones hidráulicas</b>				
7.1	Instalaciones hidráulicas	Glb	1	\$ 300,000.0	300,000.00
<b>8</b>	<b>Accesorios y aparatos sanitarios</b>				

8.1	Sanitario porcelana blanco	UN	2	\$	140,000.0	280,000.00
8.2	Lavaplatos	UN	1	\$	76,991.0	76,991.00
8.3	Juego de incrustaciones porcelana blanco	UN	2	\$	35,000.0	70,000.00
<b>9 Instalaciones eléctricas</b>						
9.1	Instalaciones eléctricas	Glb	1	\$	1,000,000.0	1,000,000.00
<b>10 Pañetes y Enchapes</b>						
10.1	Pañete liso interior y exterior e=,02 m, mort. 1:3	m <sup>2</sup>	1038.8	\$	1,294.0	1,344,207.20
10.2	Enchapes baños en cerámica piso-pared	m <sup>2</sup>	5.05	\$	28,565.0	144,253.25
<b>11 Carpintería metálica</b>						
11.1	Ventana en lámina cal 20 con basculante	m <sup>2</sup>	40	\$	41,972.0	1,678,880.00
11.2	Vidrio liso 3 mm	m <sup>2</sup>	40	\$	20,910.0	836,400.00
11.3	Puerta lámina cal 20, incluye marco	m <sup>2</sup>	14	\$	169,863.0	2,378,082.00
11.4	Antepecho metal. Varilla cuadrada 3/8" tipo escalera	m <sup>2</sup>	20	\$	48,409.0	968,180.00
<b>12 Pintura</b>						
12.1	Vinilo para muros	m <sup>2</sup>	638.8	\$	4,089.0	2,612,053.20
12.2	Esmalte sintético para puertas	m <sup>2</sup>	14	\$	7,479.0	104,706.00
12.3	Esmalte sintético para ventanas	m <sup>2</sup>	40	\$	5,609.0	224,360.00
<b>13 Cubierta</b>						
13.1	Teja de AC,P-7	m <sup>2</sup>	782.5	\$	23,601.0	18,467,782.50
13.2	Caballote fijo de AC,P-7	ml	92	\$	20,232.0	1,861,344.00
13.3	Correas metálicas h=,30 m, 2d=5/8"y 1d=3/4", cel=3/8"	ml	355	\$	23,883.0	8,478,465.00
COSTO OBRA FISICA						100,359,340.03
DIRECCION DE OBRA 4%						4,408,354.4
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>\$ 104,767,694</b>