



# Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

---

---

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

“LOCALIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL  
DE CAFÉ EN EL ESTADO DE HIDALGO”

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE “INGENIERO INDUSTRIAL”

### PRESENTA

P.D.I.I. ÁNGEL CRISTIAN SOLÍS SOTO

### DIRECTOR DE TESIS

P.D.I.I. ÁNGEL CRISTIAN SOLÍS SOTO

Mineral de la Reforma, Hgo. 2008

“Amor, Orden y Progreso”

# **DEDICATORIA**

**Dedico este logro a mis padres, hermanos, tíos y primos así como aquellos familiares y amigos que a lo largo de toda mi vida de estudio siempre me han apoyado incondicionalmente, en los buenos y malos momentos, y siempre estuvieron ahí conmigo alentándome, para poder así, cumplir mis metas y objetivos. Sin embargo, especialmente dedico mi tesis al hombre quien siempre fue, ha sido y será por siempre mi orgullo, mi respaldo, mi apoyo y sobre todo mi ejemplo a seguir; el mas grande de todos mi hermano hermoso  
“OMAR SOLÍS SOTO”**

# **AGRADECIMIENTOS**

## **A DIOS**

Por permitirme formar parte de esta vida terrenal y más aun por darme la maravillosa oportunidad de haber nacido y crecido dentro de esta maravillosa familia. Así también por permitirme ver realizado mi sueño de llegar al final de mi profesión como lo es el poder titularme "GRACIAS SEÑOR MIO".

## **A MIS PADRES**

Por ser los mejores padres del mundo que cualquier ser humano desearía tener, porque gracias a ustedes nací, y he ido creciendo, formándome como un hombre de bien, con valores y principios que ustedes a lo largo de toda mi vida me han inculcado como son: "LA HONESTIDAD", "LA SENCILLEZ" Y "LA HUMILDAD", entre otros; haciendo siempre énfasis que éstos son la base del éxito.

Gracias también por nunca dejar de creer en mí y seguir queriéndome y apoyándome como lo han hecho hasta hoy, porque gracias a ustedes, a su esfuerzo, amor y comprensión hoy soy lo que soy. GRACIAS "LOS AMO CON TODO MI CORAZON".

## **A MIS HERMANOS**

Por ser también los mejores hermanos del mundo, porque siempre pese a todas las adversidades los he sentido y sabido junto a mí en todo momento, con su apoyo incondicional y perenne. A ti hermano JULIO por tu amor y apoyo en mi vida, y por enseñarme el verdadero amor de hermanos demostrándome que a pesar de los problemas y dificultades que tenemos en la vida siempre estaremos ahí apoyándonos mutuamente. A ti mi tan amado y hermoso hermanito OMAR por estar siempre conmigo ahí, a mi lado, y nunca alejarme de tu protección; además, gracias por nunca dejar de creer en mi carnal, en tu negro por siempre y demostrarme que mas allá de la vida siempre estarás aquí conmigo apoyándome y queriéndome igual que siempre, "LOS AMO".

## **A MI ABUELITA**

Por enseñarme el valor de la vida en base a tu amor, cariño y apoyo. Que a lo largo de mi vida me han ayudado a vencer grandes obstáculos; porque si bien es cierto que te amo por ser la mejor abuelita del mundo, también te admiro por tu gran fortaleza y sabiduría que has demostrado a lo largo de la vida y así también por convertirte en uno de los pilares mas grandes de nuestra familia. Si no es que eres el mas grande "TE AMO ABUELITA"

# **AGRADECIMIENTOS**

## **A MIS FAMILIARES Y AMIGOS**

Por ser siempre solidarios conmigo en los buenos y malos momentos y por enseñarme el valor de la amistad y cariño; por saber que contaba con ustedes en los momentos difíciles que los necesite y ayudarme a levantar cuando estuve caído. "MIL GRACIAS A TODOS Y CADA UNO DE USTEDES."

## **A MIS PROFESORES**

Por el tiempo y comprensión dedicados a mi persona y formar en mi a un profesionista lleno de ilusiones, metas y objetivos; gracias también por todas y cada una de sus enseñanzas dentro y fuera de la escuela, ya que gracias a eso hoy cuento con valiosas herramientas que me permiten desarrollarme en esta sociedad progresista que a medida que pasan los años requiere de mejores seres humanos. Mi respeto y admiración para cada uno de todos ustedes "MIL GRACIAS"

| <b>ÍNDICE</b>   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>INTRODUCCIÓN. . . . .</b>  | <b>1</b>    |
| <b>OBJETIVO DEL PROYECTO. . . . .</b>                                       | <b>7</b>    |
| <b>JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO. . . . .</b>                                  | <b>9</b>    |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA<br/>(PRIMERA Y SEGÚNDA HIPOTESIS. . . . .</b> | <b>13</b>   |

**CAPÍTULO I  
“ANTECEDENTES”**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.1. Ubicación del Proyecto.</b>   | <b>17</b> |
| <b>1.1.1. Descripción Particular y Detallada del Estado de Hidalgo.</b>     | <b>17</b> |
| <b>1.2. Origen e Historia del Café.</b>                                     | <b>20</b> |
| <b>1.2.1. La Palabra Café.</b>  | <b>20</b> |
| <b>1.2.1.1. La Palabra Café Designada Para Cada País.</b>                   | <b>21</b> |
| <b>1.2.2. La Propagación del Café por el Mundo.</b>                         | <b>21</b> |
| <b>1.2.3. Fechas y Acontecimientos Importantes en la Historia del Café.</b> | <b>22</b> |
| <b>1.3. Descripción del Producto (Café.)</b>                                | <b>23</b> |
| <b>1.3.1. Descripción de la Planta y su Acción Comercial.</b>               | <b>23</b> |
| <b>1.3.2. Características del Grano (Olor, Color y Sabor.)</b>              | <b>24</b> |
| <b>1.3.3. Especies y Variedades de Café.</b>                                | <b>25</b> |
| <b>1.3.3.1. Café Arábica o Arábica.</b>                                     | <b>25</b> |
| <b>1.3.3.2. Café Robusta.</b>   | <b>26</b> |

**CAPÍTULO II**  
**“LA INGENIERÍA INDUSTRIAL, EL INGENIERO INDUSTRIAL Y EL DISEÑO**  
**DE PLANTAS PRODUCTIVAS”**

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| <b>2.1. Quehacer de la Ingeniería Industrial (Definición y Objetivo).</b>                                    | <b>27</b>   |
| <b>2.1.1. La Ingeniería Industrial (Definición y Objetivo).</b>  | <b>27</b>   |
| <b>2.1.2. La Ingeniería de Métodos.</b>  | <b>28</b>   |
| <b>2.1.3. Concepto del Diseño de Métodos.</b>  | <b>29</b>   |
| <b>2.1.4. El Ingeniero Industrial (Concepto y Función)</b>   | <b>30</b>   |
| <b>2.1.5. Campo de acción y función del Ingeniero Industrial en la localización de Plantas Industriales.</b> | <b>30</b>   |
| <b>2.2. Las Actividades en el Diseño de Plantas Industriales.</b>  | <b>31</b>   |
| <b>2.2.1. Concepto de Planta Industrial.</b>   | <b>31</b>   |
| <b>2.2.2. Concepto del Diseño de Plantas Industriales.</b>   | <b>31</b>   |
| <b>2.3. Modelos Para el Diseño de Plantas Industriales en Ingeniería Industrial.</b>                         | <b>32</b>   |
| <b>2.3.1. Modelo Derivados del Método Científico.</b>  | <b>32</b>   |
| <b>2.3.2. Modelo del Concepto de Diseño de Métodos.</b>  | <b>33</b>   |

**CAPÍTULO III**  
**“DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCCIÓN Y DEL SECTOR CAFÉ EN EL ESTADO**  
**DE HIDALGO”**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.1. Producción General en el Estado de Hidalgo.</b>    | <b>35</b> |
| <b>3.1.1. Producción Primaria.</b>                         | <b>35</b> |
| <b>3.1.2. Producción Secundaria.</b>                       | <b>35</b> |
| <b>3.1.3. Producción de Servicios.</b>                     | <b>35</b> |
| <b>3.2. La Producción de Café en el Estado de Hidalgo.</b> | <b>36</b> |

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>3.2.1. De lo Global a lo Particular.</b>   | <b>36</b>   |
| <b>3.2.1.1. Panorama Actual de la Producción y Mercado Internacional del Café.</b>                | <b>36</b>   |
| <b>3.2.1.2. Cambios de Cultivos y Estrategias.</b>  | <b>37</b>   |
| <b>3.2.1.3. Producción y Consumo Mundial del Café.</b>  | <b>38</b>   |
| <b>3.2.1.4. Producción y Mercado Nacional del Café y su Impacto Económico<br/>Micro Regional.</b> | <b>42</b>   |
| <b>3.2.1.5. Índice de Producción y Exportación.</b>   | <b>42</b>   |
| <b>3.2.1.6. Economía Interna.</b>   | <b>42</b>   |
| <b>3.2.1.7. Datos Referenciales (Empresas Trasnacionales; Medianas y Grandes).</b>                | <b>43</b>   |
| <br>  |             |
| <b>3.3. Hidalgo y la Zona Otomí – Tepéhua.</b>  | <b>45</b>   |
| <b>3.3.1. Principales Zonas de Café en el Estado de Hidalgo. (Mapa)</b>                           | <b>45</b>   |
| <b>3.3.2. La Zona Otomí – Tepéhua.</b>  | <b>48</b>   |
| <b>3.3.2.1 Municipios que Conforman la Zona.</b>  | <b>48</b>   |
| <b>3.3.2.2. Producción de Café e indicadores Característicos de la Zona.</b>                      | <b>49</b>   |
| <b>3.3.2.3. Situación del Sector Café e Impacto Económico en la Zona.</b>                         | <b>51</b>   |
| <b>3.3.2.4. Comercialización del Café en la Zona.</b>   | <b>53</b>   |
| <b>3.3.2.4.1. Relaciones y Canales en el Sistema de Producción – Consumo<br/>en la Zona.</b>      | <b>53</b>   |
| <b>3.3.2.4.2. Principales Acopiadores y Exportadores de Café en la Zona.</b>                      | <b>54</b>   |
| <b>3.3.2.4.3. Pros y Contras de Producción y Comercialización de Café<br/>en la Zona.</b>         | <b>55</b>   |
| <b>3.3.2.5. Medios Organizativos de Producción en la Zona.</b>                                    | <b>56</b>   |
| <b>3.3.2.6. Mano de Obra Productora en la Zona</b>  | <b>57</b>   |
| <b>3.3.2.7. Precios del Café en la Zona.</b>  | <b>58</b>   |
| <b>3.3.2.8. El Trabajo en los Cafetales en la Zona.</b>   | <b>59</b>   |
| <b>3.3.2.9. Transporte de los Productores en la Zona</b>  | <b>62</b>   |

**CAPÍTULO IV**  
**“LOCALIZACIÓN DE PLANTA INDUSTRIAL DE CAFÉ”**

|   | <b>Pág</b> |
|---|------------|
| <b>4.1. Modelos de Macro Localización.</b>  | <b>65</b>  |
| <b>4.1.1. Modelo Alfred Weber (Teoría de la Localización Industrial).</b>                       | <b>65</b>  |
| <b>4.1.1.2 Graficas de Demostración del Modelo.</b>   | <b>68</b>  |
| <b>4.1.2. Macro Localización.</b>   | <b>70</b>  |
| <b>4.1.2.1. Aplicación del Modelo (Alfred Weber).</b>   | <b>70</b>  |
| <b>4.1.2.1.1. Graficas de Aplicación del Modelo.</b>  | <b>71</b>  |
| <b>4.1.2.2. Modelo de Corroboración y Sustento de la Macro Localización.</b>                    | <b>85</b>  |
| <b>4.1.2.2.1. Aplicación del Modelo de Corroboración y Sustento<br/>de Macro Localización</b>   | <b>87</b>  |
| <b>4.1.2.3. Resultado de la Macro Localización.</b>   | <b>109</b> |
| <b>4.2. Micro Localización.</b>   | <b>109</b> |
| <b>4.2.1. Sustento de la Micro Localización (Datos Estadísticos)</b>                            | <b>109</b> |
| <b>4.3. Composición y Características de la Zona Otomí – Tepéhua.</b>                           | <b>114</b> |
| <b>4.3.1. Precios del Café.</b>   | <b>114</b> |
| <b>4.3.2. Producción del Café.</b>  | <b>114</b> |
| <b>4.3.3. Municipios y Productores Cafetaleros.</b>   | <b>115</b> |
| <b>4.3.4. Superficies y Volúmenes de producción de Café.</b>                                    | <b>116</b> |
| <b>4.3.5. Comercialización del Café y Medios de Transporte que Utilizan los<br/>Productores</b> | <b>117</b> |
| <b>4.3.6. Trabajos en los Cafetales.</b>  | <b>118</b> |

**CAPÍTULO V**  
**“DISTRIBUCIÓN DE PLANTA”**

|   |            |
|---|------------|
| <b>5.1. Diseño en Planta.</b>   | <b>121</b> |
| <b>5.1.1. Diseño Esquemático de la Distribución Interna de las Instalaciones.</b> | <b>121</b> |



|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| <b>5.1.2. Plano de la Distribución Interna de las Instalaciones.</b>                                    | <b>123</b>  |
| <b>5.1.3. Lay Out.</b>  | <b>125</b>  |
| <br>  |             |
| <b>5.2 Procesos Técnicos de la Producción.</b>  | <b>126</b>  |
| <b>5.2.1. Procesos de Producción.</b>   | <b>126</b>  |
| <b>5.2.2. Diagrama de Flujo en los Procesos Productivos a nivel<br/>Micro Empresa.</b>                  | <b>127</b>  |
| <br>  |             |
| <b>5.2.3. Diagrama de Flujo en los Procesos Productivos a Nivel<br/>Mediana Empresa.</b>                | <b>128</b>  |
| <br>  |             |
| <b>5.3. Manual Administrativo – Productivo.</b>   | <b>129</b>  |
| <b>5.3.1. Organigrama.</b>  | <b>129</b>  |
| <b>5.3.2. Procesos Productivos del Café de Manera General.<br/>(Beneficio húmedo y Beneficio Seco).</b> | <b>130</b>  |
| <b>5.3.3. Procesos Productivos del Café de Manera Detallada.</b>  | <b>133</b>  |
| <b>5.3.4. Notas Acerca de los Procesos Productivos del Café (Pros y Contras)</b>                        | <b>139</b>  |
| <b>5.3.5. Diseño del Proceso de un Día Tradicional de Trabajo.</b>                                      | <b>140</b>  |
| <br>  |             |
| <b>RESUMEN Y CONCLUSIONES. . . . .</b>  | <b>143</b>  |
| <br>  |             |
| <b>GLOSARIO. . . . .</b>  | <b>149</b>  |
| <br>  |             |
| <b>BIBLIOGRAFÍA. . . . .</b>  | <b>155</b>  |
| <br>  |             |
| <b>FUENTES BIBLIOGRÁFICAS. . . . .</b>  | <b>155</b>  |
| <br>  |             |
| <b>FUENTES ELECTRÓNICAS (CIBERGRAFÍA). . . . .</b>  | <b>157</b>  |
| <br>  |             |
| <b>ANEXOS. . . . .</b>  | <b>161</b>  |

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de este proyecto es hacer un estudio de Localización y Distribución de una Planta Industrial de **Café** en el Estado de Hidalgo; es decir, hacer un estudio cuyo propósito sea seleccionar la ubicación geográfica, óptima y exacta del proyecto, que sea aquella que frente a otras alternativas posibles produzca el mayor nivel de beneficio para los usuarios y para la comunidad, con el menor costo social dentro de un marco de factores determinantes o condicionantes.

Y hacer visible desde mi muy particular punto de vista que tanto la experiencia como los estudios a realizar son la base y fundamento en la realización de todo planteamiento sea cual sea éste y no basta el solo hecho de realizar el solo estudio en sí, que lejos de coadyuvar en la evolución y crecimiento de grandes y exitosos proyectos hacen d éstos inversiones malas y catastróficas.

De acuerdo a lo antes mencionado es necesario decir que para dar lugar a la realización óptima de este plan de estudio a realizar sobre la **Localización y Distribución de una Planta Industrial de Café en el Estado de Hidalgo**; tomaré en cuenta diversos factores de análisis entre los cuales destacan 3 aspectos fundamentales. Debido a que éstos son la base del método a desarrollar, será necesario hacer saber cuales son los elementos estructurales de éstos para así posteriormente se compruebe si estos cumplen o no con los requisitos que fundamenten el presente proyecto.

**Los Aspectos Fundamentales de los que se habló anteriormente, son:**

- La Macro localización. (Localización a nivel macro)
- La Micro localización. (Localización a nivel micro)
- Y La Experiencia. (Todas las enseñanzas a través del tiempo que se adquieren con el uso de la práctica).

A continuación para entender mejor los ya mencionados aspectos, hago una breve descripción de los mismos. Para así saber del porque estos, fundamentan el presente estudio de localización. Y de cómo se ira desarrollando el mismo y así corroborar que las especificaciones que se tengan contempladas sean cumplidas para obtener los resultados deseados.

### **De la Macro a la Micro Localización**

En general un proceso adecuado para el estudio de Localización y Distribución de Planta consistirá en abordar el problema de lo Macro a lo Micro; es decir, explorar primero dentro de un conjunto de criterios y parámetros relacionados con la naturaleza del proyecto. Como por ejemplo: La región o zona adecuada para la ubicación del mismo, El Municipio, La Zona Rural, La Zona Urbana y dentro de estas, explorar también las áreas geográficas y su subsectores mas propicios que hacen alusión a la Micro Localización.

### **Localización a Nivel Macro**

La Macro Localización consiste en comparar alternativas entre las zonas del estado y seleccionar la que ofrece mayores ventajas para el proyecto. [0]

**Los factores más importantes a considerar para hacer la Macro Localización son:**

#### **a) Costo de transporte e insumos y productos**

Aquí se determinara si la localización quedara cerca del insumo o del mercado. La comparación se hará tomando en cuenta \$, distancias y tarifas vigentes. Y si se diera el caso que el transporte de las materias primas sea menor que el del producto terminado, entonces, será necesario localizar la planta cerca del mercado.

#### **b) Disponibilidad y Costo de Insumo**

Considerando la cantidad de productos para satisfacer la demanda se analizaran las disponibilidades y costos de materia prima en diferentes zonas.

#### **c) Recursos Humanos**

Esto se hará de acuerdo al análisis de estudio, para saber si la base de localización, (determinada para establecer la industria) requiere un gran porcentaje o no de mano de obra y cuyo costo sea muy bajo debido a que existe industria cuya localización se determina sobre la base de la mano de obra.

#### **d) Políticas de descentralización**

Se tomara en cuenta posiblemente con el único objeto de descongestionar ciertas zonas y aprovechar recursos de materia prima que ofrece el lugar geográfico.

#### **Localización a Nivel Micro**

La Micro Localización consistirá en estudiar aspectos más particulares a los terrenos ya utilizados y hacer una selección puntual del sitio para la instalación del proyecto, una vez cumplido el análisis de Macro Localización.

**Los factores más importantes a considerar para hacer la Micro Localización son:**

**a) Vías de acceso o Comunicación.**

En este punto se estudiarán las diversas y óptimas vías de acceso que tendrá la empresa para los insumos y mercado.

**b) Transporte**

Se analizará si se cuenta con el transporte necesario para la mano de obra a utilizar en los procesos productivos; ya que es necesario facilitar éste.

**c) Servicios Básicos**

- **Energía eléctrica:** Este es uno de los factores más importantes a considerar para localizar la planta debido a que es preferible ubicarla cerca de la fuente de energía.
- **Agua:** El agua en cantidad y calidad será decisiva para la Localización del proyecto.
- **Terreno:** (Es el estudio de suelos, tamaño, tecnología, disponibilidad de área para los requerimientos actuales y futuras ampliaciones).

Obviamente para la ubicación del proyecto es necesario analizar todos los anteriores aspectos. Ahora bien aunque lo descrito anteriormente es base fundamental para el desarrollo del presente proyecto existen otros tipos de factores llamados “Factores Locacionales Derivados” que nos servirán también para hacer una óptima “Localización de Planta”. Y por consiguiente no se deben desmeritar; es por ello que a continuación hago mención de dichos factores:

## **Factores Locacionales Derivados**

Los factores locacionales son aquellos elementos que influyen en el análisis de la localización entre los más comunes destacan:

- a) Ubicación de la Población Objetivo.
- b) Localización de Materias Primas e insumos.
- c) Existencia de Vías de Comunicación y de Medios de Transporte
- d) Facilidades de infraestructura y de Servicios Públicos, (Agua, Electricidad, aseo, etc.)
- e) Condiciones Topográficas y de Calidad de Suelo
- f) Otras Condiciones de Personas por ejm: Control Ecológico, Planes Reguladores Municipales, Precio de la Tierra, Políticas Locales, Tamaño, Tecnología.

Ahora bien, el contenido de este trabajo tiene como base el método de investigación sobre fuentes documentales; y para su elaboración fue necesario consultar un gran número de fuentes de información, tal es el caso de libros, revistas, publicaciones, fuentes cibernéticas; cuyos contenidos están centrados en la investigación exhaustiva del sector café y por supuesto del estudio de localización y distribución de plantas industriales en cuanto al desarrollo y evolución de este se refiere; desde el momento mismo del descubrimiento del producto (en este caso “El Café”), hasta llegar a los grandes procesos en los ingenios cafeteros en la actualidad, que forman parte de nuestra sociedad.

El mundo social esta regido por un gran imperio llamado “COMERCIO” que dicho de otra manera es simple y llanamente la forma en que interactúan la oferta y la demanda; es decir, la compra y venta de productos de acuerdo a diferentes formas y normas que regulan el equilibrio del mismo mercado. [0]

## OBJETIVO DE PROYECTO

Como ya se ha mencionado anteriormente el objetivo que persigue el presente proyecto es hacer y plantear la ubicación óptima geográfica de una planta industrial de **café** en el estado de Hidalgo (que cubra todos los procesos del beneficiado del **café**).

Sin embargo, éste; solo es el objetivo general del proyecto, ya que si consideramos de una manera perspicaz el planteamiento de “Localización y distribución de una Planta Industrial de Café en el Estado de Hidalgo” a que hace alusión el presente proyecto, nos daremos cuenta que el **objetivo real** que persigue dicho análisis de estudio de “Localización” es sin duda el generar las condiciones óptimas que coadyuven a la mayor rentabilidad de la empresa de café en todos los sentidos (Económico y Social).

Para ello se tienen que tomar diferentes cursos de acción y planteamientos que nos lleven a alcanzar verdaderamente las metas y objetivos que se han planteado: es por ello que en el siguiente apartado hago un planteamiento de la justificación del proyecto con diferentes cursos de acción que ayudaran al buen desempeño y logro de los objetivos antes mencionados: [0]

## JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El **café** tiene todo un proceso de producción que se inicia con el cultivo, su cosecha en la que se obtiene **café** en pergamino; el morteadado del que se obtiene **café** oro y finalmente el tostado y el molido, que lo deja en condiciones de ser utilizado por el consumo humano.

**La comercialización** del **café** se puede realizar de la siguiente forma:

- Desde el **café** cereza
- El **café** pergamino
- El **café** oro
- El **café** tostado y molido

El proceso de **comercialización** del **café** tiene en realidad 3 procesos que son:

**1.- El Acopio.**

**2.- El beneficio- hasta la etapa del café pergamino**

**3.- Y propiamente la comercialización que tiene 4 componentes básicos:**

- La logística de acopio.
- El proceso de producción del beneficiado del **café**.
- La venta de producción ya procesados.
- Y siendo el último el financiamiento que debe operar la empresa para cubrir el periodo de la compra del **café** al productor.

El ciclo anual de comercialización de **café** se inicia con la compra, que para ello se trabaja con acopiadores situados en las comunidades en donde existen los productores y socios de la empresa (personajes que son elegidos por asamblea de la empresa) y una vez acreditados y sobre la base de una estimación del nivel del producto que compraron; la empresa los



dota de efectivo para realizar la compra de café en cereza a los productores de su región de influencia.

El acopiador es responsable de recibir el **café** en cereza, pagar su precio al productor, recoger el comprobante de pago y posteriormente, de procesar el **café** en el beneficio con el que cuenta la empresa para este fin.

Finalmente el acopiador entregara el **café** en pergamino al almacén de la misma empresa para los posteriores procesos que son;

- **Morteadado**
- **Tostado**
- **Y Molido**

El proyecto que aquí se presenta busca encontrar una solución financiera al problema, de la necesidad de recursos para el ciclo de compra-venta de **café**, y no solo el de financiamiento de corto plazo, además de optimizar los costos y calidad de la producción.

Es por ello que una de las prioridades de este proyecto es establecer la planta de café en un lugar donde se obtengan los mayores niveles de beneficio que coadyuven al desarrollo exitoso del proyecto. Por tal motivo **la justificación de este proyecto** se basa en los modelos siguientes:

- **Modelo Alfred Weber (Teoría de la Localización Industrial, basado en las distancias).**
- **Modelo de Corroboración y Sustento de la Macro Localización.**

Ahora bien, para terminar con este apartado daré a conocer el producto que la empresa ofrecerá:

Se ofrecerá **café** tostado o molido de cualquier calidad desde el **café** Gourmet hasta el **café** comercial; pasando por el **café** de altura, prima lavado, etc.

Y ofreceremos envíos a cualquier parte del país. **[0] [1]**

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### (Dimensión y Alcance del Proyecto)

Par hacer un buen planteamiento del problema acerca de este estudio (Localización y Distribución de una Planta de **Café** en el Estado de Hidalgo) es necesario mencionar que dicho proyecto estará contemplado en una escala de producción no menor a una mediana empresa y para una mayor comprensión de lo antes mencionado a continuación se muestra una tabla referencial acerca de las escalas de producción a nivel empresarial.

(Véase **Tabla 1.**)

| <b>Tipo de Empresa</b>        | <b>Escala (rango de producción)</b> |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Microempresa/artesanal</b> | Hasta 6 Sacos/Día                   |
| <b>Pequeña empresa</b>        | Hasta 60 Sacos /Día                 |
| <b>Mediana Empresa</b>        | De 60 Hasta 120 Sacos/Día           |
| <b>Gran Empresa</b>           | Mas de 120 Sacos/Día                |

**Tabla 1. Rango de producción empresarial**

**Fuente: [URL 0]**

Ahora bien, para llegar al fondo de este trabajo, debo hacer saber a ustedes como ha surgido, evolucionado y trascendido la industria del sector **café** y sus procesos a través de la historia; no sin antes mencionar alusivo a lo dicho anteriormente; como es básicamente el planteamiento del problema que he tenido a bien proponer en el presente estudio citando de manera categórica 2 dos hipótesis que describo a continuación de este apartado.

**HIPOTESIS**  
**(PRIMERA Y SEGÚNDA HIPOTESIS)**

**\*PRIMERA HIPÓTESIS\***

**¿ES REDITUABLE REALIZAR EL PROYECTO DE LOCALIZACIÓN Y  
DISTRIBUCIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIAL DE CAFÉ EN EL ESTADO DE  
HIDALGO?**

Dicho planteamiento lo hago debido a la experiencia en la vida propia que me ha permitido constatar de manera concreta y sustentable el desarrollo de los procesos productivos del **café**. Y saber que el sector café es uno de los más redituables en el mercado. Y por supuesto lo hago también en función de la ingeniería industrial que me ha permitido conocer y hacer sustentable que existen herramientas que conllevan a la realización de proyectos exitosos y por consiguiente redituables. Esta hipótesis es de carácter explicativo y carece de importancia para mi trabajo al no proponer y ser parcial en cuanto al tema.

**SEGUNDA HIPÓTESIS**

Una segunda hipótesis que arroja el planteamiento antes hecho es la que afirma:

**QUE LOS GRANDES Y EXITOSOS PROYECTOS REDITUABLES SON  
PRODUCTO DE LA EXPERIENCIA (CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA  
VIDA PRÁCTICA) Y EN CONJUNTO CON DIFERENTES TIPOS DE ESTUDIOS  
E INVESTIGACIONES BIEN FUNDAMENTADOS (CONOCIMIENTOS  
ADQUIRIDOS EN INGENIARÍA INDUSTRIAL).**

En consecuencia de lo antes mencionado y para dar mayor visión y entendimiento del proyecto que aquí se presenta. Diré, que con base a la experiencia; se que el **Beneficio del Café** genera grandes utilidades (\$) y aunado a esto, diré también, que la propuesta de establecer dicho **Beneficio de Café** en el estado de Hidalgo es basada en los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial; en particular de la materia llamada “Localización y Distribución de Planta” impartida en dicha carrera. En donde el conocimiento científico marca que se debe de tener como punto prioritario dentro de la localización de una planta industrial (generadora de productos) **la materia prima** (insumos), es decir, la planta debe ser ubicada lo mas cerca de esta y disminuir entre otros; costos de transporte y contratiempos que puedan generar dificultades para producir.

Así, por lo antes mencionado, propongo desde un principio que la zona de estudio donde será ubicada la planta (**Beneficio de Café**) que se pretende establecer en el presente proyecto será la **Zona Otomí- Tepehùa** ya que de las cuatro zonas cafetaleras que tiene el estado de Hidalgo, esta resulta ser la mas importante en cuanto a la producción de **Café** se refiere; lo que da lugar al punto prioritario antes mencionado para el desarrollo óptimo de proyectos sobre localización y distribución de plantas industriales. [0]

## **CAPÍTULO I**

### **“ANTECEDENTES”**

#### **1.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO**

##### **1.1.1. DESCRIPCIÓN PARTICULAR Y DETALLADA DEL ESTADO DE HIDALGO.**

###### **DESCRIPCIÓN PARTICULAR.**

**Nombre Oficial del Estado:** Hidalgo

**Capital:** Pachuca

**Coordenadas Geográficas:** Al norte 21°24´, al sur 19°36´ de latitud norte, al este 97°58´ y al oeste 99°53´ de longitud oeste.

**Porcentaje Territorial:** El estado representa el 1.1% de la superficie Total del País

**Colindancia:** Al Norte limita con Querétaro, San Luís Potosí y Veracruz; al Este con Veracruz Y Puebla; al Sur con Puebla, Tlaxcála y México; al Oeste con México y Querétaro.

Debido a que el presente proyecto se desarrolla en el estado de Hidalgo y en particular en la Zona Otomí-Tepéhua (Agua Blanca de Iturbíde Hidalgo, Huehuétla, San Bartólo Tutotepéc y Tenàngo de Doria); Por obvias razones es necesario presentar a continuación una breve descripción del mismo estado y la zona.

El estado de Hidalgo esta conformado por 84 municipios con una superficie territorial de 20987Km<sup>2</sup> y una población de 1888366 habitantes; esta situado en la parte central de México, al oeste de la sierra madre oriental, al noroeste de la altiplanicie meridional y al sur de la costera nororiental. [1] [URL 1]

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA.**

### **Geografía Física**

Entre las principales corrientes pluviales destacan los ríos Metztitlán, Zupitlán, San Antonio, Pueblilla y Carrillos.

### **Climas**

El clima que predomina en la mayor parte de la entidad es: seco templado en la llanura, Seco semicálido en La parte central y suroeste y frío en la montaña.

### **Comunicaciones**

El estado de Hidalgo cuenta con una amplia red de carreteras, lo cual facilita la comunicación interna y con los demás estados del país. Cuenta con la carretera 130, la cual es de suma importancia para el estado y propiamente el hacer mención en este proyecto. Su punto de partida es la capital del estado (Pachuca), pasa por Tulancingo continua hacia Huauchinango (Puebla), hasta llegar a la zona petrolera de la Cd. De Poza Rica (Veracruz). Así en su camino se bifurca después de pasar por Tulancingo en la Estatal Num. 51 y en la Num. 53, la primera comunica a Metepéc y Agua Blanca y la segunda por Tenango de Doria y Huehútlá; Así mismo, el estado se encuentra comunicado en el sur y en el centro; está atravesado por la carretera México-Nuevo Laredo, que atraviesa la entidad de sur a norte, une Pachuca, Actópan, Ixmiquilpan, Zimapán y Jacála; y continua hasta Tamazuchale, San Luís Potosí; de ellas derivarán diversas carreteras que conectan con la autopista México-Querétaro y la que comunica con Pachuca a Ciudad Cerdan y Apan.

### **Historia**

La región donde hoy se establece el estado de Hidalgo quedaba comprendida como la región mesoamericana. Por su localización geográfica, el territorio fue paso obligado de las numerosas migraciones que precedentes del norte del país, llegaron para establecerse

especialmente en el Valle de México los toltecas llegaron a Xochicoatlàn, en el actual municipio de Molándo. A principios del siglo VII para dispersarse por diferentes lugares, un grupo hacia Huejútla, y el más numeroso hacia Tollancíngo hoy Tulancingo, para de ahí volver al occidente y fundar lo que durante varios siglos habría de ser su capital Tollán, hoy Tula. Los pueblos de cultura Tolteca fueron con el tiempo invadidos por los Chichimecas que tuvieron como señorío principal, dentro de Hidalgo a Metztitlán.

Los aztecas llegaron a Tula y se establecieron en Mixquiahúala en el siglo XII y fundaron años mas tarde Tizayuca; en Hidalgo fundaron Tepehuacán y conquistaron Patlachihuacán, hoy Pachuca: Ahuizolt llevo su conquista hasta Huejútla y en poco tiempo la región Hidalguense paso a formar parte de imperio azteca.

### **Población**

El desarrollo urbano de la entidad muestra su principal característica en la desigual distribución geográfica-municipal de los asentamientos humanos; es decir, se incrementa la población urbana en unas cuantas ciudades y permanece la dispersión de los asentamientos rurales.

La población del estado se encuentra distribuida en 3868 localidades de los 84 municipios que constituyen el estado de hidalgo.

### **Principales Centros de Población**

Pachuca de Soto ciudad y capital del estado, con 174013 habitantes; Tulancingo con 75477 habitantes; Apan con 22934 habitante; Actópan con 21827 habitantes; Bernardino de Sahún con 27917 habitantes; Mixquiahúala con 19536 habitantes; Tula de Allende con 24171 habitantes y Tepéji del Río con 25185 habitantes. [4] [5] [6]



## **ORIGEN E HISTORIA DEL CAFÉ.**

El origen del **café** se remonta al continente africano en donde formaba parte de los bosques de Kenia y Etiopia.

Existen muchas leyendas sobre el origen del **café**; entre ellas, la más conocida es la del pastor Káldi que se remonta aproximadamente al año 450 de nuestra era. Se cuenta que un pastor árabe llamado Káldi, mientras vigilaba a su rebaño que pastaba en las abruptas laderas de Kaffa (Abisinia), observó como sus cabras se volvían juguetonas y alegres después de comer las bayas rojas de un arbusto, el pastor, al ver tanta euforia también probó la semilla y experimentó una sensación agradable y euforizante no habitual en él. Káldi lo explicó en su pueblo y el Imán de una mezquita próxima se interesó y decidió probar los frutos con infusión; y vio que se podía mantener despierto toda la noche. De esta manera, decidió dar la bebida a sus discípulos para que se mantuvieran despiertos durante la oración de la noche; y éste hecho fue conocido por todo el mundo Islámico, por lo cual, desde entonces las consumieron habitualmente para prolongar sus oraciones. Y pronto descubrieron que el tueste de este grano conservaba sus propiedades, su sabor y le daba un buen aroma. [URL 2] [URL 3]

### **1.1.2. LA PALABRA CAFÉ.**

En cuanto a su etimología. Existen dudas sobre el origen de la palabra **café**.

**Kahveh:** Es la palabra turca que designa el fruto del cafeto.

**Kaboueh:** Es la palabra árabe que significa fuerza.

**Kaffa:** Es el nombre de una ciudad Etiope.

Las anteriores son las tres acepciones más barajadas por los expertos. No obstante, la palabra **café** proviene del árabe **Kahwah** (*caua*). El término se extendió a través del vocablo turco que sirvió de raíz. [URL 4]

### **1.1.2.1. LA PALABRA CAFÉ DESIGNADA PARA CADA PAÍS.**

**Café en:** francés, Español y Portugués.

**Coffe en:** Inglés.

**Caffe en:** Italiano.

**Kave en:** Húngaro.

**Kia Fey en:** chino, etc. [URL 4]

### **1.1.3. LA PROPAGACIÓN DEL CAFÉ POR EL MUNDO. (LA LLEGADA DEL CAFÉ A EUROPA Y AMÉRICA)**

Aunque existen muchas versiones sobre la época y los orígenes del **café** se puede asegurar que fue en África su descubrimiento. En el siglo XIV, los árabes llevan la planta a Yemen y ahí aparecen los primeros y únicas plantaciones, cuyo comercio solo gobernaba el sultán; posteriormente, su consumo se extendió propiamente a las regiones de la cultura islámica debido a la prohibición del consumo de bebidas alcohólicas y por sus cualidades vigorizantes; durante años se prohibió la exportación de este fruto tan preciado para todos los islámicos.

A finales del siglo XVI las plantaciones se expandieron primero por Ceilán y luego por la India, donde según cuenta la leyenda, un peregrino indú originario de la región de Mysore; escondió unos granos dentro de sus ropajes para sembrarlos en su país. Y a fines del siglo XVII fueron los exploradores Holandeses quienes se apropiaron de un pie de cafeto en Yemen y lo trasladaron al jardín botánico de Ámsterdam; la fertilidad de las tierras y el clima de la zona permitieron que el **café** se adaptase perfectamente.

En España, el café es introducido a mediados del siglo XVIII de la mano de los borbones y los comerciantes italianos. Y es precisamente a principios del siglo XVIII cuando el **café** llega a América y son los gobiernos europeos los que deciden seguir el ejemplo de

los holandeses y en concreto de Francia, quien en 1726 contaba ya con su primera cosecha de **café** americano. Y es en América donde mas y mejor se desarrolla el cafeto; en tierras intertropicales y a una altitud superior a 2000 metros, hoy en día, algunos de los mejores **café**s del mundo como los emblemáticos Brasil y Colombia proceden del continente americano. [URL 4]

#### **1.1.4. FECHAS Y ACONTECIMIENTOS IMPORTANTES EN LA HISTORIA DEL CAFÉ.**

**1900:** La firma Hermanos Hill comienza a envasar al vacío **café** tostado.

**1901:** El químico americano de origen japonés Satori Kato inventa el primer **café** soluble.

**1903:** El importador alemán Ludwin Roselius ofrece un lote de **café** a unos investigadores que perfeccionan el proceso de extracción de la cafeína sin destruir el sabor.

**1920:** Durante este periodo el consumo de **café** se disparo en EU. Debido a la prohibición de bebidas alcohólicas.

**1938:** La firma Nestlè desarrolla su producto Nescafé y lo lanza al mercado en Suiza.

**1940:** Estados Unidos importa el 70% de toda la producción mundial de **café**.

**1946:** El italiano Achilles Gaggia perfecciona su maquina para producir **café** expresso.

**NOTA:** La palabra capuchino proviene entre la semejanza entre el color de este café y el color de los hábitos de los monjes de esa orden. [URL 4]

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO (CAFÉ)

### 1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA Y SU ACCIÓN COMERCIAL.

El **café** proviene de la planta denominada cafeto y es originaria de los montes boscosos de Etiopía. En su estado natural, el cafeto pertenece al género **COFFEA**, es un árbol pero en las plantaciones comerciales se poda para dar arbustos de entre 1.5 y 2 metros. El cafeto requiere para florecer una temperatura bastante estable, un clima húmedo y un tipo de suelo muy concreto. Por lo que solo se puede cultivar en algunas regiones tropicales.

Para lograr que una planta rinda comercialmente se requiere un tiempo promedio de 2 años, algunos cafetos logran cosechas de hasta 20 años en sus plantaciones y luego podan las plantas para que pueden rendir hasta por otros 20 años antes de ser sustituidas definitivamente.

Por las primeras lluvias brotan pequeñas flores blancas y el aire se llena de un perfume con reminiscencias de Jazmín, de este modo es como pronto los boscajes verde brillante se coloran de rojo debido a los frutos y cada uno de estos cuya coloración pasa de verde a rojo con la maduración contienen dos semillas que son precisamente los granos de **café**.

Los granos de **café** están envueltos en un fruto carnoso y se recogen una o más veces al año para luego ser procesados de acuerdo al proceso que convenga.

Existen diversas variedades de semillas que se distinguen por el nombre del país de origen. Las más estimadas son: “**El Moka**” (procedente del **café** de Moka en el Yemin en Sumatra), “**El Brasil**”, “**El Bogota**” (de Colombia), “**El Puerto Rico**” (que por la forma especial de su semilla se denomina “**caracolillo**”); son también excelentes los

**café**s en Cuba y las demás islas del mar de las antillas, los **café**s africanos y los de las islas son de calidad inferior. (**Los principales productores de café en el mundo son: Brasil y Colombia**, le siguen a su vez; **El Salvador, Guatemala, México, Etiopía y Angola**).

El **café** de mejor sabor se cultiva a una altura promedio de 1219mts, en tierras donde la temperatura oscila entre los 15 y 25 grados.

En los países donde se produce un buen **café**, los cafetos crecen en viveros hasta que tienen alrededor de un año, para después ser trasplantados a los campos y la siembra tiene lugar en los meses de **Mayo y Junio**, formando largas filas de plantas que descienden por las faldas de las inclinadas colinas y su cosecha es manual. (Como los granos no maduran al mismo tiempo, ni siquiera los que pertenecen a la misma planta, se requiere un enorme volumen de trabajo. [0] [1] [URL 5] [URL 6]

### **1.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL GRANO (OLOR, COLOR Y SABOR.)**

Empezare diciendo que el **café** se muestrea y se cata antes de ser enviado al comercio; el mejor color para los granos crudos es el **Verde-Azulado ó Verde-Grisáceo**, los granos de color **Café o Manchados** resultan del secado defectuoso. Así, numerosos sabores o falta de sabor pueden ser distinguidos por los catadores expertos de **café** por ejm:

El **café** viejo mantenido en el almacén demasiado tiempo, puede desarrollar un **café** de sabor a madera, el secado defectuoso en contacto con la tierra o el pasto da un sabor a tierra, el **café** húmedo puede resultar por el apilado de granos húmedos de montones demasiados gruesos o por el almacenamiento de **café** sin descascarar (húmedo); el **café** con sabor a fruta tiene un olor ligeramente fermentado, el sabor a pasto puede venir por el almacenamiento húmedo o por el almacenamiento inapropiado; el café “sucio” o “contaminado” puede venir por el uso de agua contaminada en su proceso, el sabor a

“cebolla” puede resultar de ciertas condiciones adversas durante la fermentación, y el sabor a “ladrillo” puede ser ocasionado por el uso de ciertos insecticidas. [0] [1]

### 1.2.3. ESPECIES Y VARIEDADES DE CAFÉ.

Innumerables variedades hortícolas (variedades de **café** cultivadas) son conocidas; cada país, región o localidad posee sus propias razas. Por ejemplo: **“El Blue Mountain Coffe”** es famoso en Jamaica, **“El Caffé Kents”** es famoso en la India, **“El East”** es famoso en África, **“El Bourbon y Maragogipe”** son famosos en el norte de América del Sur, Centroamérica, México y las Indias orientales.

Sin embargo de todas las especies solamente se cultivan diez, y tan solo dos de ellas corresponden a más del 90% de la producción mundial.

El **café** pertenece a la familia de las rubiáceas, en las que se incluyen más de 500 géneros y alrededor de 800 especies de los cuales 66 pertenecen al genero *coffea*.

Como ya se mencionó anteriormente de todas las especies de **café** que existen solo dos de ellas han sido descritas como las más importantes porque corresponden a más del 90% de la producción mundial de café; y estas son: **“El Café Arábica”** y **“El Café Robusta o Canephora”**. [URL 3]

#### 1.2.3.1. CAFÉ ARÁBIGA

Éste tipo de **café**, representa aproximadamente el 70% de la producción mundial de **café** y se considera como el de más alta calidad; por ello es generalmente más caro. Se cultiva en América Central, Sudamérica y países africanos como: Etiopía, Tanzania y Kenia.

Los frutos de este **café** son redondos suaves, levemente agrios, de color achocolatado, de corteza lisa e intenso perfume.

Este tipo de cafés tienen dentro dos granos enfrentados por su cara plana, requieren condiciones climáticas específicas para crecer; lo que explica que su cultivo sea más delicado. Necesitan mucha agua y luz solar y no toleran el hielo, es por ello por lo que son cultivados en países tropicales y subtropicales cercanos a la línea del ecuador.

[URL 3]

### **1.2.3.2. CAFÉ ROBUSTA.**

Esta variedad de **café** también produce dos granos, pero menos perfumados y más picantes y astringentes. Este tipo de **café** crece en África central, el sureste de Asia y en algunas partes de Sudamérica; como su nombre lo indica, este árbol es menos exigente con las condiciones de cultivo, puede soportar temperaturas y altitudes más rigurosas; es considerado en la industria como menos sabroso y aromático que el **café Arábica**. Este tipo de **café** es muy utilizado en la preparación de **café** instantáneo y otros **cafés** baratos.

Y como parte última de la descripción del producto (Café) cabe mencionar que existen dos tipos de beneficiados para el café que son:

#### **1.- El beneficiado seco**

#### **2.- Y Beneficiado húmedo**

El más utilizado es el proceso húmedo debido a que da como resultado un **café** de muy buena calidad y por consiguiente se obtiene una buena tasa, la cual no da el proceso seco.

[URL3]

## CAPÍTULO II

### “LA INGENIERÍA INDUSTRIAL, EL INGENIERO INDUSTRIAL Y EL DISEÑO DE PLANTAS PRODUCTIVAS”

#### 2.1. QUEHACER DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

La Ingeniería Industrial es una disciplina de gran diversidad relacionada con el diseño, mejoramiento, instalación y manejo de sistemas integrados por gente, materiales, y equipos para toda clase de productos o servicios. La amplitud de Ingeniería Industrial queda evidenciada en la gran gama de actividades en las que participa.

La ingeniería industrial ha crecido para englobar la producción de servicios en todo tipo de empresas. Es decir, todo aquello que se pueda concebir como un sistema de personas, conocimiento, maquinaria, recursos o energía. Así, **la ingeniería industrial** se podría aplicar a **optimizar el funcionamiento** de una sala de cirugía, reducir las colas en un parque de atracciones, distribuir productos globalmente o fabricar automóviles más baratos y más fiables, etc. [0] [URL 8]

##### 2.1.1. LA INGENIERÍA INDUSTRIAL (DEFINICIÓN Y OBJETIVO)

###### 1. DEFINICIÓN.

Como primera instancia; la primera oración alusiva a la definición que se utilizó para describir a la “Ingeniería Industrial” fue la siguiente:

**“La Ingeniería Industrial se interesa en el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas integrados por hombres, materiales y equipos”** la que fue modificada y adoptada como definición por la American Institute of Industrial Engineers (AIIE), quedando como **“La Ingeniería Industrial se ocupa del diseño, mejoramiento e**



**implantación de sistemas integrados por personas, materiales, equipos y energía.** Ésta, se vale de los conocimientos y posibilidades especiales de las ciencias Matemáticas, Físicas y Sociales, junto con los principios y métodos del análisis y el diseño de ingeniería, para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtendrán de dichos sistemas.

De acuerdo a lo anterior, sobre la oración que define a la “Ingeniería Industrial se desprende el siguiente concepto de lo que es el “Objetivo de la Ingeniería Industrial”. Debido a que este concepto quedo contenido desde que se estableció dicha oración (de la definición de la “Ingeniería Industrial”).

### **3. OBJETIVO.**

El “**Objetivo de la Ingeniería Industrial**” es el de mejorar y administrar los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para realizar las actividades inherentes a un trabajo, de tal manera que se logren los propósitos y metas con el mínimo de recursos, a este proceso se le conoce como optimización de los recursos.

Ahora bien; dicho lo anterior referente a la Definición y el Objetivo de la “Ingeniería Industrial” es importante señalar como punto prioritario la llamada “**Ingeniería de Métodos**”. Ya que esta interviene dentro de cualquier ámbito donde se desarrolle o se lleve a cabo la aplicación de la “Ingeniería industrial”. [0] [URL 8] [URL 9]

#### **2.1.2. LA INGENIERÍA DE MÉTODOS.**

La “**Ingeniería de Métodos**” en conjunto con el **concepto de “Diseño de Métodos”** constituye una de las partes principales de la Ingeniería Industrial. Ésta se dedica al estudio profundo de la forma de realizar una tarea o actividad y va desde la organización

hasta la estandarización de esta, contribuyendo con el uso óptimo de los recursos que intervienen en un proceso productivo.

Para su aplicación la “**Ingeniería de Métodos**” utiliza el método llamado “**Estudio de Tiempos y Movimientos**”, en esta fase de la mejora de métodos se aplican técnicas más sofisticadas y los análisis requieren mayor tiempo de dedicación al problema, los cambios que se realizan por lo tanto exigen mayor inversión. [URL 10]

### **2.1.3. CONCEPTO DEL DISEÑO DE MÉTODOS.**

Es importante que la aplicación del **concepto de diseño de métodos** sea bajo la idea de generar un nuevo método y no se pretenda aplicar a un método actual por que se establecen restricciones fuertes que impiden un buen diseño, basándose en lo ambicioso del proyecto de mejora se establecerá lo más alto posible la meta de mejora, es importante considerar también, que un método bien diseñado representa mayor productividad, que a la vez impacta en mayores utilidades y finalmente genera mejores estándares de vida.

Para entender mejor lo escrito anteriormente se describe a continuación; lo que es el “**Concepto de Diseño de Métodos**” (en 3 puntos).

1. Hacer uso del concepto *Kaizenshiro* estableciendo alcances de diseño de manera lógica, haciendo que los analistas sean creativos desde el inicio del proceso, evitando análisis largos con mejoras pequeñas.
2. Aplicar ideas creativas que estén dirigidas a la función y no a las adaptaciones de los métodos actuales.

3. Establecer desde el principio el costo permitido para las mejoras o innovaciones especificándose en el CDM. A veces una inversión pequeña resuelve gran parte del problema. [URL 10] [URL 11]

#### **2.1.4. INGENIERO INDUSTRIAL (CONCEPTO Y FUNCIÓN)**

##### **1. CONCEPTO.**

El Ingeniero Industrial ha sido siempre un Ingeniero de integración, mientras el rol tradicional ha sido integrar recursos humanos, materiales, equipos y recursos financieros en sistemas productivos, el énfasis actual es también la integración de computadores, información y tecnología para operar y controlar sistemas complejos.

##### **2. FUNCIÓN.**

Un Ingeniero Industrial observa el sistema como un todo, busca la mejor combinación de recurso humano, recursos naturales, equipos y estructuras hechas por el hombre y construye el puente entre la Gerencia y el nivel operativo, motivando a la gente, así como eligiendo las herramientas que deben ser usadas y cómo deben ser usadas. Lo que diferencia a un Ingeniero Industrial de otras Ingenierías es su visión más amplia. [0] [URL 12] [URL 13]

#### **2.1.5. CAMPO DE ACCIÓN Y FUNCIÓN DEL INGENIERO INDUSTRIAL EN LA LOCALIZACIÓN DE PLANTAS INDUSTRIALES.**

El Ingeniero Industrial puede participar en cualquier organización en donde exista la necesidad de integrar recursos humanos, materiales y equipos, recursos financieros e información para mejorar sistemas productivos. Esto conlleva a que éste, pueda desempeñar sin problema la localización y distribución una planta industrial valiéndose a su vez de diversos conocimientos que ha podido adquirir mediante su formación (modelos de localización de plantas y conocimientos de diseño en cuanto a la

distribución de las mismas se refiere). Es decir, la función del ingeniero industrial dentro de una localización y distribución de planta es crear, mejorar e integrar todos los recursos necesarios para el buen funcionamiento de la misma para hacer de ella lo que **todas las empresas buscan, que es tener mayor productividad y rentabilidad** [0] [URL 12] [URL 13]

## **2.2. LAS ACTIVIDADES EN EL DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES.**

### **2.2.1. CONCEPTO DE PLANTA INDUSTRIAL.**

**Una planta industrial es un conjunto formado por máquinas, aparatos y otras instalaciones dispuestas convenientemente en edificios o lugares adecuados, cuya función es transformar** materias o energías de acuerdo a un proceso básico preestablecido. La función del hombre dentro de este conjunto es la utilización racional de estos elementos, para obtener mayor rendimiento de los equipos. [URL 14]

### **2.2.2. CONCEPTO DEL DISEÑO DE PLANTAS INDUSTRIALES.**

El **diseño** de **Plantas** Industriales es una disciplina que involucra los conocimientos de la ingeniería industrial con los de la arquitectura, dando lugar a lo que se conoce como la arquitectura industrial y en un sentido más amplio al urbanismo industrial que implica las áreas relacionadas con la disposición de los elementos de una organización para la producción de bienes y servicios con el objeto de dar respuestas a los requerimientos espaciales, funcionales, ambientales y “estéticos” de un edificio industrial.

En concordancia con lo anterior y haciendo énfasis al tema que en este apartado nos ocupa; a continuación se mencionan las principales actividades necesarias en el Diseño de Plantas Industriales:

### **Actividades Principales en el Diseño de Plantas Industriales.**

- Memoria (F.O.D. Fases de Operación de Diseño)
- Descripción general de Fábrica
- Estudio de Producto, Proceso y Recorrido
- Estudio de Factores de Diseño
- Diagramación Funcional de Actividades y Espacios
- Programa de Requisitos: Áreas, Funcional y técnico
- Estudio de Localización
- Planos de Diseño
- Planos de localización general y exteriores. [URL 14]

### **2.3. MODELOS PARA EL DISEÑO DE PLANTAS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (MODELO DERIVADO DEL MÉTODO CIENTÍFICO Y MODELO DEL CONCEPTO DE DISEÑO DE MÉTODOS).**

#### **2.3.1. MODELO DERIVADO DEL MÉTODO CIENTÍFICO.**

Para diseñar modelos de trabajo más efectivos es necesario aplicar técnicas que nos apoyen en la realización de cambios en las operaciones, Un modelo práctico para realizar esta función es el derivado del método científico, las fases de este modelo son:

**Fase 1.** Análisis de los métodos actuales. Esta parte consiste en observar detalladamente la forma actual de realizar el trabajo, efectuar los registros necesarios a través de diagramas, gráficos y herramientas de apoyo.

**Fase 2.** Identificación de las deficiencias de los métodos actuales. Con el apoyo de los instrumentos de la fase anterior, identificar los movimientos, recorridos y actividades innecesarias para lograr la mejora y simplificación de los métodos.

**Fase 3.** Reorganización de los métodos. A partir de la generación de buenas ideas van surgiendo los cambios al método actual, estos puede ser pequeñas innovaciones o bien un cambio total del método, esto dependerá en gran parte de la experiencia y el conocimiento de los analistas.

**Fase 4.** Incorporación de los nuevos métodos. Concluidas todas las modificaciones ó desarrollada la innovación, los beneficios del método mejorado se confirman al implementarlo como nueva forma de trabajo [URL 15] [URL 16]

### **2.3.2.MODELO DEL CONCEPTO DE DISEÑO DE MÉTODOS.**

Es necesario considerar que algunos casos conviene tratarlos a partir del diseño básico con la intención de generar un nuevo método y no como mejora a partir de un método actual. Para esto existe otra forma para el diseño de métodos y es aplicando el modelo de **Concepto de Diseño de Métodos (CDM)**, sus fases son:

**Fase 1.** Diseño de módulos de objetivos. Es muy conveniente agrupar las actividades que se desarrollan en módulos o bloques de trabajo, de tal manera que si se realizan trabajos similares en distintas áreas de la empresa, las innovaciones o mejoras puedan ser aplicadas a todas estas áreas.

**Fase 2.** Confirmación del modelo actual. Debemos entender que modelo significa en nuestro caso, "la representación simple del proceso"<sup>3</sup> y que al confirmar el modelo actual se pretende entender detalladamente los métodos que actualmente están operando, el tiempo y cantidad de trabajo que estos generan y establecer el punto de comparación al que se someterán los métodos mejorados o innovados.

**Fase 3.** Establecimiento de las especificaciones del CDM. Al aplicar el modelo CDM el propósito fundamental será hacer uso de un enfoque creativo para diseñar un método eficiente de trabajo.

**Fase 4.** Diseño fundamental. En el diseño se generan ideas que tratarán de ser incorporadas al proceso de trabajo para generar un nuevo método, como existen funciones básicas y funciones auxiliares en un proceso de trabajo, esta parte se enfoca al diseño de los detalles básicos, conviene establecer las limitantes técnicas, operativas, económicas y de cualquier otra índole del proceso, puesto que podemos incurrir en problema dual innovación contra restricción por que la cantidad de ideas de mejora son ilimitadas.

**Fase 5.** Diseño detallado. Esta parte en ocasiones no se hace necesaria realizarla por que en algunos casos las funciones auxiliares se eliminan al efectuar el diseño fundamental, en caso de que aún se mantengan en el proceso funciones auxiliares, se hará lo mismo que en la fase anterior pero con el procedimiento característico del Concepto de Diseño de Métodos. [URL 15] [URL 17]

### **CAPÍTULO III**

#### **“DIAGNÓSTICO DE LA PRODUCCIÓN Y DEL SECTOR CAFÉ EN EL ESTADO DE HIDALGO”**

#### **3.1. PRODUCCIÓN GENERAL EN EL ESTADO DE HIDALGO.**

##### **3.1.1. PRODUCCIÓN PRIMARIA.**

**Los Principales Productos Agrícolas del Estado son:** Cebolla, Alfalfa, Maíz, Jitomate, Caña de azúcar y trigo; **sus Frutales son:** Café, Aguacate, Manzana, Perón y Naranja.

[5] [7]

##### **3.1.2. PRODUCCIÓN SECUNDARIA.**

**En Cuanto a la Ganadería:** el estado cuenta con pastos, principalmente en la región de la Huastéca, en el noroeste, donde se cría ganado ovino, porcino y caprino. [5]

##### **3.1.3. PRODUCCIÓN DE SERVICIOS.**

**Su industria extractiva es de:** Oro, Plata, Cobre, Zinc y Magnesio; **La industria de transformación es:** Siderúrgica de maquinaria, equipo y material de transporte en los municipios de: Ciudad Sahún, Tepeapulco y Tenango de Doria. La textil en Tulancingo, Cuautepéc y Tepéji; las fabricas de cemento en. Jasso, Atotonílco, Apásco, Tula y Tolteca, las de calzado en Pachuca y Picaflores.

Posee también industria eléctrica y electrónica, química, curtiduría, hule, elaboración de aceite, jabón y sidra. [5] [7] [URL 18]



## **3.2. LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ EN EL ESTADO DE HIDALGO.**

### **3.2.1. DE LO GLOBAL A LO PARTICULAR**

La crisis Internacional del Mercado cafetero ha trastocado directamente, las económicas locales, ya que como resultado el productor, la redistribuido su tierra hacia cultivos de mayor rentabilidad, como una estrategia para mejorar sus ingresos. [URL 19]

#### **3.2.1.1. PANORAMA ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN Y MERCADO INTERNACIONAL DEL CAFÉ.**

El desplome internacional del precio del **café** ha provocado cambios severos en las economías a nivel micro regional; el libre mercado y los procesos de globalización comercial han provocado una transformación profunda en la economía leal de las zonas alejadas que presentan altos índices de marginación.

Las redes comercialización de **café** se enlazan hacia los países desarrollados por ser los consumidores principales, a la vez que la producción se realiza en regiones geográficamente definidos por la composición natural y las exigencias físicas para la calidad del producto, que corresponden a las zonas pobres, indígenas y de poblados aislados. De ahí que la composición económica de las regiones productoras dependa directamente, de los resultados de los mercados internacionales.

Es decir, los ciclos de auge, y las crisis de lo precios del **café** impactan sobre la estructura organizativa de los productores, la cual se reconfigura hacia otro tipo de producto, uso de suelo, abandono de cultivos, migración, etc. A partir del a propia decisión del productor y las estrategias familiares de sobrevivencia.

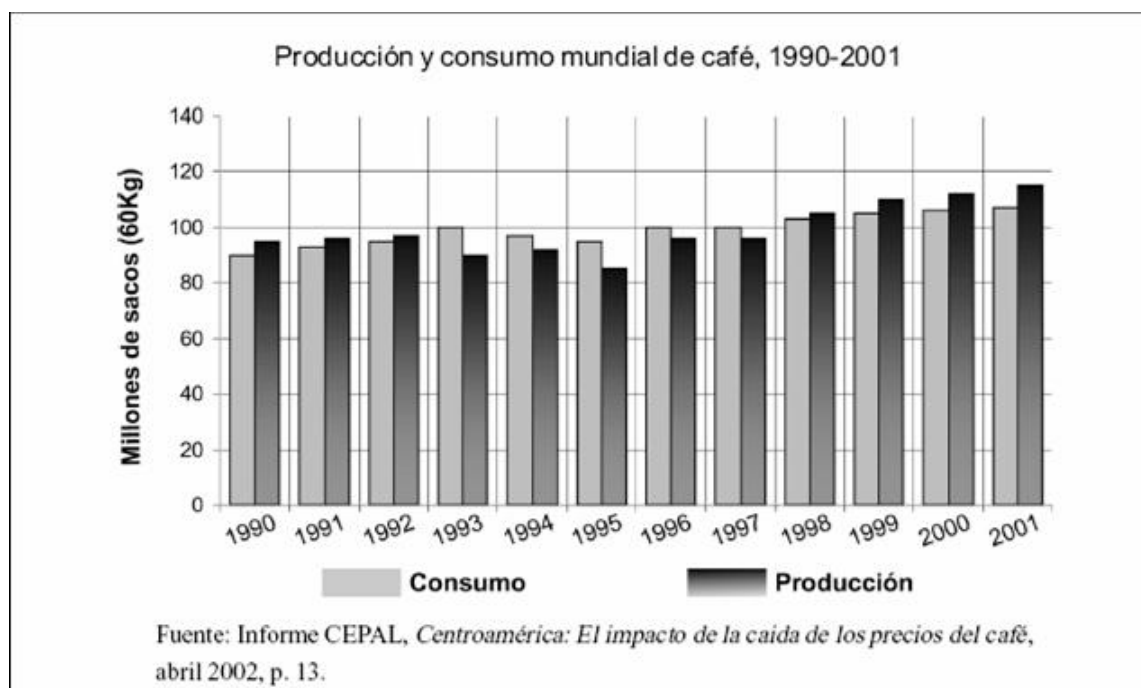
A continuación se muestran algunas tablas (**Tabla 3.2.1.2.1**, y **Tabla 3.2.1.3.1**.) que hacen referencia que lo mencionado anteriormente de cómo ha venido impactando el mercado internacional a los productores micro regionales debido a las crisis del **café** y aunado a la producción y consumo mundial de la misma. [URL 19]

### 3.2.1.2. CAMBIOS DE CULTIVOS Y ESTRATEGIAS



**Tabla 3.2.1.2.1. Precio del Café en el Mercado**

## PRODUCCIÓN Y CONSUMO MUNDIAL DEL CAFÉ



**Tabla 3.2.1.3.1 Producción y Consumo Mundial del Café, 1990-2001**

Es importante señalar dentro de todo esto que el **café** es un producto cultivado para la comercialización externa, ya que el consumo de los países productores es menor que el de los consumidores, debido a que no se ha contado con un impulso masivo para su adquisición y más bien se ha visto como un objetivo económico: “La Exportación”, No obstante el mercado interno de estos países cuenta con un elevado potencial de expansión que impulsa a la industrialización y consumo directo lo que podría generar una menor dependencia de las variaciones en el mercado internacional.

A continuación se presentan unas tablas para reflejar mejor lo dicho anteriormente sobre que el **café** es un producto para la comercialización externa y no interna; aunque es importante señalar que EU es el principal consumidor que en promedio anual consume

entre 18 y 19 millones de sacos (60Kg.) pero se puede observar que en el cuadro por su consumo prácticamente ha venido un descenso, lo cual se puede constatar en el consumo per. cápita, como consecuencia de lo anterior, el consumo per cápita por habitante entre los estadounidenses se ubica alrededor de 4.51 Kg. /habitante. Para mayor entendimiento véase las tablas siguientes (**Tabla 3.2.1.3.2, Tabla 3.2.1.3.3, Tabla 3.2.1.3.4 [URL 19]**)

**CONSUMO MUNDIAL DE CAFÉ DE LOS DE LOS PRINCIPALES  
IMPORTADORES (MILLONES DE SACOS DE 60 KG.)**

| CONSUMO MUNDIAL | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | VARCN 95/94 | PARTICIP |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|-------------|----------|
|                 | 72.3 | 73.3 | 74.7 | 77.1 | 75.2 | 73.8 | -1.9        | 100      |
| E.U.A           | 19.0 | 18.9 | 17.9 | 18.3 | 17.6 | 17.5 | -0.7        | 23.7     |
| ALEMANIA        | 9.1  | 10.5 | 10.8 | 10.7 | 10.2 | 10.0 | -1.9        | 13.6     |
| JAPÓN           | 5.3  | 6.0  | 5.3  | 5.9  | 6.1  | 6.3  | 2.2         | 8.4      |
| FRANCIA         | 5.2  | 5.6  | 5.6  | 5.5  | 5.1  | 5.3  | 3.9         | 7.2      |
| ITALIA          | 4.9  | 4.2  | 4.1  | 4.9  | 4.8  | 4.6  | -2.7        | 6.3      |
| ESPAÑA          | 2.7  | 2.7  | 3.0  | 2.7  | 2.8  | 2.7  | -1.5        | 3.7      |
| REINO U.        | 2.3  | 2.3  | 2.5  | 2.5  | 2.6  | 2.2  | -16.7       | 3.0      |
| HOLANDA         | 2.6  | 2.5  | 2.5  | 2.4  | 2.1  | 1.7  | -19.1       | 2.3      |
| CANADÁ          | 2.0  | 2.1  | 1.9  | 2.1  | 2.4  | N.D  | -           | -        |
| SUB TOTAL       | 52.9 | 54.8 | 53.7 | 55.1 | 53.8 | 50.4 | -6.3        | 68.3     |

*Fuente: Elaborado por el Servicio Nacional de Información de Mercados del Foreign Agricultural Service/USDA*

**Tabla 3.2.1.3.2. Consumo Mundial de Café de Importadores**

**CONSUMO PER CÁPITA DE LOS PRINCIPALES PAÍSES (Kg. ANUALES)**

| <b>País</b>  | <b>1989</b> | <b>1990</b> | <b>1991</b> |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Finlandia    | 12.8        | 12.9        | 11.6        |
| Suecia       | 11.0        | 11.9        | 11.2        |
| Noruega      | 10.7        | 10.1        | 10.6        |
| Austria      | 10.6        | 11.6        | 10.3        |
| Países Bajos | 9.1         | 10.3        | 9.9         |
| Suiza        | 8.6         | 8.7         | 8.7         |
| Alemania     | 8.5         | 7.4         | 7.5         |
| Francia      | 5.7         | 5.5         | 5.9         |
| Italia       | 4.5         | 5.1         | 4.4         |
| Francia      | 4.0         | 4.2         | 4.1         |
| Portugal     | N.D         | 3.0         | 3.0         |
| Reino Unido  | 2.3         | 2.5         | 2.4         |
| E.U.A.       | 4.6         | 4.6         | 4.5         |
| Canadá       | 4.3         | 4.5         | 4.6         |
| Japón        | 2.5         | 2.5         | 2.9         |

*Fuente: Organización Internacional del Café.*

**Tabla 3.2.1.3.3. Consumo Per Cápita de Café en los Países Principales**

**CONSUMO PER CÁPITA DE CAFÉ EN LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES.**

| <b>País</b> | <b>90/91</b> |
|-------------|--------------|
| Costa Rica  | 8.55         |
| Colombia    | 6.94         |
| Ecuador     | 6.05         |
| El Salvador | 5.75         |
| Guatemala   | 3.23         |
| Honduras    | 3.01         |
| Argelia     | 2.98         |
| Brasil      | 2.89         |
| Bolivia     | 2.70         |
| Haití       | 2.28         |
| Perú        | 2.25         |
| Nicaragua   | 1.93         |
| Cuba        | 1.70         |
| México      | 1.45         |

*Fuente: Banamex, México Social 1990-1991, CMC.*

**Tabla 3.2.1.3.4. Consumo Per Cápita de café de los Principales Países Productores**

### **3.2.1.3. PRODUCCIÓN Y MERCADO NACIONAL DEL CAFÉ Y SU IMPACTO ECONÓMICO MICRO REGIONAL.**

Para iniciar el Desarrollo del presente proyecto es necesario e inevitable hacer una breve descripción de cómo se encuentra el sector **café** en el país y crear una nación que beneficie el desarrollo óptimo del mismo. [0]

### **3.2.1.4. ÍNDICE DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN.**

México aporta 4.3 de al producción mundial de **café** y ocupa 784,873 hectáreas sembrados en 15 estados del país con una cosecha de 1737288 toneladas con un rendimiento promedio de 2.217 ton/he. En **café** cereza. Además México produce 4.2 millones de sacos (60Kg.) al año y exporta 3.7 millones; esta situado a nivel mundial en el quinto lugar como productor de **café** después de Brasil, Colombia, Indonesia y Vietnam. [8]

### **3.2.1.5. ECONOMÍA INTERNA.**

Dentro de la economía mexicana, el **café** ocupa el 4to. Lugar en la actividad productiva agrícola, así como representa la principal fuente de ingresos para mas de 700,000 familias, de los que dependen alrededor de 3 millones las personas que son mas de 280,00 productores que representan 0.29% de la población del país. De ahí que el **café** sea un cultivo estratégico en las políticas gubernamentales de empleo, ingreso y Desarrollo Rural.

Cabe mencionar que son solo 6 los estados (**Chiapas, Puebla, Oaxaca, Veracruz, Hidalgo y Guerrero**) que participan con más del 90% de la superficie cosechada del volumen y valor de la producción del total cafetero. Este ocupa el primer lugar en los cultivos perennes. Y la principal especie que produce es la Arabia. [8] [URL 19]

**3.2.1.6. DATOS REFERENCIALES (EMPRESAS TRASNACIONALES  
(GRANDES Y MEDIANAS).**

**EMPRESAS GRANDES**

- ATLANTIC USA INC.
- ATLANTIC COFFE CORP
- BERNHARD ROTHFAS KGAA
- CARGIL INC
- CIA NESTLÉ S.A de C.V.
- FARR MAN COFFE CORP
- J. AaRON AND CO. INC
- MERCON COFFEE CORP. INC
- PARAGON COFFEE CORP. INC
- TARDIVAT INTERNACIONAL S.A
- VAN EKRISS AND STOET. IN
- WESTWAY MERKURIA CORP.



## **EMPRESAS MEDIANAS**

- **ARMENIA COFFEE**
- **HIGH COFFEE CORP**
- **IMPERIAL COMMODITIES CORP**
- **LONRAY INC**
- **MAR UBENI AMERICA CORP**
- **MAR UBENI CORP**
- **mitsui and co. usa inc**
- **mitsui and co. ltd. japón**
- **THE FOLGER COFFEE. [1]**

### **3.3. HIDALGO Y LA ZONA OTOMÍ – TEPÉHUA.**

#### **3.3.1. PRINCIPALES ZONAS DE CAFÉ EN EL ESTADO DE HIDALGO.**

**(Véase figura 3.3.1.1)**

Ahora bien como ya se ha mencionado con anterioridad, los estados de mayor producción de **café** en México son: Chiapas, Puebla, Oaxaca, **Hidalgo**, Guerrero y Veracruz cuyo aporte a la producción nacional es más del 90%; a su vez, dichas entidades tienen una gran complejidad geográfica, social y cultural; lo que provoca la creación de micro regiones, sobre todo en torno a la composición de sus cultivos.

Para el caso en particular del estado de **Hidalgo**; que es la prioridad en el presente proyecto existe una fuerte relación entre región, desarrollo y actividad productora de **café** lo que provoca una relación de desequilibrio regional.

En el estado de **Hidalgo** existen 4 regiones cafetaleras que comprenden 22 municipios del estado. Tal y como se muestra a continuación:

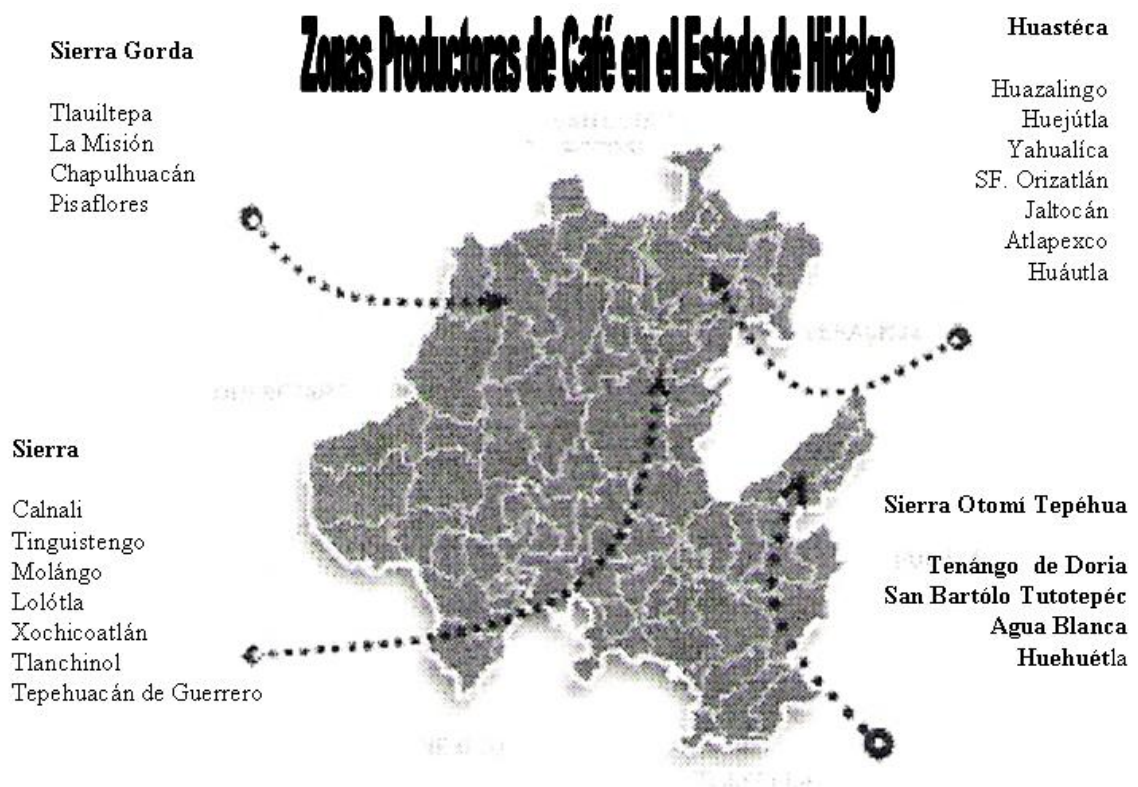
**Sierra Gorda:** Tlahultépa, La Misión, Chapulhuacán, Pisaflores.

**Huastéca:** Huazalingo, Huejútla, Yahualíca, SF. Orizatlán, Jaltocán, Atlapexco Huátla

**Sierra:** Calnali, Tianguisténgo, Molángo, Lolótlá, Xochicoatlán, Tlanchinol, Tepehuacán de Guerrero.

**Sierra Otomí – Tepéhua:** Agua Blanca de Iturbide, San Bartolomé Tutotepéc, Tenángo de Doria, Huehuétla de las Flores.

**(Véase Tabla 3.3.1.2.)**



**Figura 3.3.1.1. Mapa de las Principales Zonas Cafeteras del Estado de Hidalgo**

## REGIONES Y MUNICIPIOS CAFETALEROS DEL ESTADO DE HIDALGO

| REGIÓN          | MUNICIPIOS  |
|-----------------|---|
| CHAPULHUACÁN    | TLAHIULTÉPA, LA MISIÓN, CHAPULHUACÁN Y PISAFLORES   |
| TLANCHINOL      | CALNALI, TIANGUISTÉNGO, MOLÁNGO, TEPEHUACÁN DE GUERRERO, LOLÓTLA, XOCHICOATLÁN Y TLANCHINOL |
| HUASTÉCA        | HUAZALÍNGO, HUEJÚTLA, YAHUALÍCA, SAN FELIPE ORIZATLÁN, JALTOCÁN, ATLAPEXCO Y HUÁUTLA        |
| OTOMÍ – TEPEHUA | TENÁNAGO DE DORIA, SAN BARTÓLO TUTOTEPÉC, AGUA BLANCA Y HUEHUÉTLA.                          |

**Tabla 3.3.1.2. Regiones y Municipios Cafetaleros del Estado de Hidalgo**

Así mismo, cabe mencionar y hacer énfasis que el precio de **café** cereza en la zona Otomí – Tepéhua (Zona de Prioridad en el Presente Proyecto) se ha mantenido en \$3.00/Kg. Dichos municipios que componen la zona son:

- **Agua Blanca**
- **Huehuétla**
- **San Bartólo**
- **Y Tenánago de Doria**

Los municipios antes mencionados se encuentran ubicados dentro del distrito R27 del Estado de Hidalgo.

Los 22 municipios cafetaleros que se encuentran en las 4 zonas del estado de **Hidalgo** se encuentran localizados en las coordenadas 90° 10' de Latitud Norte, Hasta 98 00' y de 21 20' hasta 20 21' de longitud Oeste cargados básicamente hacia la parte Noroeste y

Este del Estado de Hidalgo; formando 4 regiones agrícolas de **café**, con similitudes físicas, socioeconómicas y productivas; los 22 municipios cafetaleros en conjunto cubren una superficie de 4,926.70 km<sup>2</sup> que representa 23.48% de la totalidad del estado.

Como un dato referencial en el año 1999, la superficie sembrada de **café** cereza, fue de 39,450 hectáreas, de las cuales 37,220, tuvieron un volumen de 48,764 toneladas y un valor de \$191, 147,000.

**La “Sierra Otomí – Tepéhua”** esta representada por el 30% de la participación en el cultivo de **café** en el estado de **Hidalgo**. Es decir, es la zona mas importante del estado en cuanto a producción de **café** se refiere, convirtiéndose con esto en una economía preponderante. [0] [1] [8] [URL 19]

### **3.3.2. LA SIERRA OTOMÍ – TEPÉHUA.**

#### **3.3.2.1. MUNICIPIOS QUE CONFORMAN LA ZONA.**

1. Agua Blanca de Iturbíde, Municipio de Hidalgo. Se encuentra al Noroeste de Pachuca, limita con Veracruz y Puebla. sus actividades son agropecuarias y manufactureras; y sus dialectos son, Otomí y Náhuatl y tiene una población aproximada de 8,300.00 habitantes.
2. Huehuétla de las flores, Municipio de Hidalgo. Es un territorio escarpado de bosques de maderas preciosas: caoba, bálsamo, y ébano, y cuenta con Yacimientos metálicos no explotados, su actividad es agrícola, y cuenta con una población aproximada de 14,370.00 habitantes.
3. Tenángo de Doria, Municipio de Hidalgo que limita con Puebla, es una región abrupta de clima calido, su producción es de madera y pesca; en cuanto a

4. comunicaciones se refiere, cuenta con la carretera a Tuxpan, su población aproximada es de 15,100.00 habitantes.
5. San Bartólo Tutotepéc, Municipio de Hidalgo, su relieve es predominante montañoso, con un clima cálido, cuenta con producción agrícola y forestal, su población aproximada es de 18,000.00 habitantes. [1] [5]

### **3.3.2.2. PRODUCCIÓN DE CAFÉ E INDICADORES CARACTERÍSTICOS DE LA ZONA.**

La producción cafetalera es una actividad preponderante y determinante de las relaciones locales, redes de comercialización, mercado laboral, organización social y concentración de las ganancias en la zona.

A continuación se muestran algunas tablas para expresar mejor lo expuesto anteriormente sobre la situación, características e indicadores de la **Zona Otomí – Tepéhua**. (Tabla 3.3.2.2.1)

#### **MUNICIPIOS Y PRODUCTORES CAFETALEROS**

| <b>MUNICIPIOS</b>       | <b>LOCALIDADES</b> | <b>PRODUCTORES</b> | <b>HECTÁREAS</b> |
|-------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <b>AGUA BLANCA</b>      | <b>2</b>           | <b>40</b>          | <b>40.50</b>     |
| <b>SAN BARTÓLO</b>      | <b>72</b>          | <b>2282</b>        | <b>3530.52</b>   |
| <b>HUEHUETLA</b>        | <b>67</b>          | <b>4510</b>        | <b>8272.52</b>   |
| <b>TENÁNGO DE DORIA</b> | <b>21</b>          | <b>942</b>         | <b>1629.25</b>   |
| <b>TOTAL</b>            | <b>162</b>         | <b>7774</b>        | <b>13472.81</b>  |

**Fuente: Anuario Estadístico del Estado de Hidalgo, 1999-2006**

**Tabla 3.3.2.2.1. Municipios y Productores Cafetaleros de la Zona Otomí-Tepéhua**

Dentro de otros indicadores de la **Zona Otomí – Tepéhua**, ésta muestra una alta composición de alta marginación por lo que no cuenta con infraestructura ni con acceso a servicios y carretera y esta compuesta por comunidades dispersas con bajos ingresos y migración. Todas éstas son características propias de las zonas cafeteras. (Véase **Tabla 3.3.2.2.2.**)

#### **SISTEMA DE CARRETERAS, CAMINOS RURALES Y VECINALES**

| <b>MUNICIPIOS</b>       | <b>CARRETERA FEDERAL</b> | <b>CARRETERA ESTATAL (KM)</b> | <b>PAVIMENTADO (KM)</b> | <b>REVESTIDO (KM)</b> | <b>CAMINOS RURALES (KM)</b> | <b>DIST. CAPITAL EDO.(KM)</b> |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>AGUA BLANCA</b>      | -                        | <b>11.70</b>                  | <b>11.70</b>            | -                     | <b>35.6</b>                 | <b>89</b>                     |
| <b>SAN BARTÓLO</b>      | -                        | <b>11.20</b>                  | <b>5.10</b>             | <b>5.24</b>           | <b>4.6</b>                  | <b>126</b>                    |
| <b>HUEHUETLA</b>        | -                        | <b>14.09</b>                  | <b>5.73</b>             | <b>4.08</b>           | <b>53.3</b>                 | <b>209</b>                    |
| <b>TENÁNGO DE DORIA</b> | -                        | <b>2.00</b>                   | <b>2.00</b>             | -                     | <b>22.9</b>                 | <b>103</b>                    |

**Fuente: Anuario estadístico del estado de Hidalgo, 1999-2006**

**Tabla 3.3.2.2.2. Sistema de Carreteras y Caminos de la Zona Otomí-Tepéhua**

De un total de 12600 viviendas que se encuentran en la región, solo el 63% cuenta con servicios de energía eléctrica, 49% dispone de agua potable y 20% de estos tiene servicio de drenaje.

En cuanto a la producción de **café** se refiere, el rendimiento por hectárea en cosechas anteriores; éste ha sido de 8.44 q/ha en promedio con el rendimiento de producción que ha realizado el consejo mexicano del café en los años actuales.

En esta región cafetalera existe una gran complejidad de intermediarios que comercializan el **café** dentro y fuera del estado, este tipo de actividad se realiza para el **café** bola y **café** pergamino puesto que las huertas son pequeña propiedad, con 3 hectáreas en promedio, el productor debe acudir a vender su producción en pequeña escala a las cabeceras municipales generalmente los días de plaza; las principales plazas son:

- Tenánigo de Doria
- San Bartólo Tutotepéc
- Huehuétla
- Y Agua Blanca de Iturbíde [1] [URL 19]

### **3.3.2.3. SITUACIÓN DEL SECTOR CAFÉ E IMPACTO ECONÓMICO EN LA ZONA.**

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores La Sierra Otomí – Tepéhua esta ubicada en el estado de Hidalgo (México). Y esta conformada por 4 municipios cafetaleros que son: Tenánigo de Doria, San Bartólo Tutotepéc, Huehuétla y Agua Blanca de Iturbíde. Sin embargo, en este apartado y a conveniencia del presente proyecto, nos adentraremos un poco mas a lo referente de la situación de la zona, en cuanto al sector café se refiere.

En los últimos años, se ha dado una fuerte caída de los precios del **café** nivel internacional, cuyo impacto inmediato recae, sobre las economías locales, que están sustentadas en el cultivo de este producto.



Existe en la zona una fuerte relación entre región y actividad productora de **café**, la cual determina una correlación entre indicadores de correlación, producción agrícola de **café** y condición de pobreza en general.

Para el caso de la zona “Otomí – Tepéhua” este proceso se ha derivado en cambios locales en las economías familiares y las costumbres del cultivo, al mantenerse en \$3.00 el kilogramo de café cereza. El productor esta utilizando estrategias de sobrevivencia familiar, trasladando el cultivo de **café** hacia otros mas rentables, como es el caso del maíz y del frijol.

Los proyectos gubernamentales en torno a la actividad se han enfocado en el mejoramiento de la calidad del producto y apoyos complementarios sobre la producción. Pero dejando de lado la comercialización y su participación sobre el mercado.

Así, mientras el precio internacional del **café** se determina en un mercado libre, esto no sucede en la economía local; en este espacio de la economía se establecen condiciones, puesto que no aplican las mismas reglas del mercado para determinar los precios del **café**.

La intervención estatal actúa sobre la producción y no sobre el mercado, el traslado hacia cultivos mas rentables es temporal a corto plazo. Y a costa del deterioro del medio ambiente se intenta el equilibrio de la economía familiar mediante la compensación de consumo con recursos públicos, creciendo la demanda agregada, pero drenando los recursos hacia los sectores dominantes tradicionales. [1] [URL19]

### **3.3.2.4. COMERCIALIZACIÓN DEL CAFÉ EN LA ZONA.**

#### **3.3.2.4.1. RELACIONES Y CANALES EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN – CONSUMO EN LA ZONA.**

En esta composición de comercialización regional, 85% de los productores venden el **café** bola y **café** pergamino; que junto con la falta de infraestructura, maquinaria para el beneficiado, organización de productores, equipamiento para la venta, financiamiento y otros factores más, los hace quedar en completa desventaja ante la estructura actual de comercialización frente a los impactos locales de los precios internacionales.

Las limitantes de la comercialización de **café** en la región son: los bajos volúmenes de producción que cada productor obtiene en forma individual.

Los productores calificados como cerveceros tienen que vender su producto inmediatamente después de la cosecha por su acción perecedera. El bajo precio del **café** cereza es porque la funciones físicas que implica la comercialización, entre otras son; El acopio y el transporte a los beneficios es realizado por lo regular por los comisionados de alguna industria, o bien por comerciantes y particulares.

En esta zona existen limitados canales de comercialización, que junto con la centralización en el acopio local, determinan las relaciones económicas y sociales.

Lo distante de los centros de compra de particulares y las comunidades productoras, que en su mayoría cuentan con difícil acceso (se suma a que en la época de mayor producción se presentan problemas de escasez de transporte y mano de obra para levantar la cosecha) dificultan aun mas dichos canales de comercialización.

En general el proceso de comercialización de estas regiones, presenta nuevos problemas en cuanto al desarrollo de nuevos mercados, lo que impacta de manera negativa el precio

en la comercialización, y afectando la infraestructura que se requiere en la línea de producción primaria; caminos saca, centros de acopio, beneficiadoras, red de carreteras y servicios de telecomunicaciones, por mencionar algunos.

Ante esta realidad, la situación productiva va del autoconsumo (que retrae la posibilidad de crear excedentes), al acopio e intermediarismo. Es así, como se dan en la realidad las relaciones y canales del sistema de Producción – Consumo (COMERCIALIZACIÓN). [1]  
[URL 19]

#### **3.3.2.4.2. PRINCIPALES ACOPIADORES Y EXPORTADORES DE CAFÉ EN LA ZONA.**

**Cabe mencionar como un dato importante sobre lo dicho anteriormente que los principales acopiadores regionales, beneficiadores y exportadores de café en la Zona Otomí – Tepéhua son los siguientes:**

- **ASUHISA**
- **AMSA (TIASA)**
- **PRODUCTORES AGRÍCOLAS SAN BARTÓLO S.A de C.V. (SILVERIO PÉREZ LEMUS)**
- **COMPAÑÍA NESTLÉ S.A. de C.V.**
- **COMERCIAL CAFETALERO S.A. de C.V. (ARTURO ARENAS RODRÍGUEZ)**
- **CAPESA (CARLOS CANTÚ PEÑA)**

- **COSCAFE S.A. de C.V. (ARTURO HERNÁNDEZ Y JACIEL MENDOZA ESTRADA). [URL 19]**

### **3.3.2.4.3. PROS Y CONTRAS DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ EN LA ZONA.**

Empezaremos diciendo que del producto destinado para la venta, 95% de los productores vende su **café** a la única alternativa que tiene; que son los famosos intermediarios, y el restante 5% lo vende entre sus vecinos, familiares y fuera de la región.

Los productores que venden **café** cereza, lo comercializan en la misma huerta o ya cosechado a aquellos productores que cuentan con más capacidad de producción y transformación.

El 75% de los productores no tiene opciones de venta, 14% no cuenta con ningún medio de transporte que le permita vender el **café** fuera de la región para obtener un mejor precio, y solo 11% posee suficiente volumen como para venderlo al mejor postor, es decir, otras personas que no sean intermediarios.

Otro caso (71%) es cuando el comprador hace una evaluación a “Simple Vista” y determina si el **café** es de buena calidad, entonces, el precio pagado puede ser un poco mejor dependiendo de la calidad del **café**, pero no parece que esta evaluación sea muy complicada, ya que finalmente, se paga lo mismo; lo importante para el intermediario es su ganancia.

Por el momento no existe ningún estándar de calidad, de ahí que cada comprador tenga su propio sistema de evaluación de la misma; eso no sirve para facilitar la comercialización del producto.

Otro de los tipos de problemas que nos encontramos en la producción y comercialización de la zona es que no existe una calidad homogénea en el producto (**Café**), por la diferente forma que cada productor tiene de trabajar, lo que provoca apatía entre los mismos, que los lleva a no poder vender su producto a grandes empresas como es el caso de Nestlé; que mas que un producto de alta calidad exige que sea uniforme, esto no significa que el producto en la zona sea de mala calidad, por el contrario, ya que el proceso se lleva a cabo desde las labores culturales de las huertas, hasta la obtención de un tipo de **café** que pueda ser de bola, pergamino u oro que según se reconoce en el medio, es mucho mejor que el de otros estados del país, prueba de esto es que un exportador que actualmente compra **café** en la **Zona Otomí – Tepéhua**, comentó que de 25 puntos de castigo que tenía por el **café** de otros estados ahora tan solo es castigado con 8 puntos con el **café** producido en esta zona.

De hecho 75% de los productores no saben a ciencia cierta, cuanto les cuesta producir una hectárea de **café**. Estiman que su costo promedio es de \$2631.00/ha en huertas ya establecidas, con cafetos de entre 4 y 8 años de edad. Por otra parte el 100% de los productores dicen que no gana dinero con la venta de **café**; lo cual no esta lejos de la verdad.

En este contexto, muchos campesinos optaran por dejan perder el **café** la huerta, en tanto los precios no cubran los costos de producción. [1] [8] [URL 19]

### **3.3.2.5. MEDIOS ORGANIZATIVOS DE PRODUCCIÓN EN LA ZONA**

Pues bien, similar al resto de la cadena productiva, la organización de cafeticultores ha sufrido cambios importantes en los últimos años, sobre todo en el grupo mayoritario de pequeño productores y el esquema organizativo básico de estos cafetaleros, desde 1973, en que “INMECAFE” desarrollo una amplia campaña de organización que giraba en torno a las unidades económicas de producción y comercialización del **café** (UEPC).

Estas organizaciones sin personalidad jurídica no eran sujetas de créditos de la banca y solo podían recibir los anticipos a cuenta de cosechas. Así, como otros apoyos que ofrecía el instituto.

La intervención de INMECAFE en el financiamiento, el acopio y la comercialización no estuvo exenta de críticas; se argumentaban malos manejos, falta de oportunidades en los créditos, precios a los productores demasiado bajos, costos de operación administrativa y costalera muy altos entre otras deficiencias.

Así, para escapar del intermediarismo pero también para dejar de depender de INMECAFE, surgieron diversas organizaciones que buscaban establecer sus propios beneficios y comercializar sus cosechas directamente.

Con la ruptura de la cláusulas económicas del convenio internacional del **café**, en Julio de 1989 se hace el brusco retiro de INMECAFE; Y la recomposición de las organizaciones se acelero, los espacios de representación y gestión antes ocupados por la CNC se abrieron a otras organizaciones. Un momento relevante de esta concertación se dio en Octubre de 1992, cuando todas las organizaciones cafetaleras de pequeños productores del país; entre ellas las del estado de Hidalgo, firmaron el programa emergente de apoyo a la cafecultura mexicana, como un mecanismo de trabajo entre las organizaciones. [URL 19]

### **3.3.2.6. MANO DE OBRA PRODUCTORA EN LA ZONA.**

Hoy solamente el 1% de la superficie agrícola es de tipo ejidal mientras que la mayoría restante es propiedad privada (95%). Por ello es que no sorprende la escasa superficie de renta en la región (apenas 4%).

La mayoría de los productores de la región realiza su trabajo solo, esto es el 65%, con sus hijos es el 20%, y son pocos quienes pagan trabajadores para cultivar sus huertas; de estos, solo el 15% lo hace, de este modo el productor reduce los gastos de producción del **café**.

El 34% de los productores hace el trabajo con la ayuda de la familia y 66% paga a los llamados jornaleros; el costo de un día de trabajo es de \$80.00, entonces se puede entender la dificultad de los productores, los cuales prefieren utilizar la mano de obra familiar o la mano de vuelta.

La mayoría de los productores cuenta con patios de secado y despulpado, el 26% de éstos produce **café** bola, el 4% cuenta con morteadora y el 1% con secadora mecánica.

Alrededor del 70% de la producción de **café** en la región beneficia su producto por la vía húmeda, y el resto se beneficia únicamente por el secado al sol directamente (**Café Cereza y Café Bola**). [1] [8] [URL 19]

### **3.3.2.7. PRECIOS DEL CAFÉ EN LA ZONA.**

El **café** cereza tiene un precio de \$3.00/Kg. seguido por el **café** bola el cual tiene un precio de \$9.00/Kg. La ventaja del **café** cereza es que puede estar almacenado (conservado) en pequeñas bodegas lo que permite al productor venderlo cuando él quiera; la desventaja es que no es considerado como un **café** de buena calidad por los compradores y el mercado.

El precio promedio del **café** pergamino (Beneficiado Húmedo) esta alrededor de \$16.00/Kg. Este tipo de **café** puede estar embodegado y venderlo hasta que alcance un mejor precio en el mercado.

El precio promedio del **café** natural (**Café Bola ya Morteado**) es de \$17.00/Kg. Y el precio del **café** oro (**Café Pergamino Morteado**) oscila entre \$23.00/Kg. y \$24.00/Kg. Y lo mismo que el **café** bola, éstos tipos de **café** también pueden estar embodegados y venderlos hasta que su precio sea el mejor en el mercado. [8]

### 3.3.2.8. EL TRABAJO EN LOS CAFETALES EN LA ZONA.

El 28% de los productores que cultivan **café** dependen totalmente de él, porque no tienen la oportunidad de cultivar otros productos debido a que carecen de conocimientos para hacerlo, y así, diversificar su producción; si por ejemplo; están acostumbrados a sembrar maíz o frijol, 33% esperan mejor precio y 15 % no saben porque cultivan **café**, esta última situación puede deberse a que éstos heredan las huertas de sus padres y quieren seguir esta tradición.

El restante 24% se dedica al cultivo cafetalero porque éste se asocia con otros cultivos, como es el caso del plátano, lo que le permite tener otros ingresos en periodos de no cosecha de **café**.

La mayoría de los productores (55%) utiliza la poda del crecimiento, que consiste en podar el eje vertical a una altura de 1.8 y 2 metros, para estimular el eje lateral del cafeto, y de esta manera, evita el crecimiento excesivo de la planta y facilita las prácticas culturales y la cosecha.

Después, viene la poda del agobio que es el 35% estriba en arquear el tallo principal con la finalidad de obtener brotes sanos y vigorosos, una vez desarrollados, se seleccionan de 2 a 4 y se elimina la parte terminal de la planta madre, y no se hace ninguna poda.

La poda del **café** no es de gran costo para el productor, porque cuesta solo \$280.00/ha; entonces, es difícil entender porque 10% no poda el **café**.



La cosecha del **café** se efectúa desde Noviembre hasta Marzo, según las altitudes de las regiones, en las zonas bajas, la cosecha se lleva a cabo entre Noviembre y Enero; en las zonas medias, se lleva a cabo de Diciembre a Febrero; y en las zonas altas, de Enero a Abril, la mayoría de los productores paga \$1/Kg. de **café** cosechado. Entonces, el precio para cosechar depende de la cantidad a cosechar y el tiempo que se emplea para este proceso es difícil de calcular, porque no se cosechan todos los días, si no cuando el **café** esta maduro, pero se sabe que un hombre puede cosechar aproximadamente 80kg de **café** al día. Entonces, conociendo este dato, y si en promedio el rendimiento es de 3200kg/ha, entonces, la cosecha dura mas o menos 40 días.

**A continuación se presenta una tabla (Tabla para representar mejor las cifras descritas anteriormente:**

| <b>Poda del Café</b>        |            | <b>Cosecha</b>                       |               |
|-----------------------------|------------|--------------------------------------|---------------|
| <b>Jornal/ha</b>            | <b>10</b>  | <b>Precio/Kg.</b>                    | <b>\$1</b>    |
| <b>Precio/Jornal \$</b>     | <b>28</b>  | <b>Café Prom. Por Cosechar (Kg.)</b> | <b>3200</b>   |
| <b>Veces/Ano</b>            | <b>1</b>   | <b>Veces/Año</b>                     | <b>1</b>      |
| <b>Precio Total (\$/ha)</b> | <b>280</b> | <b>Precio/Total (\$/ha)</b>          | <b>\$3200</b> |

**Tabla 3.3.2.8.1 Precio (\$) del Trabajo en los Cafetales**

**[URL 19]**

Muchas veces las huertas de **café** están muy alejadas de las casas de los productores, por lo que deben utilizar transportes para llevar el **café** a venderlo.

En la Zona Otomí – Tepéhua solamente 34% de los productores fertilizan sus huertas de **café** con un promedio de 355kg/ha al año.

Por otro lado la terrible caída de los precios del **café**, que no había sucedido desde hace 50 años, ha generado cambios importantes en las economías locales.

El sistema de comercialización en las zonas pobres se enlaza directamente, con el comercio internacional mediante los precios del producto y los compradores regionales.

En el plano libre del comercio, la oferta y la demanda han definido la composición de los precios, los compradores tienen que mantener dicha regulación en los mercados locales, a su vez, estos son dinamizados por los intermediarios y determinan los precios en base a la regulación internacional, pero monopolizan las redes de comercialización local. Por lo tanto, el productor, cuyas características socio económicas se aíslan, se ve presionado a vender inmediatamente el grano (de café), que se produce en desventajas de calidad, valor agregado, cantidad, presentación y volumen.

Los rendimientos de **café**, apenas alcanzan los 8 quintales por hectárea, con plantas mayores de 5 años en baja densidad de cultivo, con especies negativas, con infraestructura de beneficio básico y pocos trabajos culturales, esto viene a ser aunque de manera indirecta una ventaja en el sentido de que se trata de un **café** orgánico, cuyas huertas se han mantenido dentro de una composición ambiental y natural en equilibrio, de ahí que se recurra para ese fin a las especies de árboles que el sistema natural ofrece.

El proceso de coyuntura internacional ha derivado en cambios locales en las economías familiares y las costumbres del cultivo, al mantenerse en \$3.00 el kilogramo de **café** cereza y entre \$8.00 y \$9.00 el kilogramo de **café** pergamino. Es por ello que el productor está utilizando estrategias de sobrevivencia familiar al no encontrar instancias que regulen el precio del **café** en el mercado local, o lo presionen para entrar en una competencia por el acopio, mediante una mejora en el precio directo. Esto coincide con el tipo de proyectos gubernamentales; los cuales se han limitado a utilizar recursos para el mejoramiento de la calidad del producto, esta situación se ha venido presentando desde 1998 y según los datos continúa en la actualidad.

Los productores cafetaleros medios (Propietarios de huertas de café de 8 hectáreas en promedio) han regulado su situación por medio del abandono del cultivo, ya que se ven obligados a contratar mano de obra (\$80.00/Jornal) para la cosecha, y por otro lado, esto se aúna al momento de transición en que se encuentra la región; en la cual se están reemplazando los cultivos de **café** por maíz y frijol.

Este tipo de estrategias se esta generalizando, por lo cual los productores sociales (Tienen en promedio 3 hectáreas) están cambiando sus practicas de cultivo y redistribuyendo la tierra a cultivos de mayor rentabilidad. A su vez, esto trae como consecuencia remontar formas tradicionales del cultivo de maíz y frijol. Como son: La Roza, Tumbe y Quema de las huertas.

Se necesita hacer limpieas de huertas, el tumbé de las plantas del café y de aquellos que les proporcionan la sobra (Árboles). Una de las ventajas naturales del cultivo de **café** es la protección de su medio ambiente, cosa contraria para otros productores.

[0] [1] [URL 19]

### **3.3.2.9. TRANSPORTE DE LOS PRODUCTORES EN LA ZONA**

Muchas veces las huertas de **café** están muy alejadas de las casas de los productores, por lo que deben utilizar transportes para llevar el **café** a venderlo.

**A continuación se muestra un cuadro (Figura 3.3.2.9.1.) donde se muestra el tipo de transporte que utilizan los productores y cuanto pagan y cuanto pagan por ello.**

**TRANSPORTE UTILIZADO POR LOS PRODUCTORES DE LA ZONA**

|   | <b>MULAS</b> | <b>JORNALES</b> | <b>CAMIONETA</b> |
|---|--------------|-----------------|------------------|
| <b>% DE PRODUCTORES QUE USAN ESTE MEDIO</b>           | <b>56%</b>   | <b>30%</b>      | <b>14%</b>       |
| <b>% DE PRODUCTORES QUE PAGAN POR ESTE TRANSPORTE</b> | <b>62%</b>   | <b>19%</b>      | <b>58%</b>       |
| <b>CUANTO PAGAN</b>                                   | <b>0.26</b>  | <b>0.44</b>     | <b>0.33</b>      |

**Figura 3.3.2.9.1. Sistema de Transporte de los Productores en Hgo**  
**Fuente: [URL 19]**

Como se desprende del cuadro anterior la mayoría de los campesinos utiliza mulas. Es decir, el 56% lo hace, y 62% de ellos pagan alrededor de \$0.26/Kg., después vienen los que requieren de la participación de otras personas para traer la cosecha a venderla (30%). La mayoría de los productores no paga este servicio.

Finalmente, el 14% de los productores utiliza la camioneta como un medio de transporte y 58% debe pagar por este servicio, esto explica porque muy pocos productores tienen camioneta particular. En consecuencia, los que no cuentan con un medio de transporte deben de pagar \$0.33/Kg. [0] [1] [URL 19]

## CAPÍTULO IV “LOCALIZACIÓN DE PLANTA”

### 4.1. MODELOS DE MACRO LOCALIZACIÓN

#### 4.1.1. MODELO ALFRED WEBER (TEORÍA DE LA LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL).

#### TEORÍA DE LA LOCALIZACIÓN INDUSTRIAL

Decidir el lugar adecuado para instalar una planta industrial requiere la toma de decisiones en consideración de diversos y numerosos factores, todos ellos analizados desde varios puntos de vista: **económico, social, ambiental, tecnológico y de mercado principalmente.**

En 1909 el alemán Alfred Weber desarrolló una teoría pura sobre la localización industrial. Y basó su modelo en el factor distancia: una industria debe situarse donde sean mínimos los costes del transporte de materias primas y del producto final.

Dicha teoría supone un **espacio isotropito**, pero con **recursos localizados** en un punto y con el mercado en otro punto, en general la teoría se aplica a la industria pesada, aunque puede aplicarse a la industria ligera, el **factor fundamental** de que trata la teoría es **la distancia; la distancia de la planta de producción a los recursos y al mercado.**

Lo que se localiza es la **planta de producción**, que es el lugar de fabricación. También se considera que los **costos de producción** son los mismos en todas partes, con estos supuestos, lo ideal es que la planta se ubique en donde los **costos de transporte estén minimizados**

La teoría se representa por medio de un **triángulo**, en el cual, dos vértices corresponden a los productos que necesita en su elaboración y otro vértice es el lugar del mercado.

Según ésta teoría de Weber, ésta relacionada con **cuatro factores** fundamentales que son:

- 1.- La distancia a los Recursos Naturales.**
- 2.- La Distancia al Mercado.**
- 3.- Los Costos de la Mano de Obra.**
- 4.- Y Las Economías de Aglomeración.**

En esta teoría no se consideran las **fuentes de energía**, aunque pueden incluirse como materia prima ya que es posible considerarlas como un costo más de producción, y tiene características muy similares a la materia prima

En esta teoría se consideran **dos tipos de materiales de producción**, los **ubicuos**, como pueden ser al agua, la arena, etc. Es decir, cualquiera que se pueda encontrar en cualquier parte; y los **recursos localizados**, que solo se encuentran en un determinado punto y son esenciales para la elaboración de productos terminados. Estos últimos son los que tendrán mas peso en la localización de la planta, aunque existen regiones en las que, lo que se describe en esta teoría como materiales oblicuos no lo son tanto.

**El primer supuesto** en esta teoría de Weber acerca de la localización industrial considera que los costos de producción son iguales en todas partes, por lo que solo es posible una variación en el precio unitario debido a los costos de transporte. La ubicación de la planta será allí donde los precios de los costos de transporte sean mínimos, estos costos están en función de la pérdida de peso en el proceso de elaboración, de la fragilidad o del aumento del valor añadido.

Weber elabora un índice, **índice de materiales**, en el que se divide el peso de los recursos utilizados entre el peso del producto elaborado. El resultado **indicará la dependencia de la planta para localizarse** cerca de los recursos o cerca de los mercados. En los **materiales puros** el resultado es 1, en los **materiales brutos** será mayor que 1, cuanto más alto sea el índice material más dependencia tendrá la planta de la localización de los recursos, ya que el producto elaborado pierde más peso, y por lo tanto cuesta más transportar la materia prima que el producto elaborado; cuanto más bajo sea el índice material más cerca del mercado se situará la planta. Weber considera como **peso de ubicación** al índice de materiales más 1 ( $PU=IM+1$ ). En este modelo no se tienen en cuenta ni la energía empleada ni el valor añadido del producto.

Como ya se ha mencionado con anterioridad la teoría de Alfred Weber sobre la localización industrial; plantea que una industria está situada donde está un mínimo de costos de transporte de materia prima y consumo final; para ello Weber hace la selección de dos casos especiales que son:

- El primero es donde el peso del producto final es menor que el peso de la materia prima que entra a la planta para la fabricación del producto. A este caso se le llama “Caso Perdidoso del Peso”.
- Y el segundo caso es cuando el producto final es más pesado que la materia prima que entra al proceso de fabricación del producto y que requiere transporte.

En éste primer caso de la Teoría de la Localización Industrial (De Alfred Weber). Se demuestra que en tal situación la implantación de la planta o industria deberá estar situada en alguna parte entre la fuente y el mercado.

El costo de transportar la materia prima de su fuente a la ubicación de la planta; es el aumento en el costo de transporte a la izquierda de la implantación de la planta (en la grafica).

Y el costo de transportar el producto final (de la planta hacia el mercado) es el aumento en el costo de transporte a la derecha de la implantación de la planta como se muestra en la grafica. [URL 20]

#### 4.1.1.2. GRAFICAS DE DEMOSTRACIÓN DEL MODELO.

La primera gráfica (Figura 4.1.1.2.1.) que se muestra para el primer caso (El peso del producto final es menor que el peso de la materia prima.) de la localización industrial del modelo Alfred Weber, hace referencia a los datos a utilizar para poder aplicar el método.

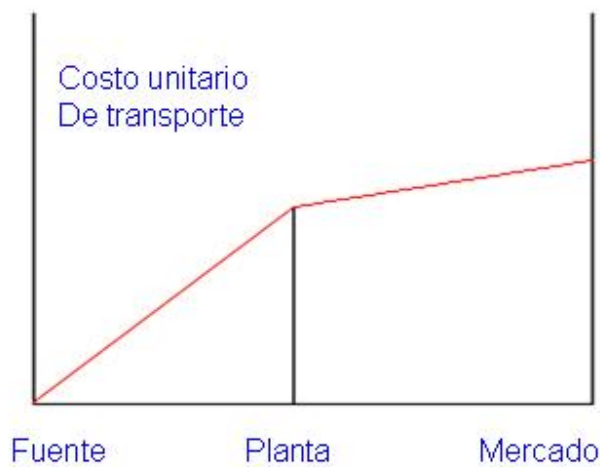


Figura 4.1.1.2.1. Gráfica del Modelo Alfred Weber



La siguiente gráfica (Figura 4.1.1.2.2.) demuestra la situación de si la implantación de la planta se mueve más cercana a la fuente de la materia prima.

Se observa que el costo de transporte del producto final entregado al mercado es mas bajo que en la localización anterior.

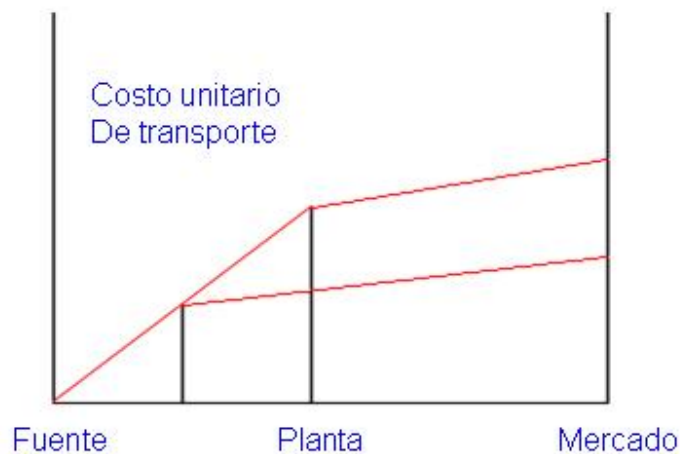


Figura 4.1.1.2.2.

El costo de transporte para el producto terminado siempre será más bajo que todos si la implantación de la planta esta situada en la fuente de la materia Prima según se indica en la siguiente gráfica (Figura 4.1.1.2.3).



Figura 4.1.1.2.3.

Ahora bien descrito lo anterior sobre el modelo o teoría de la localización industrial (de Alfred Weber), debo decir, presentar y proponer que el presente proyecto de “Localización y Distribución de una Planta Industrial de **Café** en el Estado de Hidalgo” se basa en dicho modelo o teoría, por lo cual. A continuación desarrollo y presento el modelo con base en los datos reales que lo fundamentan.

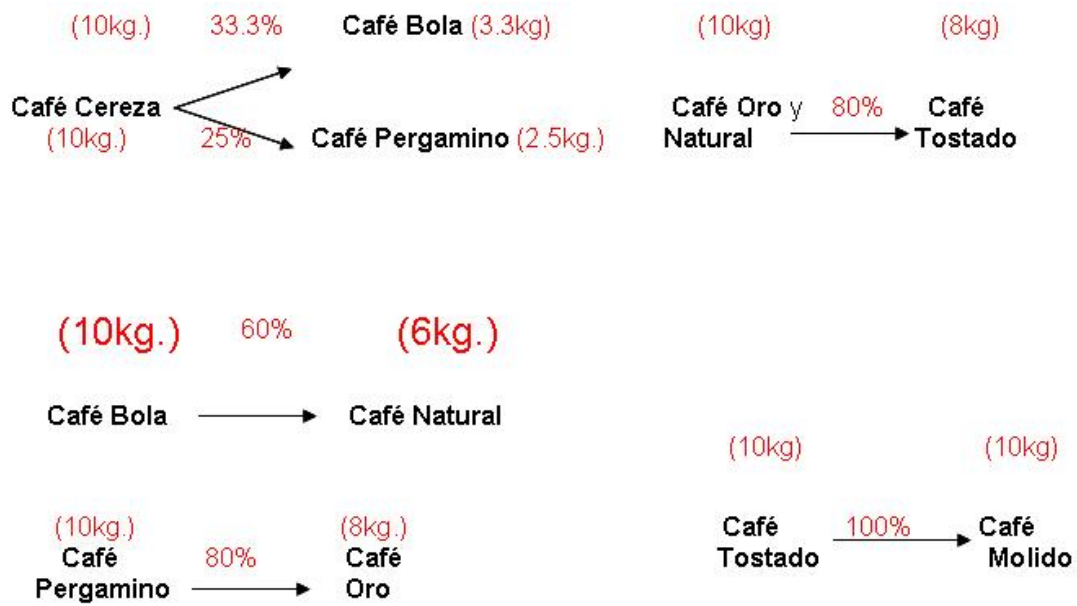
A continuación en la pagina siguiente se muestran los 4 casos que describen por medio de tablas las situaciones que se presentan para cada uno de los 4 municipios que se tienen contemplados como objeto de estudio en el presente proyecto y por consecuencia hacen alusión al modelo antes descrito y mencionado (De Alfred Weber). [URL 21]

#### **4.1.2. MACRO LOCALIZACIÓN.**

##### **4.1.2.1. APLICACIÓN DEL MODELO (ALFRED WEBER).**

A continuación se muestran **las graficas** que demuestra la situación alusiva a ésta teoría de la localización industrial de Alfred Weber; **haciendo la representación real para el primer caso** de los dos antes mencionados; que es, el adecuado para instituir en el proyecto que se pretende realizar. **Donde el peso del producto final es menor que el peso de la materia prima que entra al proceso de producción de la planta.**

Y para comprobar que lo antes mencionado es verídico. A continuación hago referencia esquemática (ejemplo) de cómo el producto (final) tiene un peso menor que la materia prima después que entra a los procesos de producción.



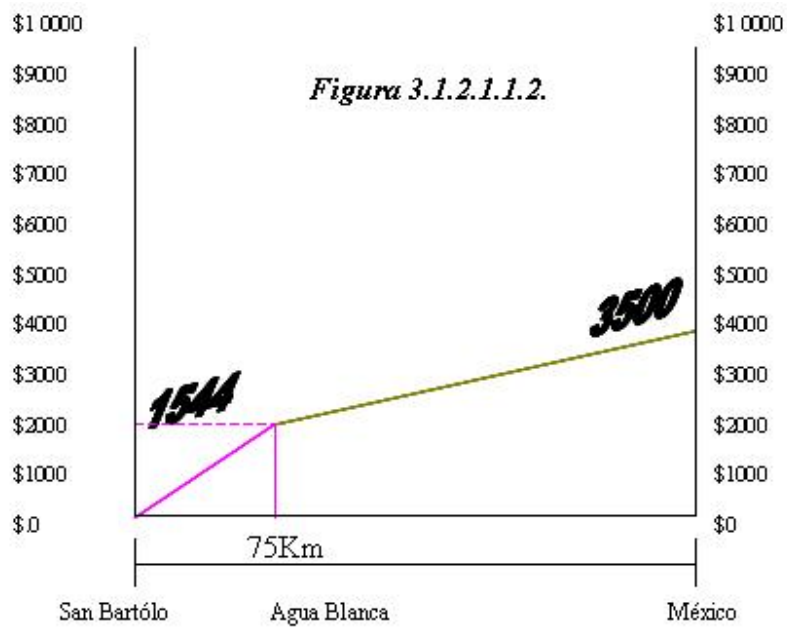
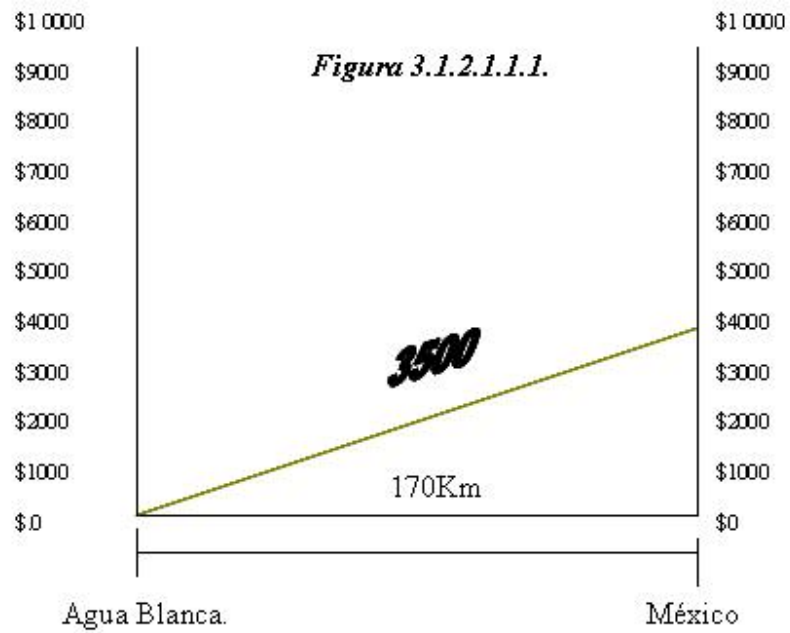
[0] [1]

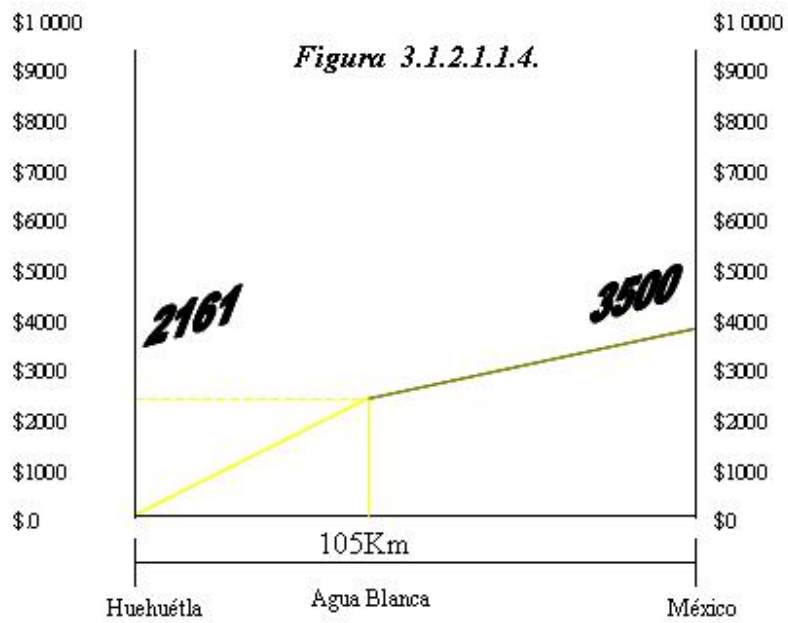
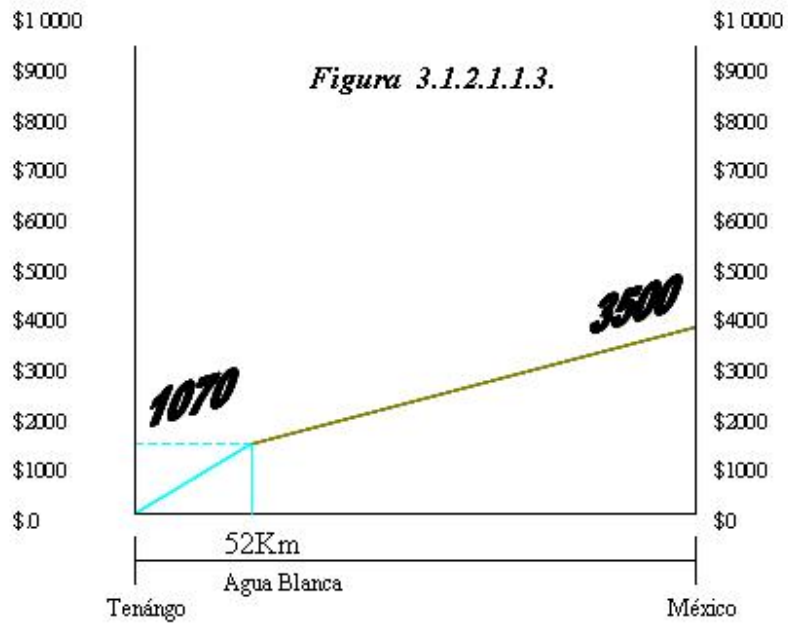
### 3.1.2.1.1. GRAFICAS DE APLICACIÓN DEL MODELO. (Figura 3.1.2.1.1)

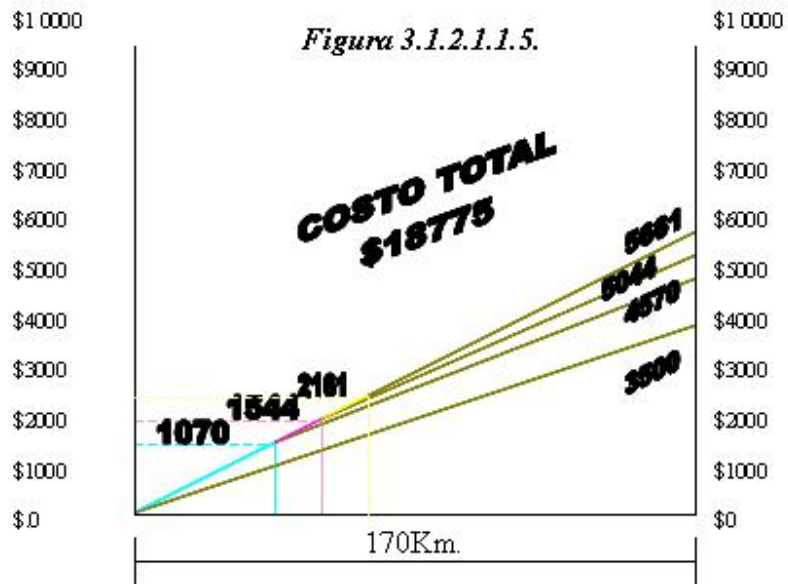
**Nota:** Para determinar cada uno de los costos que aparecen en las graficas siguientes se utilizo un estándar de distancia y precio que es utilizado en la Zona Otomí – Tepehúa. El cual es el siguiente:

Por cada kilómetro de flete el costo es de \$20.60, 00 sin importar la cantidad (Peso, Kg.) de materia o material que se este transportando.

**CASO 1**  
**PARA EL MUNICIPIO DE AGUA BLANCA DE ITURBÍDE HIDALGO**

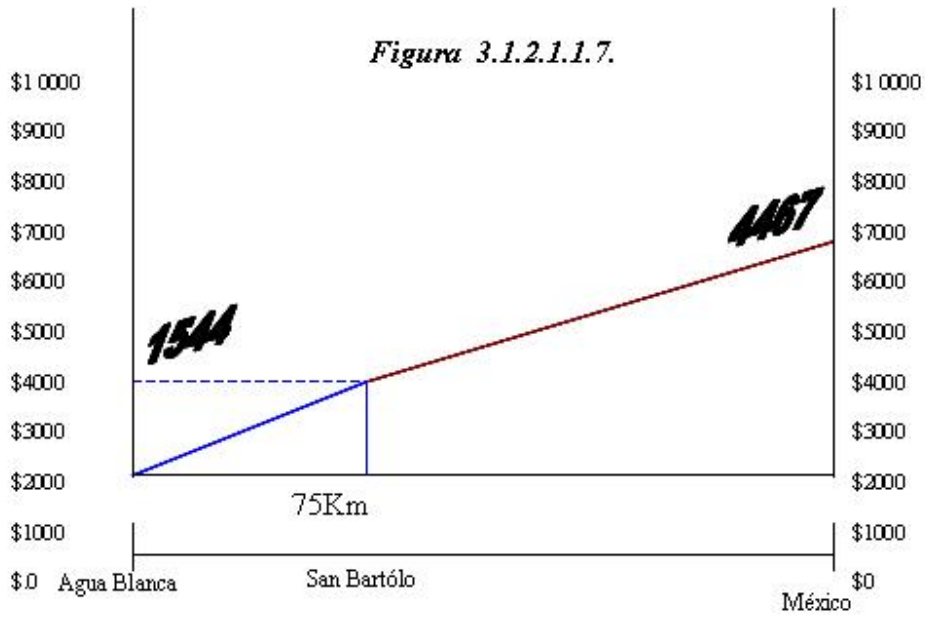
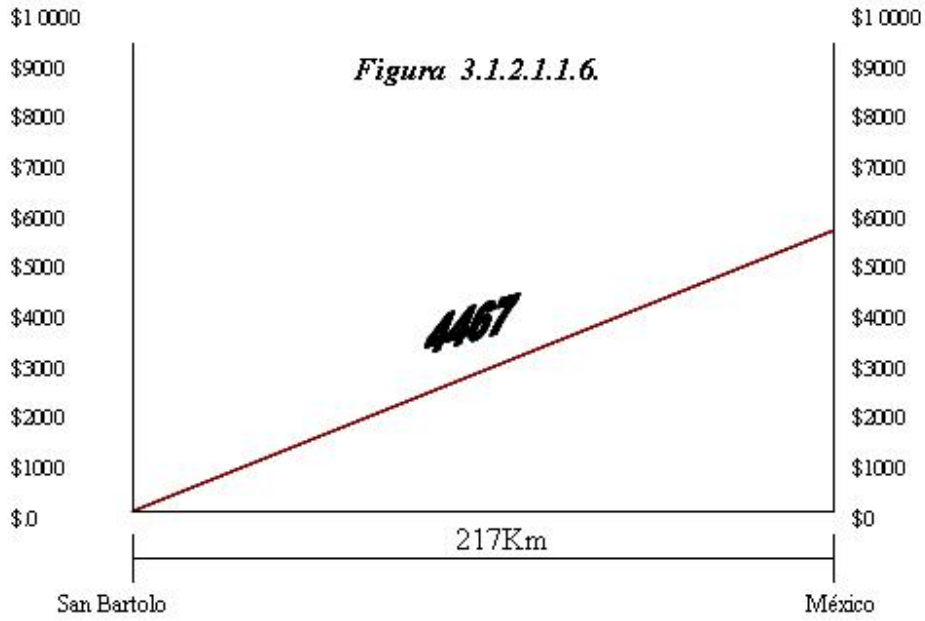


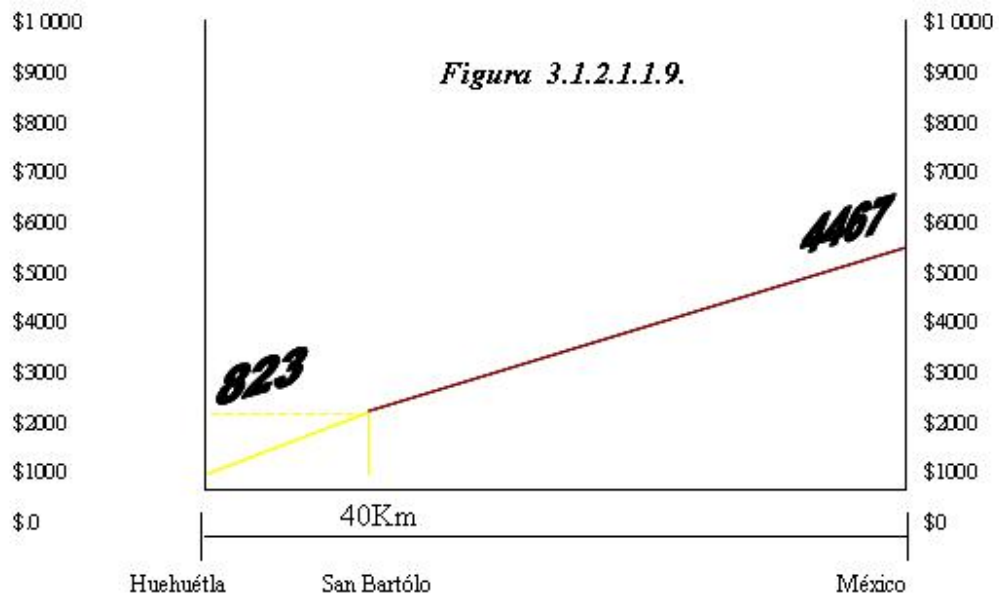
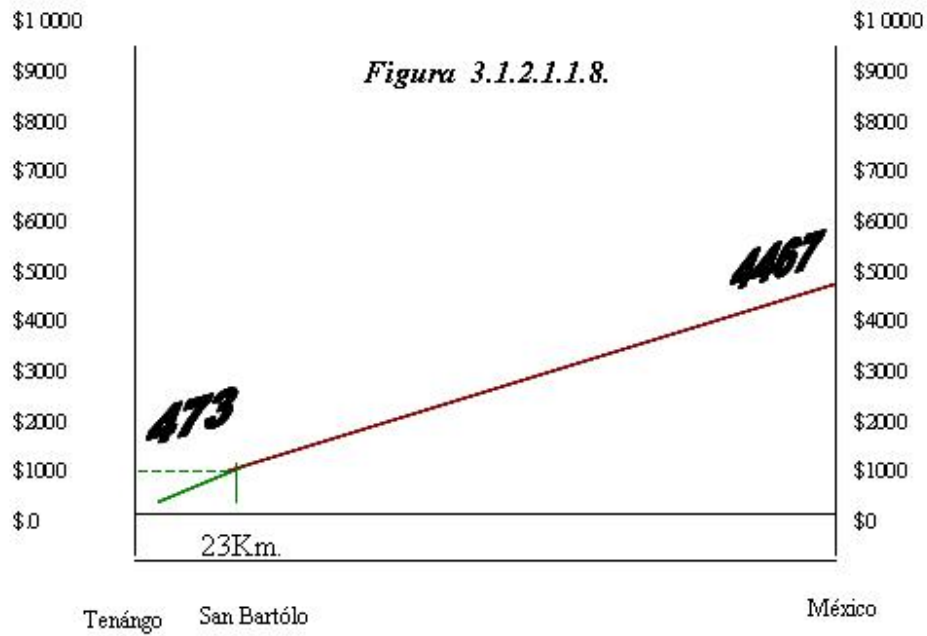




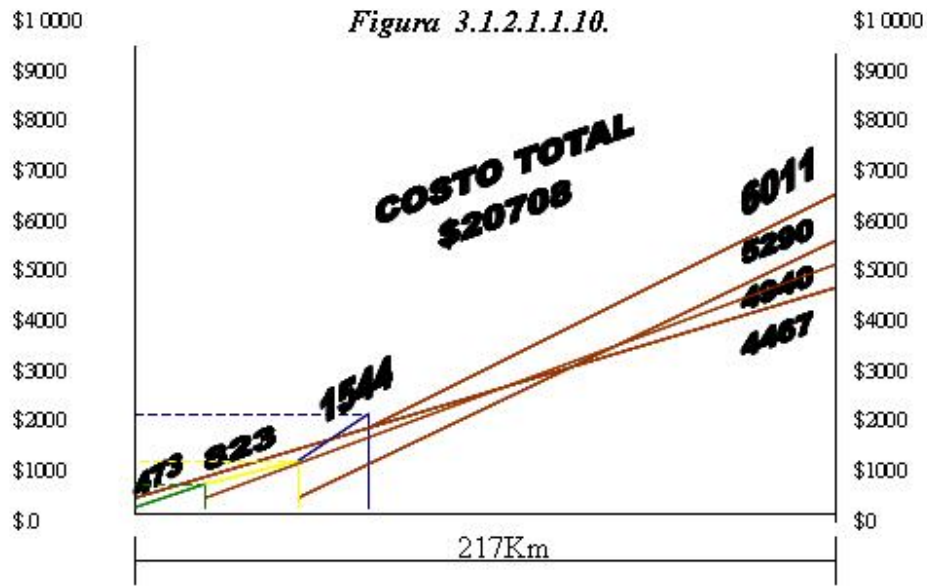
- Tenánago-Agua Blanca
- San Bartólo-Agua Blanca
- Juéguela-Agua Blanca
- Agua Blanca-México

**CASO 2**  
**PARA EL MUNICIPIO DE SAN BARTOLA TUTOTEPÉC**



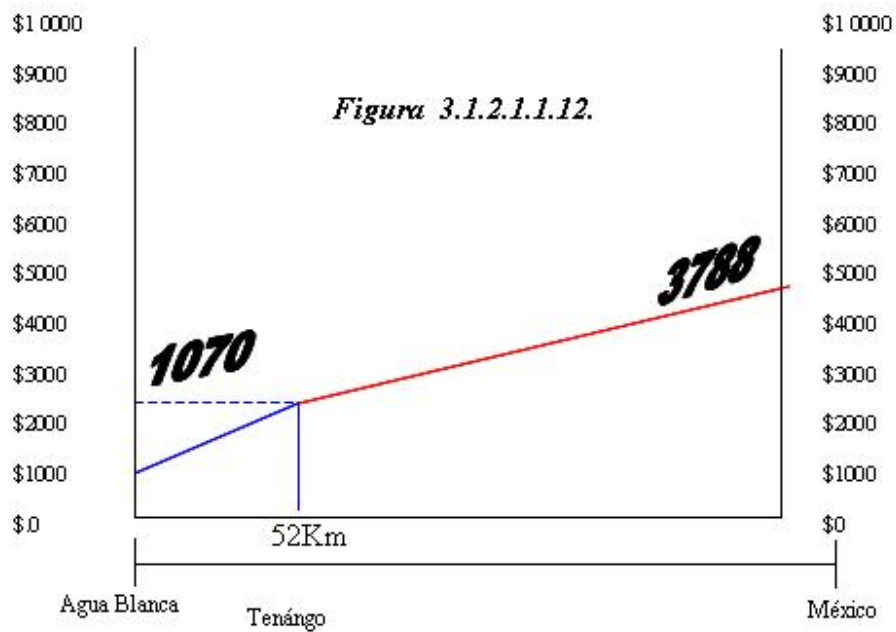
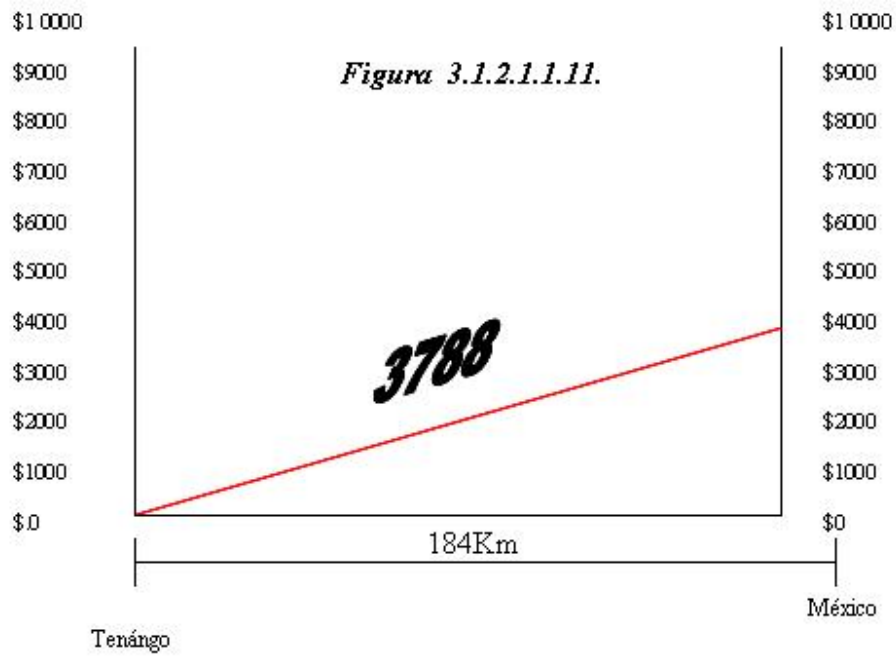


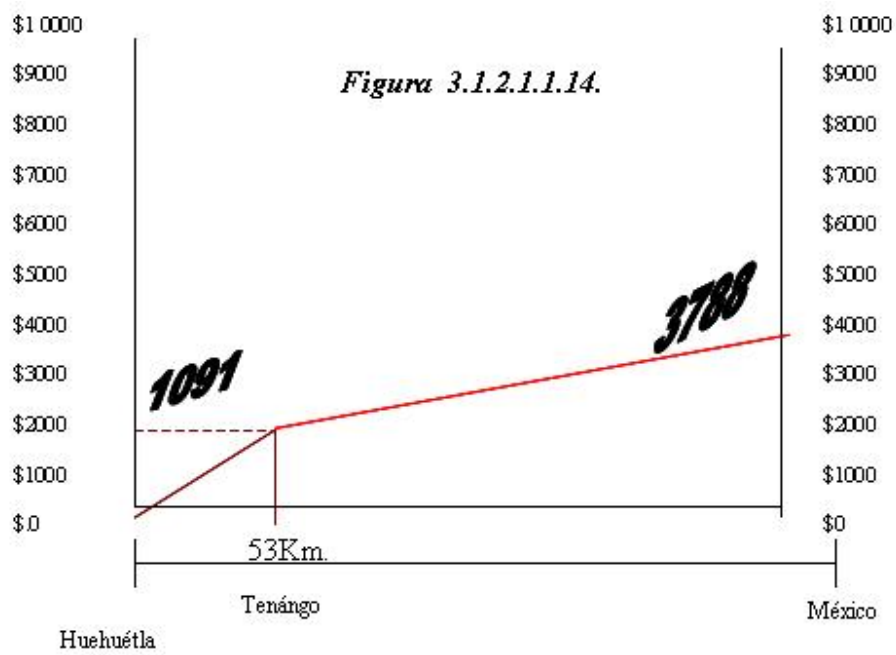
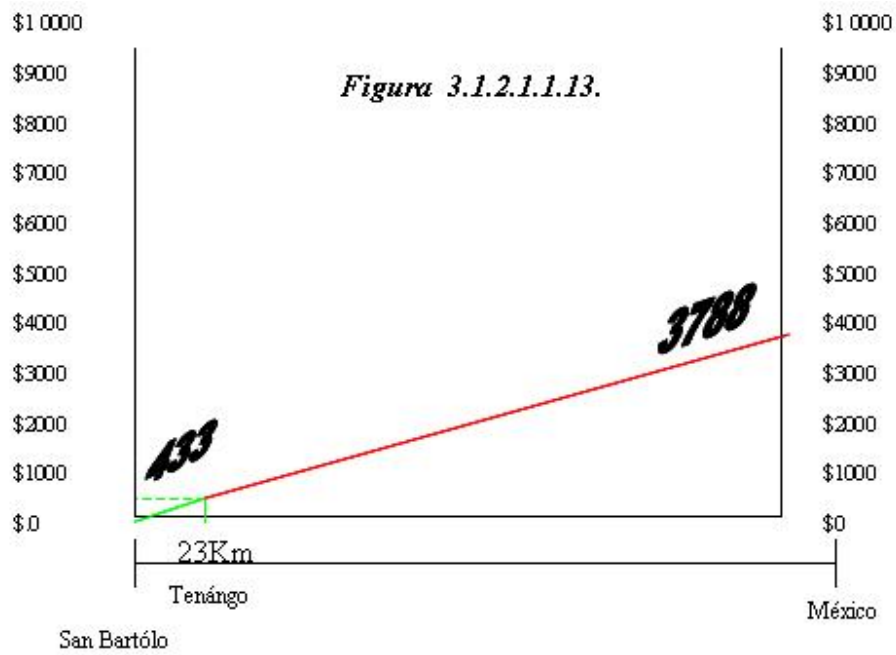


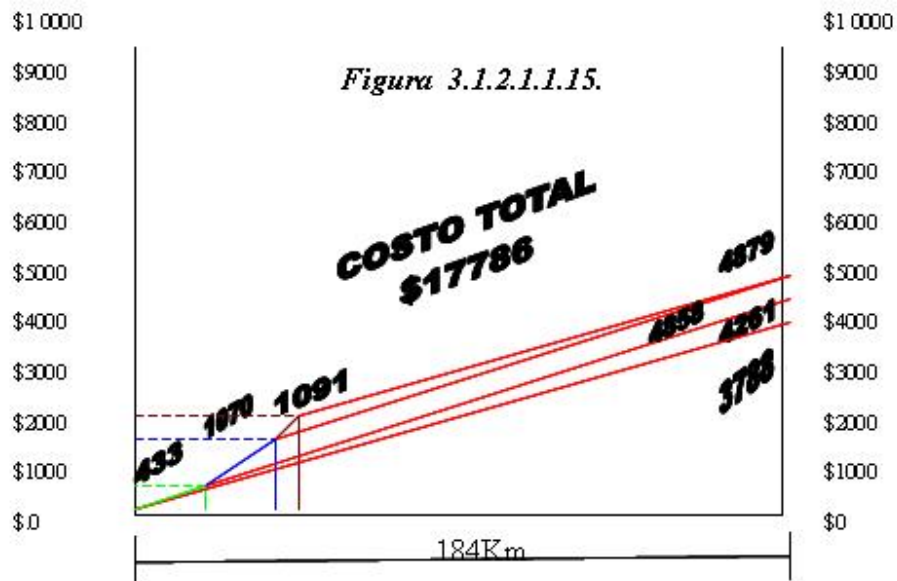


- San Bartólo-México
- San Bartólo-Agua Blanca
- Tenángo-San Bartólo
- Huehuétla - San Bartólo

**CASO 3  
PARA EL MUNICIPIO DE TENÁNIGO DE DORIA**

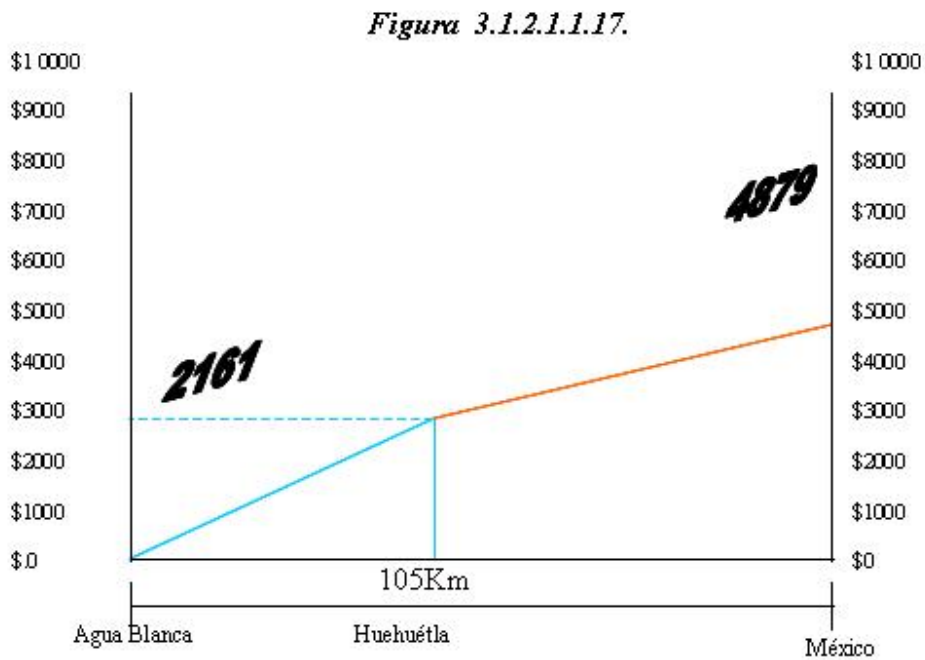
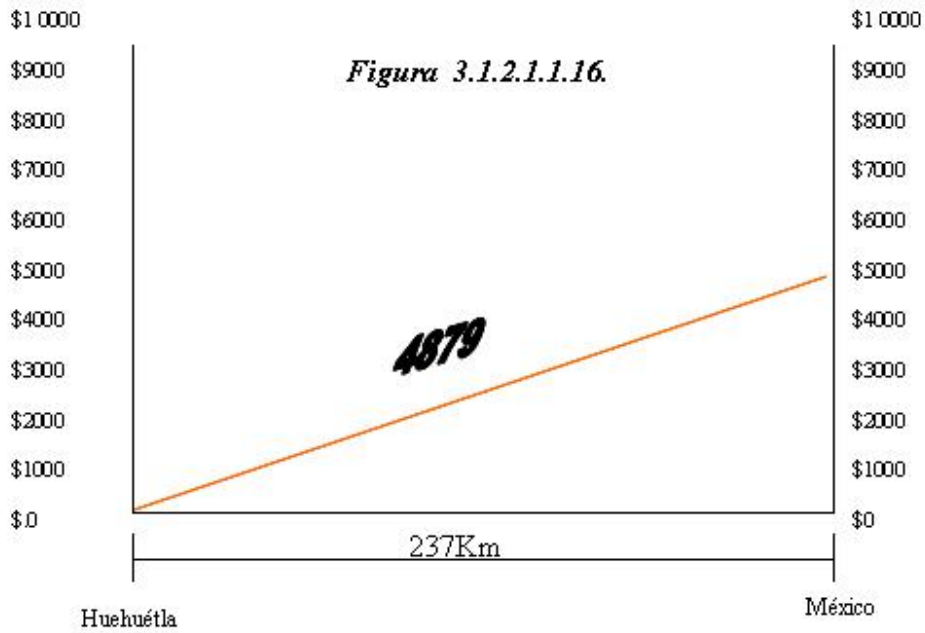


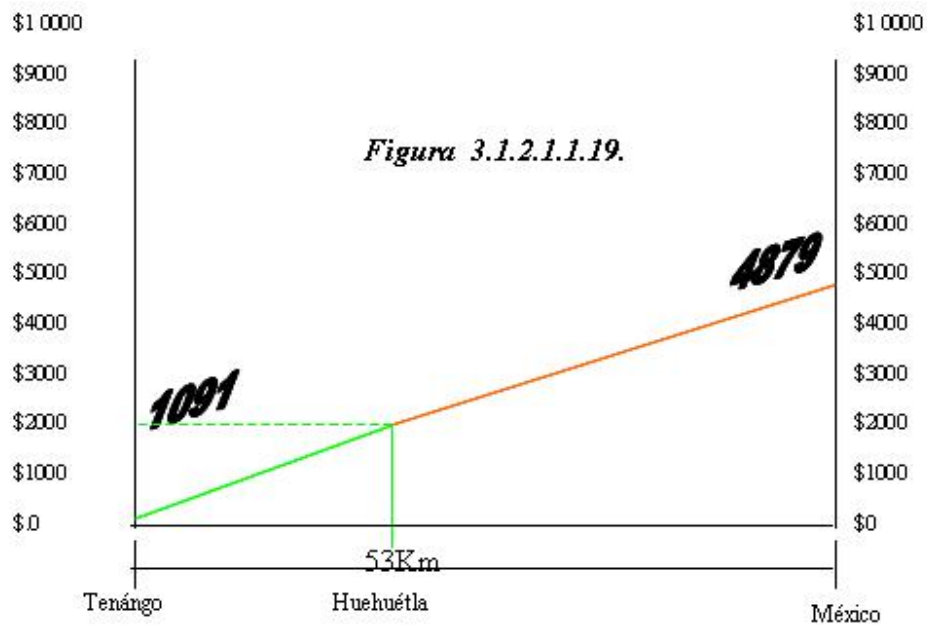
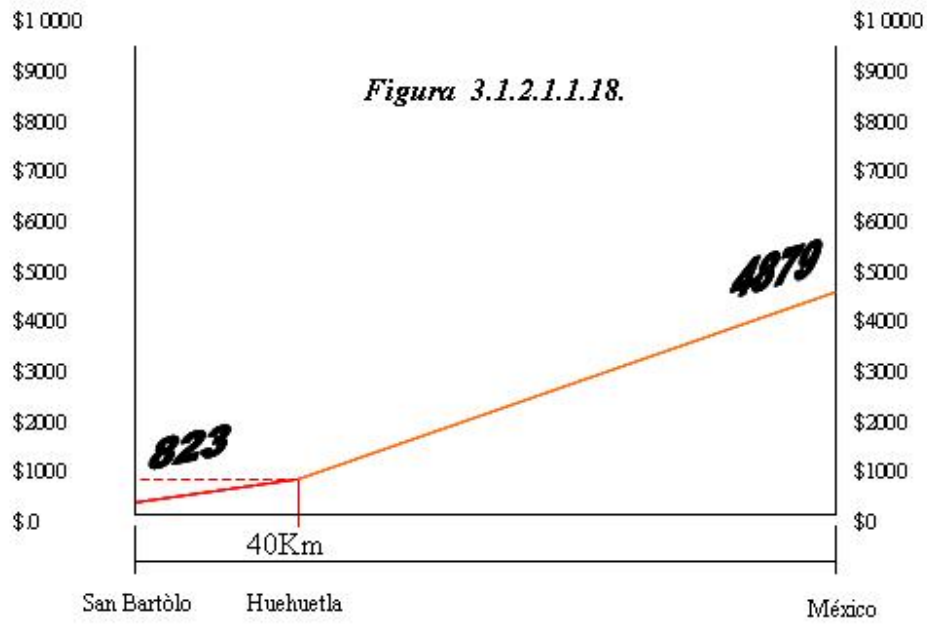


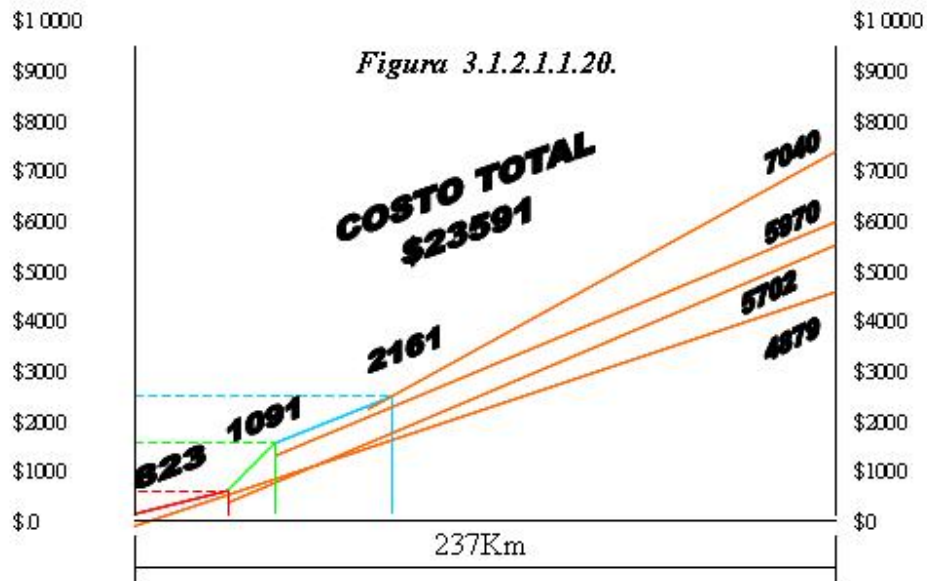


- Tenángo-México
- Agua Blanca -Tenángo
- San Bartólo- Tenángo
- Huehuétla-Tenángo

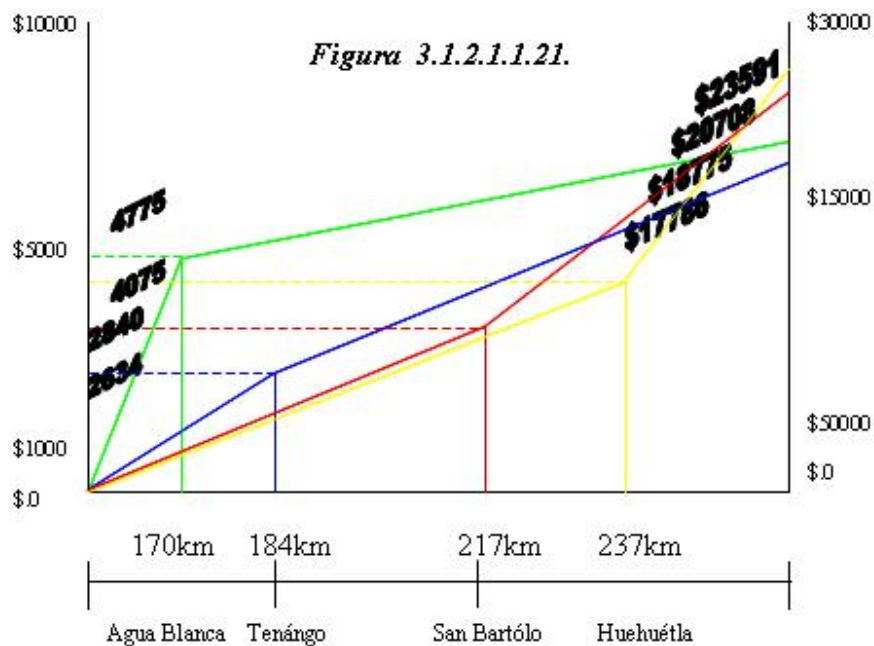
**CASO 4**  
**PARA EL MUNICIPIO DE HUEHUÉTLA DE LAS FLORES**







- Huehuétla- México
- San Bartólo-Huehuétla
- Agua Blanca- Huehuétla
- Tenángo- Huehuétla



De acuerdo a los resultados obtenidos en la aplicación del modelo anterior (Alfred Weber) basado en disminuir el costo de transporte de acuerdo a las distancias entre fuente, planta y mercado. Se puede observar que los resultados obtenidos marcan que el municipio propio para la ubicación de la planta industrial de **Café** que se pretende llevar a cabo en el presente proyecto es el municipio de **Tenángo de Doria**; sin embargo, a continuación procederé a llevar a cabo la aplicación del siguiente **modelo de corroboración y sustento basado en tablas estadísticas** para poder determinar si los resultados anteriores son fidedignos o existe alguna alteración en estos. [0] [1] [URL 20] [URL 21]



#### **4.1.2.2. MODELO DE CORROBORACIÓN Y SUSTENTO DE LA MACRO LOCALIZACIÓN.**

Con base en el estudio de **Macro Localización** y haciendo un estudio comparativo mediante un análisis estadístico de los municipios que son objeto de estudio en el presente proyecto; presento a continuación algunas tablas estadísticas que a su vez sirven como **método de corroboración y sustento al método propuesto anteriormente de “Localización Industrial” de Alfred Weber.**

Dichas tablas abarcan y corresponden a 6 **aspectos fundamentales** que son prioridad en cualquier zona geográfica y por consiguiente son base fundamental en cualquier estudio de “Localización Industrial” como en éste caso.

Los aspectos fundamentales son:

- **Medio Ambiente**
- **Población**
- **Vivienda y Urbanización**
- **Salud**
- **Educación, Cultura y Deporte**
- **Seguridad y Orden Publico**

El método de comparación, precisamente como su nombre lo indica consiste en analizar y comparar cada uno de los datos referidos en las tablas estadísticas) para cada municipio que es objeto de estudio en el presente proyecto; para poder así determinar cual de éstos es la mejor opción u optima de la localización para el proyecto de **“Localización y Distribución Industrial de una Planta de Café en el Estado de Hidalgo.**

**El análisis estadístico funciona de la siguiente manera:**

Primeramente después de hacer el análisis detallado de los datos en las tablas referidos, será asignado a cada uno de ellos un valor numérico (números en las tablas contenidos) con una escala que va de 7 – 10 **Y este se ubicara en la casilla correspondiente y será de color rojo** dependiendo de si la consideración que se esta haciendo resulta detallar que dicho valor referido es en pro o en contra del proyecto de “localización y Distribución Industrial” (Según al criterio particular como ingeniero industrial) que se esta haciendo. Esto se hará para cada uno de los municipios ahí representados; en consecuencia, se hará la sumatoria de dichos valores asignados a cada dato representado por municipio.

Al final de la sumatoria de valores asignados representaran un valor (un indicador); que dicho sea de paso, dará lugar a que se haga el estudio comparativo para determinar si éste indicador representa un pro o un contra para el presente proyecto.

**Nota:** Los valores de las sumatorias de los valores asignados (los indicadores de comparación) que representen mayor puntuación en dichas sumas representaran un pro al beneficio del proyecto; en consecuencia los indicadores de menor valor numérico representaran una desventaja al proyecto. [0] [2] [3]

**4.1.2.2.1. APLICACIÓN DEL MODELO CORROBORACIÓN Y SUSTENTO  
DE MACRO LOCALIZACIÓN (Figura 4.1.2.2.1...)**

**PRIMER ASPECTO:**

**“MEDIO AMBIENTE” (3 TABLAS)**

**CONTAMINACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA BASURA**

| MUNICIPIOS  | TIRADEROS DE<br>BASURA A CIELO<br>ABIERTO (Ha) | SUPERFICIE DE<br>RELLENOS<br>SANITARIOS (Ha) | VOLUMEN DE<br>BASURA<br>RECOLECTADA<br>(TON) | VEHÍCULOS<br>RECOLECTORES | SUMATORIA DE<br>VALORES ASIGNADOS<br>(INDICADORES) |
|-------------|--|--|--|---------------------------|--|
| AGUA BLANCA | <b>0.000</b><br><b>10</b>                      | <b>0.500</b><br><b>10</b>                    | <b>730</b><br><b>9</b>                       | <b>3</b><br><b>10</b>     | <b>39</b>  |
| SAN BARTÓLO | <b>0.360</b><br><b>9</b>                       | <b>0.000</b><br><b>9</b>                     | <b>365</b><br><b>8</b>                       | <b>1</b><br><b>9</b>      | <b>37</b>  |
| HUEHUÉTLA   | <b>1.000</b><br><b>8</b>                       | <b>0.000</b><br><b>9</b>                     | <b>730</b><br><b>9</b>                       | <b>1</b><br><b>9</b>      | <b>37</b>  |
| TENÁNGO     | <b>1.250</b><br><b>7</b>                       | <b>0.000</b><br><b>9</b>                     | <b>1095</b><br><b>10</b>                     | <b>1</b><br><b>9</b>      | <b>35</b>  |

Fuente: [0] [2] [3]

**Figura 4.1.2.2.1.1 Contaminación y Tratamiento de Basura**

## PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES MÁS FRECUENTES

| MUNICIPIOS  | SUELO<br>(RESIDUOS<br>SÓLIDOS<br>MUNICIPALES) | AGUA<br>(AGUAS<br>NEGRAS) | AIRE<br>(POLVOS,<br>HUMOS Y<br>GASES) | FLORA<br>(TALA) | FAUNA<br>(CAZA FUERA<br>DE CONTROL) | SUMATORIA<br>DE VALORES<br>ASIGNADOS |
|-------------|---|---------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| AGUA BLANCA | 0<br>10                                       | 0<br>10                   | 0<br>10                               | X<br>10         | 0<br>10                             | 50                                   |
| HUEHUÉTLA   | 0<br>10                                       | 0<br>10                   | 0<br>10                               | X<br>10         | X<br>9                              | 49                                   |
| SAN BARTÓLO | 0<br>10                                       | 0<br>10                   | X<br>9                                | X<br>10         | X<br>9                              | 48                                   |
| TENÁNAGO    | 0<br>10                                       | 0<br>10                   | 0<br>10                               | X<br>10         | X<br>9                              | 49                                   |

**Figura 4.1.2.2.1.2. Problemas Ambientales Frecuentes**

**Fuente: [0] [2] [3]**

### DENUNCIAS RECIBIDAS EN MATERIA AMBIENTAL

| MUNICIPIOS  | TOTAL   | AIRE    | AGUA    | SUELO   | FLORA   | FAUNA   | OTROS   | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| AGUA BLANCA | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 70   |
| HUEHUÉTLA   | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 70   |
| SAN BARTÓLO | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 70   |
| TENÁNGO     | 3<br>9  | 0<br>10 | 0<br>10 | 0<br>10 | 3<br>9  | 0<br>10 | 0<br>10 | 68   |

**Figura 4.1.2.2.1.3 Denuncias Frecuentes del Ambiente**

**Fuente: [0] [2] [3]**

**SEGUNDO ASPECTO  
"POBLACIÓN" (4 TABLAS)**

**POBLACIÓN TOTAL RELACIÓN HOMBRES Y MUJERES**

| MUNICIPIOS  | TOTAL | HOMBRES | MUJERES | TOTAL               | HOMBRES            | MUJERES             | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------|---------|---------|---------------------|--------------------|---------------------|--|
| AGUA BLANCA | 8443  | 4036    | 4407    | 1857<br>(22%)<br>10 | 847<br>(21%)<br>10 | 969<br>(22%)<br>10  | 30   |
| HUEHUÉTLA   | 22927 | 11126   | 11801   | 4585<br>(20%)<br>9  | 2113<br>(19%)<br>9 | 2478<br>(21%1)<br>9 | 27   |
| SAN BARTÓLO | 17837 | 8870    | 8967    | 3567<br>(20%)<br>9  | 1685<br>(19%)<br>9 | 1883<br>(21%)<br>9  | 27   |
| TENÁNGO     | 15793 | 7511    | 8282    | 3158<br>(20%)<br>9  | 1427<br>(19%)<br>9 | 1739<br>(19%)<br>8  | 26   |

Figura 4.1.2.2.1.4. Población Tota

Fuente: [0] [2] [3]

### PROMEDIO DE ÍNDICES DE MORTALIDAD ANUALMENTE

| MUNICIPIOS  | TOTAL | HOMBRES           | MUJERES              | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------|-------------------|----------------------|--|
| AGUA BLANCA | 52    | 26<br>(50%)<br>10 | 26<br>(50%)<br>----- | 10   |
| HUEHUÉTLA   | 78    | 50<br>(64%)<br>7  | 28<br>(36%)          | 7  |
| SAN BARTÓLO | 81    | 50<br>(62%)<br>8  | 31<br>(38%)          | 8  |
| TENÁNGO     | 82    | 47<br>(57%)<br>9  | 35<br>(43%)<br>-     | 9  |

**Figura 4.1.2.2.1.5. Índices de Mortalidad Anual**

**Fuente: [0] [2] [3]**

### MATRIMONIOS Y DIVORCIOS

| MUNICIPIOS  | MATRIMONIOS | DIVORCIOS | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------------|-----------|--|
| AGUA BLANCA | 54<br>10    | 0<br>10   | 20   |
| HUEHUÉTLA   | 48<br>10    | 0<br>10   | 20   |
| SAN BARTÓLO | 45<br>10    | 0<br>10   | 20   |
| TENÁNGO     | 73<br>10    | 9<br>9    | 19   |

**Figura 4.1.2.2.1.6 Índice de Divorcios y Matrimonios (Sinónimo de Estabilidad)**  
**Fuente: [0] [2] [3]**



**POBLACIÓN DE 6 Y MAS AÑOS DE LA ENTIDAD SEGÚN LUGAR DE RESIDENCIA**

| MUNICIPIOS  | TOTAL | EN LA ENTIDAD       | FUERA DE LA ENTIDAD    | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------|---------------------|------------------------|--|
| AGUA BLANCA | 7432  | 7211<br>(97%)<br>10 | 221<br>(3%)<br>-----   | 10   |
| HUEHUÉTLA   | 20243 | 20071<br>(99%)<br>8 | 172<br>(1%)<br>-----   | 8  |
| SAN BARTÓLO | 15561 | 15405<br>(99%)<br>8 | 156<br>(1%)<br>-----   | 8  |
| TENÁNGO     | 13927 | 13724 (98.5%)<br>9  | 203<br>(1.5%)<br>----- | 9  |

**Figura 4.1.2.2.1.7. Número Población Según Lugar de Residencia**  
[0] [2] [3]

**Fuente:**

**TERCER ASPECTO**  
**“VIVIENDA Y URBANIZACIÓN” (7 TABLAS)**

**VIVIENDAS PARTICULARES SEGÚN MATERIAL PREDOMINANTE**

| MUNICIPIOS  | TOTAL | TIERRA             | CEMENTO O FIRME     | MADERA O MOSAICO  | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------|--------------------|---------------------|-------------------|--|
| AGUA BLANCA | 2008  | 345<br>(17%)<br>10 | 1492<br>(74%)<br>10 | 171<br>(8%)<br>10 | 30   |
| HUEHUÉTLA   | 4872  | 1971<br>(40%)<br>7 | 2892<br>(58%)<br>8  | 9<br>(1%)<br>7    | 22   |
| SAN BARTÓLO | 3804  | 1810<br>(47%)<br>8 | 1898<br>(49%)<br>9  | 96<br>(2%)<br>8   | 25   |
| TENÁNGO     | 3531  | 801<br>(22%)<br>9  | 2620<br>(74%)<br>10 | 110<br>(3%)<br>9  | 28   |

**Figura 4.1.2.2.1.8. Número de Viviendas Según Material**

**Fuente: [0] [2] [3]**

**VIVIENDAS PARTICULARES QUE DISPONEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA,  
AGUA Y DRENAJE E LA RED PUBLICA**

| MUNICIPIOS  | TOTAL VIVIENDAS | DISPONEN DE ENERGÍA ELÉCTRICA | DISPONEN DE AGUA | DISPONEN DE DRENAJE | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-----------------|-------------------------------|------------------|---------------------|--|
| AGUA BLANCA | 2016            | 1475 (67%)<br>7               | 1620 (79%)<br>10 | 1146 (56%)<br>9     | 26   |
| HUEHUÉTLA   | 4910            | 3713 (75%)<br>9               | 1733 (35%)<br>7  | 2713 (55%)<br>8     | 24   |
| SAN BARTÓLO | 3834            | 2711 (70%)<br>8               | 2039 (53%)<br>8  | 1534 (40%)<br>7     | 23   |
| TENÁNGO     | 3543            | 3200 (90%)<br>10              | 2220 (62%)<br>9  | 2221 (62%)<br>10    | 29   |

**Figura 4.1.2.2.1.9 Número de Viviendas con Energía Eléctrica Fuente: [0] [2] [3]**

### VIVIENDAS PARTICULARES QUE DISPONEN DE BIENES EN LA MISMA

| MUNICIPIO   | TOTAL DE VIVIENDAS | DISPONE DE TV.      | DISPONE DE REFRIGERADOR | DISPONE DE LAVADORA | DISPONE DE COMPUTADORA | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|--------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|--|
| AGUA BLANCA | 2016               | 1348<br>(17%)<br>7  | 647<br>(32%)<br>9       | 405<br>(20%)<br>9   | 61<br>(3%)<br>10       | 35   |
| HUEHUÉTLA   | 4910               | 2127<br>(43%)<br>9  | 1012<br>(20%)<br>8      | 162<br>(32%)<br>10  | 65<br>(1%)<br>8        | 35   |
| SAN BARTÓLO | 3834               | 1514<br>(39%)<br>8  | 721<br>(18%)<br>7       | 316<br>(8%)<br>7    | 73<br>(2%)<br>9        | 31   |
| TENÁNAGO    | 3543               | 2252<br>(63%)<br>10 | 1274<br>(36%)<br>10     | 502<br>(14%)<br>8   | 115<br>(3%)<br>10      | 38   |

**Figura 4.1.2.2.1.10 Número de Viviendas Según Disponibilidad de Bienes**  
Fuente: [0] [2] [3]

### FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y VOLUMEN CONCESIONADO DE EXTRACCIÓN DE AGUA

| MUNICIPIO   | TOTAL                   | SUBTERRÁNEAS          | SUPERFICIAL         | TOTAL                       | SUBTERRÁNEAS             | SUPERFICIAL             | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| AGUA BLANCA | <b>58</b><br><b>7</b>   | <b>1</b><br><b>10</b> | <b>57</b><br>-----  | <b>5167.66</b><br><b>10</b> | <b>6.00</b><br><b>10</b> | <b>5161.66</b><br>----- | <b>37</b>                                    |
| HUEHUÉTLA   | <b>89</b><br><b>9</b>   | <b>0</b><br><b>9</b>  | <b>89</b><br>-----  | <b>933.66</b><br><b>9</b>   | <b>0.00</b><br><b>9</b>  | <b>933.66</b><br>-----  | <b>36</b>                                    |
| SAN BARTÓLO | <b>136</b><br><b>10</b> | <b>0</b><br><b>9</b>  | <b>136</b><br>----- | <b>911.83</b><br><b>8</b>   | <b>0.00</b><br><b>9</b>  | <b>911.83</b><br>-----  | <b>36</b>                                    |
| TENÁNAGO    | <b>77</b><br><b>8</b>   | <b>0</b><br><b>9</b>  | <b>77</b><br>-----  | <b>824.57</b><br><b>7</b>   | <b>0.00</b><br><b>9</b>  | <b>824.57</b><br>-----  | <b>33</b>                                    |

**Figura. 4.1.2.2.1.11. Fuentes de Abastecimiento y Extracción de Agua**  
Fuente: [0] [2] [3]

**SISTEMA Y ABASTECIMIENTO DE TOMAS INSTALADAS DOMESTICAS Y LOCALIDADES CON LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA**

| MUNICIPIOS  | TOTAL | SISTEMA DE AGUA ENTUBADA | TOMAS DOMICILIARIAS DOMESTICAS INSTALADAS | LOCALIDADES CON RED DE DISTRIBUCIÓN | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------|--------------------------|---|-------------------------------------|--|
| AGUA BLANCA | 2016  | 2<br>(0.09%)<br>9        | 156<br>(8%)<br>8                          | 2 DE 29<br>(10%)<br>10              | 27   |
| HUEHUÉTLA   | 4910  | 3<br>(0.06%)<br>10       | 591<br>(12%)<br>10                        | 3 DE 85<br>(4%)<br>9                | 29   |
| SAN BARTÓLO | 3834  | 2<br>(0.05%)<br>9        | 426<br>(11%)<br>9                         | 2 DE 127<br>(2%)<br>8               | 26   |
| TENÁNAGO    | 3543  | 1<br>(0.02%)<br>8        | 445<br>(12%)<br>10                        | 1 DE 58<br>(2%)<br>8                | 26   |

Figura 4.1.2.2.1.12. Índice de Sistemas de Agua

Fuente: [0] [2] [3]

**SISTEMA DE TOMAS INSTALADAS Y LOCALIDADES CON EL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

| MUNICIPIOS  | TOTAL | DOMICILIARIAS          | NO DOMICILIARIAS | LOCALIDADES CON EL SERVICIO | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------|------------------------|------------------|-----------------------------|--|
| AGUA BLANCA | 2096  | 2091<br>(99.76%)<br>8  | 5 (0.23%)<br>9   | 18 DE 29<br>(62%)<br>10     | 27   |
| HUEHUÉTLA   | 3823  | 3816<br>(99.81%)<br>9  | 7 (0.18%)<br>8   | 24 DE 85<br>(28%)<br>9      | 26   |
| SAN BARTÓLO | 1012  | 1009<br>(99.70%)<br>7  | 3 (0.29%)<br>10  | 26 DE 127<br>(20%)<br>8     | 25   |
| TENÁNGO     | 3578  | 3574<br>(99.88%)<br>10 | 4 (0.11%)<br>7   | 36 DE 58<br>(62%)<br>10     | 27   |

**Figura 4.1.2.2.1.13 Sistema de Tomas de Agua Instaladas** Fuente: [0] [2] [3]

**CAMINOS, CARRETERAS Y SUS CONDICIONES REFERIDAS EN  
KILÓMETROS**

| MUNICIPIOS       | CARRETERA FEDERAL | CARRETERA ESTATAL (Km.)   | PAVIMENTADO (Km.)         | REVESTIDO (Km.) | CAMINOS RURALES (Km.)    | DIST. CAPITAL EDO. (Km.) | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--|
| AGUA BLANCA      | -                 | <b>11.70</b><br><b>9</b>  | <b>11.70</b><br><b>10</b> | -               | <b>35.6</b><br><b>8</b>  | <b>89</b><br><b>10</b>   | <b>37</b>                                    |
| SAN BARTÓLO      | -                 | <b>11.20</b><br><b>8</b>  | <b>5.10</b><br><b>8</b>   | <b>5.24</b>     | <b>4.6</b><br><b>9</b>   | <b>126</b><br><b>8</b>   | <b>33</b>                                    |
| HUEHUÉTLA        | -                 | <b>14.09</b><br><b>10</b> | <b>5.73</b><br><b>9</b>   | <b>4.08</b>     | <b>53.3</b><br><b>10</b> | <b>209</b><br><b>7</b>   | <b>36</b>                                    |
| TENÁNCO DE DORIA | -                 | <b>2.00</b><br><b>7</b>   | <b>2.00</b><br><b>7</b>   | -               | <b>22.9</b><br><b>7</b>  | <b>103</b><br><b>9</b>   | <b>30</b>                                    |

**Figura 4.1.2.2.1.14. Caminos y Carreteras**

**Fuente: [0] [2] [3]**



**CUARTO ASPECTO  
"SALUD" (1 TABLA)**

**CASAS Y AUXILIARES DE SALUD COORDINADAS POR LOS SERVICIOS DE  
SALUD DE HIDALGO**

| MUNICIPIOS  | POBLACIÓN TOTAL | CASAS DE SALUD                           | AUXILIARES DE SALUD | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-----------------|--|---------------------|--|
| AGUA BLANCA | <b>8443</b>     | <b>14</b><br><b>(0.14%)</b><br><b>10</b> | <b>12</b><br>-----  | <b>10</b>                                    |
| HUEHUÉTLA   | <b>22927</b>    | <b>25</b><br><b>(0.10%)</b><br><b>7</b>  | <b>25</b><br>-----  | <b>7</b>                                     |
| SAN BARTÓLO | <b>17837</b>    | <b>31</b><br><b>(0.17%)</b><br><b>10</b> | <b>31</b><br>-----  | <b>10</b>                                    |
| TENÁNGO     | <b>15793</b>    | <b>22</b><br><b>(0.13%)</b><br><b>8</b>  | <b>22</b><br>-----  | <b>8</b>                                     |

**Figura 4.1.2.2.1.15. Servicios de Salud**

**Fuente: [0] [2] [3]**

**5 ASPECTO**  
**“EDUCACIÓN CULTURA Y DEPORTE” (4 TABLAS)**

**POBLACIÓN SEGÚN CONDICIÓN PARA SABER LEER Y ESCRIBIR**

| MUNICIPIOS  | TOTAL | SABEN LEER Y ESCRIBIR  | NO SABEN LEER Y ESCRIBIR | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------|------------------------|--------------------------|--|
| AGUA BLANCA | 7240  | 5763<br>(79.5%)<br>10  | 1477<br>(20.5%)<br>----- | 10   |
| HUEHUÉTLA   | 19756 | 13458<br>(68.12%)<br>8 | 6298<br>(31.8%)<br>----- | 8  |
| SAN BARTÓLO | 15178 | 9722<br>(64.0%)<br>7   | 5456<br>(36.0%)<br>----- | 7  |
| TENÁNAGO    | 13635 | 10234<br>(75.0%)<br>9  | 3401<br>(25.0%)<br>----- | 9  |

**Figura 4.1.2.2.1.16. Índice académico de la Población**

**Fuente: [0] [2] [3]**

### POBLACIÓN SEGÚN NIVEL DE ESCOLARIDAD

| MUNICIPIO   | TOTAL | PRIMARIA              | SECUNDARIA            | ESTUDIOS<br>TÉCNICOS | POS BÁSICA            | SUMATORIA DE<br>VALORES<br>ASIGNADOS<br>(INDICADORES) |
|-------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---|
| AGUA BLANCA | 3541  | 1269<br>(35.8%)<br>9  | 1634<br>(46.1%)<br>9  | 4<br>(0.1%)<br>9     | 634<br>(18.0%)<br>7   | 34  |
| HUEHUÉTLA   | 7491  | 2283<br>(30.4%)<br>7  | 3455<br>(46.1%)<br>9  | 0<br>(0%)<br>8       | 1753<br>(23.5%)<br>10 | 34  |
| SAN BARTÓLO | 5482  | 1981<br>(36.1%)<br>10 | 2355<br>(42.8%)<br>8  | 1<br>0.1<br>9        | 1156<br>(21.0%)<br>9  | 36  |
| TENÁNIGO    | 5828  | 2043<br>(35.0%)<br>8  | 2713<br>(46.5%)<br>10 | 2<br>(0.2%)<br>10    | 1070<br>(18.3%)<br>8  | 36  |

Figura 4.1.2.2.1.17. Nivel de Escolaridad de la Población

Fuente: [0] [2] [3]

### POBLACIÓN SEGÚN HABLA INDÍGENA

| MUNICIPIO   | TOTAL | HABLA ESPAÑOL Y LENGUA INDÍGENA | NO HABLA ESPAÑOL Y HABLA LENGUA INDÍGENA | NO HABLA LENGUA INDÍGENA | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-------|---------------------------------|--|--------------------------|--|
| AGUA BLANCA | 7443  | 28<br>(0.3%)<br>7               | 0<br>(0%)<br>10                          | 7415<br>(99.7%)<br>10    | 27   |
| HUEHUÉTLA   | 20152 | 9643<br>(47.8%)<br>10           | 2273<br>(11.27%)<br>7                    | 8236<br>(40.73%)<br>7    | 24   |
| SAN BARTÓLO | 15297 | 5499<br>(36.0%)<br>9            | 426<br>(2.3%)<br>8                       | 9372<br>(61.7%)<br>8     | 25   |
| TENÁNAGO    | 13948 | 3430<br>(24.5%)<br>8            | 328<br>(2.35%)<br>9                      | 10190<br>(73.15%)<br>9   | 26   |

Figura 4.1.2.2.1.18. Dialectos Según Habla Indígena

Fuente: [0] [2] [3]

**PLANTELES, AULAS, BIBLIOTECAS, LABORATORIOS, TALLERES Y ANEXOS EN USO**

| MUNICIPIOS  | PLANTELES<br>Y %<br>DERIVADO<br>DEL TOTAL<br>DE<br>POBLACIÓN | AULAS<br>Y %<br>DERIVADO<br>DEL TOTAL<br>DE<br>POBLACIÓN | BIBLIOTECAS<br>Y %<br>DERIVADO<br>DEL TOTAL DE<br>POBLACIÓN | LABORATORIOS<br>Y % DERIVADO<br>DEL TOTAL DE<br>POBLACIÓN | TALLERES<br>Y % DERIV.<br>DEL TOTAL<br>DE<br>POB | ANEXOS<br>Y % TOT<br>DE POB.   | SUMATORIA<br>DE VALORES<br>ASIGNADOS<br>(INDICADORES) |
|-------------|--|--|---|---|--|--------------------------------|---|
| AGUA BLANCA | P 3541<br>29<br>(0.81%)<br>7                                 | P 3541<br>130<br>(3.67%)<br>7                            | P 3541<br>2<br>(0.05%)<br>10                                | P 3541<br>7<br>(0.19%)<br>8                               | P 3541<br>6<br>(0.16%)<br>10                     | P3541<br>141<br>(3.98%)<br>8   | 50  |
| HUEHUÉTLA   | P 7491<br>87<br>(1.16%)<br>8                                 | P 7491<br>347<br>(4.63%)<br>8                            | P 7491<br>1<br>(0.01%)<br>8                                 | P 7491<br>19<br>(0.25%)<br>9                              | P 7491<br>3<br>(0.04%)<br>8                      | P7491<br>271<br>(3.61%)<br>7   | 48  |
| SAN BARTÓLO | P 5482<br>99<br>(1.80%)<br>10                                | P 5482<br>272<br>(4.96%)<br>10                           | P 7491<br>1<br>(0.01%)<br>8                                 | P 7491<br>9<br>(0.16%)<br>7                               | P 7491<br>4<br>(0.07%)<br>9                      | P 7491<br>239<br>(4.35%)<br>9  | 53  |
| TENÁNGO     | P 5828<br>73<br>(1.25%)<br>9                                 | P 5828<br>265<br>(4.54%)<br>9                            | P 7491<br>2<br>(0.03%)<br>9                                 | P 7491<br>16<br>(0.27%)<br>10                             | P 7491<br>2<br>(0.03%)<br>7                      | P 7491<br>261<br>(4.47%)<br>10 | 54  |

**Figura 4.1.2.2.1.19. Edificios Públicos que Benefician a la Población**

Fuente: [0] [2] [3]

**SEXTO ASPECTO (2 TABLAS)  
SEGURIDAD Y ORDEN PÚBLICO**

**PRINCIPALES DELITOS REGISTRADOS**

| MUNICIPIOS  | TOTAL                 | LESIONES              | ROBO                  | HOMICIDIO             | DESPOJO               | VIOLACIÓN             | FRAUDE                | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| AGUA BLANCA | <b>2</b><br><b>10</b> | <b>1</b><br><b>10</b> | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>1</b><br><b>10</b> | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>70</b>                                    |
| HUEHUÉTLA   | <b>15</b><br><b>7</b> | <b>3</b><br><b>8</b>  | <b>4</b><br><b>8</b>  | <b>4</b><br><b>8</b>  | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>4</b><br><b>9</b>  | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>60</b>                                    |
| SAN BARTÓLO | <b>6</b><br><b>9</b>  | <b>2</b><br><b>9</b>  | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>3</b><br><b>9</b>  | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>1</b><br><b>10</b> | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>67</b>                                    |
| TENÁNGO     | <b>14</b><br><b>8</b> | <b>6</b><br><b>7</b>  | <b>0</b><br><b>10</b> | <b>5</b><br><b>7</b>  | <b>1</b><br><b>9</b>  | <b>1</b><br><b>10</b> | <b>1</b><br><b>9</b>  | <b>60</b>                                    |

**Figura 4.1.2.2.1.20. Principales Delitos**

**Fuente: [0] [2] [3]**

### ACCIDENTES DE TRANSITO TERRESTRE

| MUNICIPIOS  | TOTAL   | ACCIDENTE FATAL | ACCIDENTE NO FATAL | ACCIDENTE CON SOLO DAÑOS | SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES) |
|-------------|---------|-----------------|--------------------|--------------------------|--|
| AGUA BLANCA | 7<br>9  | 0<br>-----      | 3<br>-----         | 4<br>-----               | 9  |
| HUEHUÉTLA   | 8<br>8  | 1<br>-----      | 4<br>-----         | 3<br>-----               | 8  |
| SAN BARTÓLO | 0<br>10 | 0<br>-----      | 0<br>-----         | 0<br>-----               | 10   |
| TENÁNGO     | 16<br>7 | 1<br>-----      | 2<br>-----         | 13<br>-----              | 7  |

**Figura 4.1.2.2.1.21. Índice de Accidentes Terrestres**

**Fuente: [0] [2] [3]**

De acuerdo a los datos expresados en las tablas estadísticas anteriores y haciendo el debido estudio comparativo de Macro Localización **para los 4 municipios (objeto de estudio)** en el presente proyecto y mediante el método propuesto referente a la sumatoria de valores asignados (indicadores).

Se obtuvieron los siguientes resultados para cada uno de los de los **6 aspectos** fundamentales comprendidos en las ya mencionados tablas estadísticas. Dichos aspectos se marcan de la siguiente manera (**Véase Tabla 4.1.2.2.2**)

**TABLA DE LA SUMATORIA DE VALORES ASIGNADOS (INDICADORES)**

| Municipios<br>Aspectos                                      | Agua Blanca<br>De Iturbide<br>Hgo. | Huehuétla De Las<br>Flores<br>Hgo. | San Bartólo<br>Tutotepec<br>Hgo. | Tenángo De<br>Doria<br>Hgo. |
|---|------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| Medio ambiente  | <b>159</b>                         | <b>156</b>                         | <b>155</b>                       | <b>152</b>                  |
| Población   | <b>70</b>                          | <b>62</b>                          | <b>63</b>                        | <b>63</b>                   |
| Vivienda y<br>Urbanización                                  | <b>219</b>                         | <b>205</b>                         | <b>202</b>                       | <b>211</b>                  |
| Salud   | <b>10</b>                          | <b>7</b>                           | <b>10</b>                        | <b>8</b>                    |
| Educación, Cultura<br>y Deporte                             | <b>121</b>                         | <b>114</b>                         | <b>121</b>                       | <b>125</b>                  |
| Seguridad y Orden<br>Publico                                | <b>79</b>                          | <b>68</b>                          | <b>77</b>                        | <b>67</b>                   |
| Sumatoria<br>Total de Valores<br>Asignados<br>(indicadores) | <b>658</b>                         | <b>612</b>                         | <b>628</b>                       | <b>626</b>                  |

**Tabla 4.1.2.2.2**

**Fuente: [0] [2] [3]**



#### **4.1.2.3. RESULTADO DE LA MACRO LOCALIZACIÓN.**

Ahora bien, de acuerdo a los estudios y planteamientos que se han realizado en los apartados anteriores, y con base en los modelos de Localización de Plantas Industriales; tal es el caso del modelo de **Alfred Weber** que hace mención a la “**Teoría de la Localización Industrial**” (Basado en las distancias insumos – mercado) y el estudio comparativo de **Macro localización (De acuerdo a tablas estadísticas)**.

**Se determino lo siguiente:**

El municipio que ofrece el mayor aporte de beneficios para ubicar una planta industrial de **Café** en el estado de Hidalgo de acuerdo al objetivo que persigue el presente proyecto es sin duda el municipio de **AGUA BLANCA DE ITURBÍDE HIDALGO**. [0] [2] [3]

#### **4.2. MICRO LOCALIZACIÓN.**

##### **4.2.1. SUSTENTO DE LA MICRO LOCALIZACIÓN (DATOS ESTADÍSTICOS)**

Ahora bien, como ya se ha mencionado en el apartado anterior los resultados que arroja el estudio de Macro Localización son: que el lugar que ofrece el mayor aporte de beneficios para ubicar una planta industrial de **Café** en el estado de Hidalgo de acuerdo al objetivo que persigue el presente proyecto es sin duda el municipio de **AGUA BLANCA DE ITURBÍDE HIDALGO**; donde con mayor precisión; la planta se ubicará en la comunidad llamada “**POBLADO DE MILPA VIEJA HACIENDA DE APÚLCO HIDALGO**”. Esta ultima afirmación de ubicación del proyecto, se hace en base a un estudio de **Micro Localización** basado en un **Conocimiento Empírico** teniendo como sustento y base fundamental “**La Experiencia**” en conjunción con algunos **Datos Estadísticos** recabados a lo largo del desarrollo del proyecto (Fuente INEGI).

Debido a que como ya lo he expuesto al inicio del presente proyecto desde mi muy particular punto de vista; éstos, en conjunto con los diferentes tipos de estudios juegan un papel fundamental en el desarrollo y progreso de los grandes y exitosos proyectos.

Ahora bien, haciendo una justificación del porque **“La Experiencia” Y Los Datos Estadísticos** nos marcan que el proyecto se ubicará en dicha comunidad se expone los siguientes puntos:

- **Primero** que nada quisiera decir que el desarrollo del presente proyecto lo hago debido a que soy originario de la zona **Otomí – Tepéhua** en particular del municipio de **Agua Blanca de Iturbide hgo.** Lo me hace tener y obtener mayores ventajas en cuanto al conocimiento del municipio se refiere.
- **Como segundo** punto, y partiendo de lo antes mencionado (en el primero) es que puedo decir con toda seguridad que el municipio de **Agua Blanca de Iturbide hgo.** Ofrece las más y mejores ventajas para el desarrollo de un proyecto como el que se pretende llevar a cabo ahora; y más aun en la comunidad del **“Poblado de Milpa Vieja, Hacienda de Apulco Hgo.** Dicha afirmación la hago teniendo como base sustentable, a que, aunado a ser originario de dicho municipio, la vida y experiencia Laboral en la que me he visto inmerso me ha permitido constatar y tener participación en procesos productivos del café en dicha región como los que se pretenden establecer en éste proyecto; lo que me hace dar fe y corroborar de que no hay mejor lugar para establecer una planta industrial de **Café** (beneficio) que en la comunidad antes mencionada. Y para hacer una breve comprobación y corroboración de lo antes mencionado; es por ello que a continuación enumero algunos datos del porque hago dicha afirmación:

- El municipio de **Agua Blanca de Iturbíde Hgo.** Cuenta con **30 comunidades.**
- Hablar del municipio de **Agua Blanca de Iturbíde Hgo.** Es también hablar de la comunidad del **Poblado de Milpa vieja, Hda. De Apulco Hgo.** que se encuentra a tan solo 5 minutos de la cabecera municipal del mismo municipio.
- En cuanto a los **límites** del municipio tenemos lo siguiente: Al norte, con los municipios de Huayacocótlá y Zacuálpan del Estado de Veracruz; al este, con los municipios de San Bartólo Tutotepéc y Tenángo de Doria, Hidalgo; al oeste, con el municipio de Acatlán, Hidalgo; y al sur, con el municipio de Metepec, Hidalgo.
- En cuanto a “**Servicios Básicos**” en el municipio se refiere; cuenta con servicio de telefonía rural, en la cabecera municipal, está también el servicio de larga distancia automática con un conmutador que da servicio a 55 casas, también se cuenta con servicio de correo el cual presta un servicio muy eficaz, telégrafo, señal de radio y televisión, además cuenta con servicio de drenaje y alcantarillado en la mayoría de sus 29 comunidades, electrificación en un 39% de sus comunidades, alumbrado público en 15% de sus comunidades.
- En cuanto “**Vías de Comunicación**” podemos decir lo siguiente: Por la carretera estatal Tulancingo-Huayacocótlá a unos 43 km. de distancia de la ciudad de Tulancingo se puede llegar al municipio de Agua Blanca; servicio de transporte foráneo cada 60 minutos con la línea de autobuses “Blancos Coordinados “, para llegar a sus comunidades se abrieron caminos de terracería.
- En cuanto a **Medios de Comunicación** A demás cuenta con una aeropista, paradero de autobuses y líneas interurbanas; servicio telefónico, telegráfico, correo, señal de radio y televisión.

- En cuanto a **salud** este municipio cuenta con un Centro de Salud “C” en la cabecera municipal, **dos clínicas IMSS ubicados en las comunidades de Ejido de Milpa Vieja**, y Ranchería de San Pedrito, estas instituciones ofrecen servicio gratuito todos los días del año.
- En cuanto a las **Principales Localidades se refiere** De acuerdo al XII Censo de Población y Vivienda el municipio se muestra la siguiente cuadro (**Tabla 4.2.1.1.**)

| NOMBRE DE LA LOCALIDAD            | POBLACIÓN TOTAL | POBLACIÓN TOTAL MASCULINA | POBLACIÓN TOTAL FEMENINA |
|-----------------------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------|
| AGUA BLANCA ITURBÍDE              | 1,473           | 693                       | 780                      |
| <b>EJIDO MILPA VIEJA</b>          | <b>597</b>      | <b>292</b>                | <b>305</b>               |
| EJIDO DE AGUA BLANCA (CERRO ALTO) | 496             | 248                       | 248                      |
| EJIDO DE CALABAZAS                | 462             | 210                       | 252                      |
| XUCHITL, EL                       | 429             | 236                       | 193                      |
| SAN CORNELIO                      | 422             | 216                       | 206                      |
| CUBES, LOS                        | 402             | 194                       | 208                      |
| CALABAZAS PRIMERA SECCIÓN         | 365             | 181                       | 184                      |
| CHICHICAXTLE                      | 355             | 171                       | 184                      |
| EJIDO DE LOS CUBES                | 282             | 154                       | 128                      |
| ROSA DE CASTILLA                  | 280             | 134                       | 146                      |

Tabla 4.2.1.1.

Fuente: [10]

Cabe mencionar que todos los servicios disponibles con los que cuenta el municipio y que han sido mencionados anteriormente son casi en su totalidad con los servicios que cuenta el **Poblado de Milpa Vieja, Hda de Apulco Hgo. Convirtiéndolo en la comunidad que ofrece más y mejores ventajas para la realización de cualquier proyecto que se desee realizar** en el ya mencionado municipio de **Agua Blanca de Iturbide Hgo.** Ya que ninguna otra comunidad cuenta con del municipio dispone de esos servicios.

Así, sabiendo en concreto que la ubicación del presente proyecto será en el municipio de **Agua Blanca de Iturbide Hgo;** y en su comunidad llamada **“Poblado de Milpa Vieja, Hacienda de Apulco Hgo.** Se determina también que las **fuentes de insumo** correspondientes al beneficio de Café que se pretende desarrollar, serán; los municipios también ubicados dentro de la **“ZONA OTOMÍ – TEPÉHUA”** donde se ubica el presente proyecto; tales municipios serán: **TENÁNAGO DE DORIA, SAN BARTÓLO TUTOTEPÉC, HUEHUÉTLA DE LAS FLORES Y EL PROPIO MUNICIPIO DE AGUA BLANCA DE ITURBÍDE HIDALGO.**

Por consiguiente es necesario dar a conocer la **composición y características** propias de la **“ZONA OTOMÍ–TEPEHÚA”**, en cuanto al **sector café** se refiere; abarcando los cuatro municipios que tienen participación en el presente proyecto. Es decir, se darán a conocer a continuación aspectos que propicien un **panorama claro y actual** de la situación en que se encuentra ésta Zona. [0] [1] [2] [3] [9] [10]

### 4.3. COMPOSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA OTOMÍ – TEPEHUA.

Para dar inicio ha este apartado diré que **La Sierra Otomí – Tepéhua** esta representada por el **30%** de la participación en el cultivo de **café** en el estado de **Hidalgo**. Es decir, **es la zona mas importante del estado en cuanto a producción de café se refiere**, convirtiéndose con esto en una economía preponderante. [0] [1]

#### 4.3.1. PRECIOS EL CAFÉ.

**En cuanto a los precios del café se refiere**, para los **4 municipios** correspondientes a la zona son similares en promedio como se muestra en el siguiente cuadro (**Tabla 4.3.1.1.**)

| MUNICIPIOS  | CAFÉ CEREZA | CAFÉ BOLA | CAFÉ PERGAMINO | CAFÉ NATURAL | CAFÉ ORO             |
|-------------|-------------|-----------|----------------|--------------|----------------------|
| AGUA BLANCA | \$3.00      | \$9.00    | \$16.00        | \$17.00      | \$23.00 Y<br>\$24.00 |
| HUEHUÉTLA   | \$3.00      | \$9.00    | \$16.00        | \$17.00      | \$23.00 Y<br>\$24.00 |
| SAN BARTÓLO | \$3.00      | \$9.00    | \$16.00        | \$17.00      | \$23.00 Y<br>\$24.00 |
| TENÁNGO     | \$3.00      | \$9.00    | \$16.00        | \$17.00      | \$23.00 Y<br>\$24.00 |

**Tabla 4.3.1.1.**

**Fuente: [0] [1]**

#### 4.3.2. PRODUCCIÓN DE CAFÉ.

**En cuanto a la producción de café se refiere**, la cosecha de éste se efectúa desde Noviembre hasta Marzo, según las altitudes de las regiones, en las zonas bajas, la cosecha se lleva a cabo entre Noviembre y Enero; en las Zonas medias, se lleva a cabo de Diciembre a Febrero; y en las Zonas altas, de Enero a Abril.

**La producción cafetalera** en esta región es una actividad preponderante y determinante de las relaciones locales, redes de comercialización, mercado laboral, organización social y concentración de las ganancias. [1]

#### 4.3.3. MUNICIPIOS Y PRODUCTORES CAFETALEROS. (Ver Tabla 4.3.3.1)

| MUNICIPIOS       | LOCALIDADES | PRODUCTORES | HECTÁREAS | Producción anual promedio de café Kg./año |
|------------------|-------------|-------------|-----------|---|
| AGUA BLANCA      | 2           | 40          | 40.50     | 129600                                    |
| SAN BARTÓLO      | 72          | 2282        | 3530.52   | 11297664                                  |
| HUEHUÉTLA        | 67          | 4510        | 8272.52   | 26472064                                  |
| TENÁNGO DE DORIA | 21          | 942         | 1629.25   | 5213600                                   |
| TOTAL            | 162         | 7774        | 13472.81  | 43112992                                  |

**Tabla 4.3.3.1**

**Fuente:** [0] [8] [URL 19]

**4.3.4. SUPERFICIES Y VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ. (Ver Tabla 4.3.4.1.)**

| MUNICIPIOS  | SUPERFICIE SEMBRADA DE CAFÉ (Ha.) | SUPERFICIE COSECHADA DE CAFÉ (Ha.) | VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ (Ton.) | VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ (Miles \$) |
|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| HUEHUÉTLA   | <b>6093</b>                       | <b>6093</b>                        | <b>4570</b>                          | <b>17640</b>                             |
| SAN BARTÓLO | <b>3883</b>                       | <b>3883</b>                        | <b>4157</b>                          | <b>14549</b>                             |
| TENÁNGO     | <b>985</b>                        | <b>985</b>                         | <b>737</b>                           | <b>2845</b>                              |

**Tabla 4.3.4.1.**

**Fuente: [11]**

**NOTA: En la tabla anterior se omite al municipio de Agua Blanca de Iturbide hgo. Debido a que las cantidades que ahí se representan son mínimas.**



En promedio general **el rendimiento por hectárea** para cada uno de los municipios que son objeto de estudio, ha sido **de 8 q/ha** con plantas mayores de 5 años en promedio con el rendimiento de producción que ha realizado el consejo mexicano del **Café** en los años actuales. [0] [1]

#### **4.3.5. COMERCIALIZACIÓN DEL CAFÉ Y MEDIOS DE TRANSPORTE QUE UTILIZAN LOS PRODUCTORES.**

**En cuanto a la comercialización de esta región cafetalera** podemos decir que la mayor parte de la ésta se da para el **Café Bola y Café Pergamino** puesto que las huertas son pequeña propiedad **con 3 hectáreas en promedio.**

Es decir, En esta composición de comercialización regional, **85% de los productores venden el café bola y café pergamino;** que junto con la **falta de infraestructura, maquinaria para el beneficiado, organización de productores, equipamiento para la venta, financiamiento y otros factores más,** los hace quedar en completa desventaja ante la estructura actual de comercialización frente a los impactos locales de los precios internacionales.

El **95% de los productores** vende su **café** a la única alternativa que tiene; que son los famosos intermediarios, y el restante **5%** lo vende entre sus vecinos, familiares y fuera de la región.

**El 75% de los productores** no tiene opciones de venta, **14% no cuenta con ningún medio de transporte** que le permita vender el **café** fuera de la región para obtener un mejor precio, y solo **11% posee suficiente volumen** como para venderlo al mejor postor, es decir, otras personas que no sean intermediarios. Esto se puede constatar por medio de la siguiente cuadro (**Tabla 4.3.5.1**)

|   | MULAS       | JORNALES    | CAMIONETA   |
|---|-------------|-------------|-------------|
| <b>% DE PRODUCTORES QUE USAN ESTE MEDIO</b>           | <b>56%</b>  | <b>30%</b>  | <b>14%</b>  |
| <b>% DE PRODUCTORES QUE PAGAN POR ESTE TRANSPORTE</b> | <b>62%</b>  | <b>19%</b>  | <b>58%</b>  |
| <b>CUANTO PAGAN</b>                                   | <b>0.26</b> | <b>0.44</b> | <b>0.33</b> |

**Tabla 4.3.5.1.**

[URL 19]

**Otro caso (71%)** es cuando **el comprador** hace una evaluación a “Simple Vista” y determina si el **café** es de buena calidad, entonces, el precio pagado puede ser un poco mejor dependiendo de la calidad del **café**, pero no parece que esta evaluación sea muy complicada, ya que finalmente, se paga lo mismo; lo importante para el intermediario es su ganancia.

De hecho **75% de los productores** no saben a ciencia cierta, cuanto les cuesta producir una hectárea de **café**. Estiman que su costo promedio es de **\$2631.00/ha** en huertas ya establecidas, con cafetos de entre 4 y 8 años de edad. Por otra parte el 100% de los productores dicen que no gana dinero con la venta de **café**; lo cual no esta lejos de la verdad. [0] [1] [8] [URL 19]

#### **4.3.6. TRABAJOS EN LOS CAFETALES.**

En cuanto al trabajo en los cafetales se refiere, **el 28%** de los productores que cultivan **Café** dependen totalmente de él, porque no tienen la oportunidad de cultivar otros productos debido a que carecen de conocimientos para hacerlo.

El **33%** esperan mejor precio y **15 %** no saben porque cultivan **café**, esta última situación puede deberse a que éstos heredan las huertas de sus padres y quieren seguir esta tradición. Y el restante **24%** se dedica al cultivo cafetalero porque éste se asocia con otros cultivos.

La mayoría de los productores (**55%**) utiliza la poda del crecimiento, que consiste en podar el eje vertical a una altura de 1.8 y 2 metros, para estimular eje lateral del cafeto, y de esta manera, evita el crecimiento excesivo de la planta y facilita las practicas culturales y la cosecha.

La **poda del café** no es de gran **costo para el productor**, porque cuesta solo **\$280.00/ha**; entonces, es difícil entender porque 10% no poda el **café**.

El **precio para cosechar** depende de la cantidad a cosechar. Y el tiempo que se emplea para este proceso es difícil de calcular, porque no se cosechan todos los días, si no cuando el **café** esta maduro, pero se sabe que un hombre puede cosechar aproximadamente **80kg de café al día**. Entonces, conociendo este dato, y si **en promedio el rendimiento es de 3200kg/ha**, entonces, la cosecha dura mas o menos 40 días. [0] [1] [8] [URL 19]

El siguiente cuadro (Tabla 4.3.6.1) que muestra cuanto es el costo en los trabajos de los cafetales:

| Poda del Café        |            | Cosecha                       |               |
|----------------------|------------|-------------------------------|---------------|
| Jornal/ha            | <b>10</b>  | Precio/Kg.                    | <b>\$1</b>    |
| Precio/Jornal \$     | <b>28</b>  | Café Prom. Por Cosechar (Kg.) | <b>3200</b>   |
| Veces/Ano            | <b>1</b>   | Veces/Año                     | <b>1</b>      |
| Precio Total (\$/ha) | <b>280</b> | Precio/Total (\$/ha)          | <b>\$3200</b> |

Tabla 4.3.6.1.

Fuente: [URL 19]

## **CAPITULO V**

### **“DISTRIBUCIÓN DE PLANTA”**

#### **5.1. DISEÑO EN PLANTA.**

##### **5.1.1. DISEÑO ESQUEMÁTICO DE LA DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LAS INSTALACIONES.**

En cuanto al grado de actualización tecnológica para los procesos de beneficiado de **café** se destaca lo siguiente:

El proceso de beneficiado de **café** surgió como un proceso tradicional, el cual ha sufrido modificaciones a través del tiempo como consecuencia de la modernización que se ha tenido en los equipos y maquinaria que han incrementado de manera considerable los volúmenes de café beneficiado.

Es por ello que hago referencia puntual de que para llevar cabo el desarrollo de un beneficio de café como el que se pretende llevar a cabo en el presente proyecto; éste dependerá de la clase de beneficio de que se este hablando. En este caso particular el beneficio será considerado como un mediana empresa, por lo que es necesario presentar a continuación las instalaciones necesarias de que debe constar el mismo; haciéndolo de manera de un diseño esquemático de la distribución interna de las instalaciones.

Como ya se menciona anteriormente este diseño esta basado particularmente tomando en cuenta las instalaciones necesarias para una empresa de este giro, es decir, el beneficiado de **café**. Y son las siguientes:

## **DISEÑO ESQUEMATICO:**

- **RECEPCIÓN, DOCUMENTACIÓN Y DESCARGA DE MATERIA PRIMA Y COMBUSTIBLES.**
- **ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES**
- **DESPULPADO DEL CAFÉ**
- **FERMENTACIÓN Y LAVADO**
- **ESCURRIDO Y SECADO**
- **MORTEADO Y SELECCIÓN**
- **TOSTADO**
- **MOLIDO**
- **PESADO Y EMBASADO**
- **ALMACENAMIENTO**
- **CARGA DE CAFÉ BENEFICIADO A VEHÍCULOS DE TRANSPORTE**
- **OFICINAS ADMINISTRATIVAS**
- **SANITARIOS**
- **ÁREAS VERDES**
- **ESTACIONAMIENTO**

**Fuente: [0]**

### **5.1.2. PLANO DEL DISEÑO ESQUEMÁTICO DE LA DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LAS INSTALACIONES. (Véase Figura 5.1.2.1)**

**Los factores considerados en el momento de elaborar el diseño del plano de la distribución interior de la planta (Beneficio de Café) son:**

- a) Determinación del Volumen de Producción**
  
- b) Movimiento de Materiales**
  
- c) Flujo de Materiales**
  
- d) Distribución de Planta**

Para la distribución del siguiente plano, se utilizo como base: “La distribución de operaciones y el flujo de operaciones orientado a expresar claramente todos y cada uno de los procesos que intervienen en la producción generalizada; desde la recepción de la materia prima (**Café Cereza**) hasta la distribución de los productos terminados. [0]

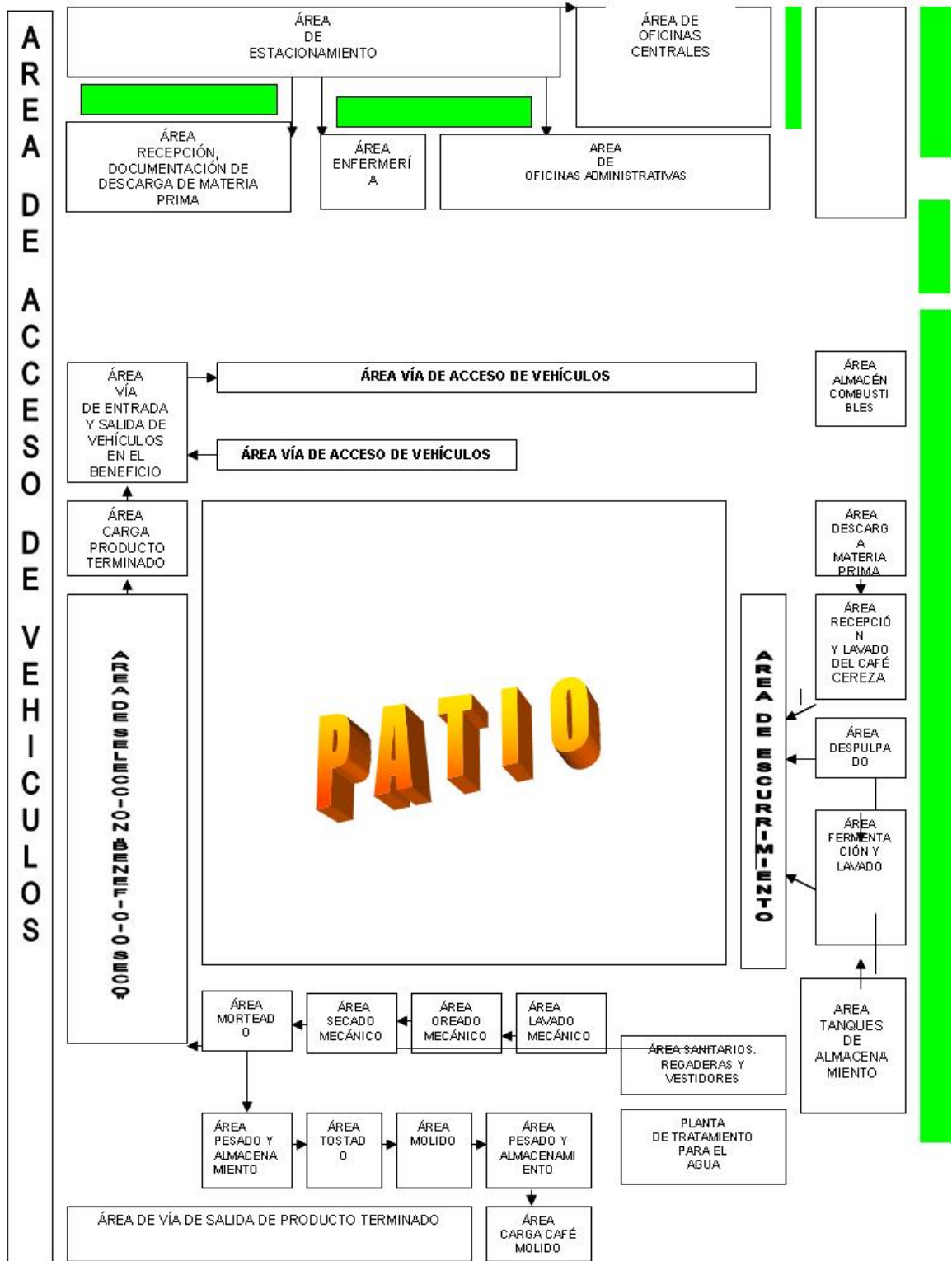


Figura 5.1.2.1.

[0][1]

### **5.1.3 LAY OUT**

**VER ANEXOS  
(ÚLTIMO APARTADO, PLANO GENERAL,  
HIDROSANITARIO Y ELÉCTRICO)**



## **5.2 PROCESOS TÉCNICOS DE LA PRODUCCIÓN.**

### **5.2.1. PROCESOS DE PRODUCCIÓN.**

Las empresas distribuidas en las zonas cafeteras también llamadas empresas familiares, cuentan con instalaciones simples en donde realizan el proceso de beneficiado de forma manual, sin embargo, los grandes beneficios como el que se pretende llevar a cabo con la realización de este proyecto se caracterizan por realizar el proceso de forma mecánica, lo que da como resultado una disminución de tiempo de elaboración y un **café** de mayor calidad.

Para entender mejor la diferencia entre una Micro-Empresa y los grandes beneficios de café como el que se plantea en el presente proyecto (Mediana Empresa). Presento a continuación (Pagina Siguiete) un diagrama de flujo del proceso productivo del café a nivel Micro-Empresa y otro diagrama más que indique el proceso productivo del café a nivel Mediana empresa; ofreciendo a partir de ello una explicación detallada de los pasos a seguir en dicho proceso. [0]

## 5.2.2. DIAGRAMA DE FLUJO EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS A NIVEL MICRO EMPRESA.

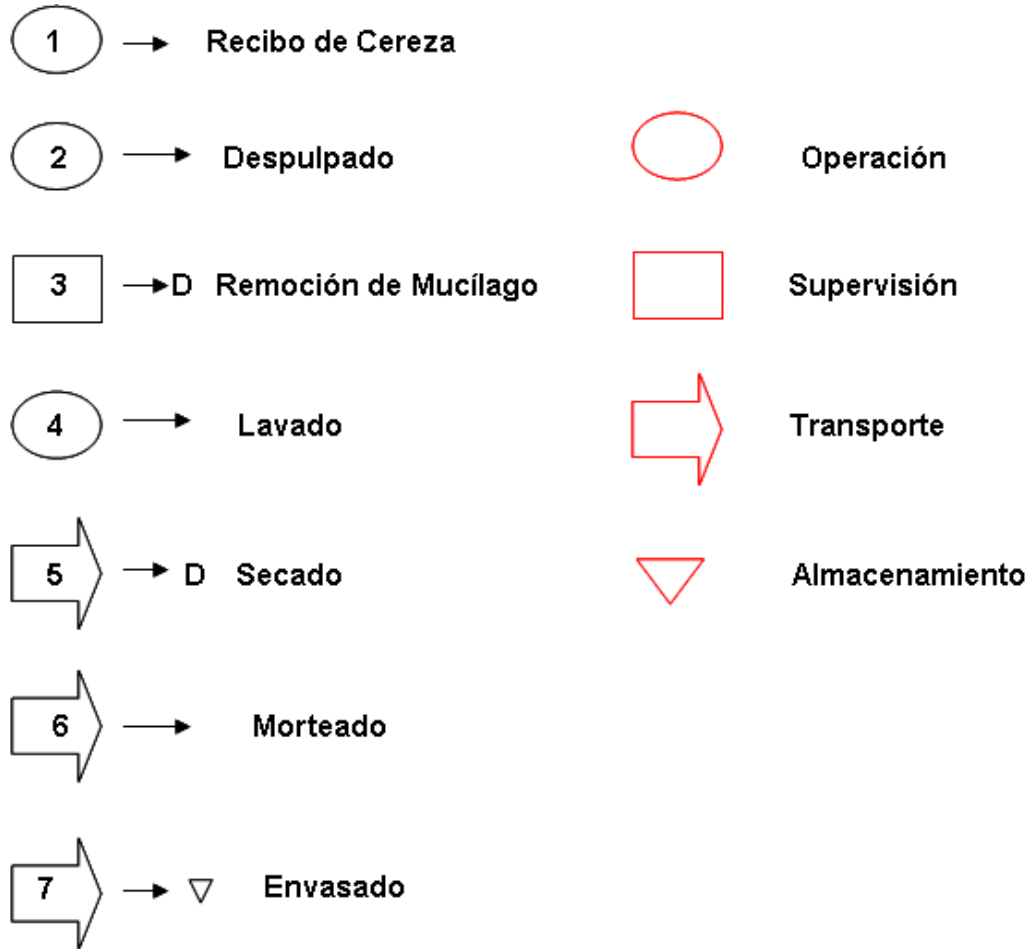
Este diseño del flujo del proceso de producción en una escala de empresa pequeña (micro empresa)



Fuente: [0]

### 5.2.3. DIAGRAMA DE FLUJO EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS A NIVEL MICRO EMPRESA.

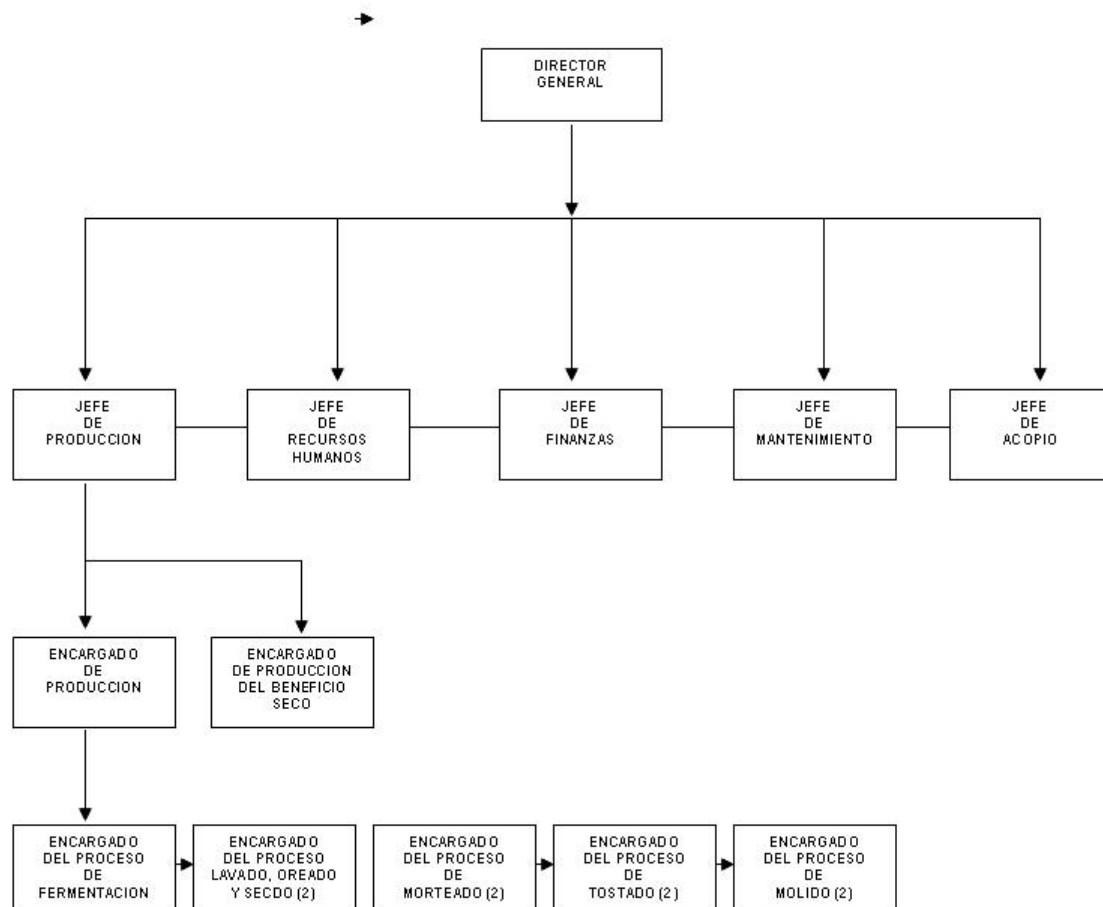
Este diseño del flujo del proceso de producción en una escala de empresa pequeña (micro empresa)



Fuente: [0]

### 5.3. MANUAL ADMINISTRATIVO - PRODUCTIVO

#### 5.3.1. ORGANIGRAMA.



**Nota:** Cabe mencionar que el organigrama anterior hace alusión únicamente al los cargos prioritarios que constituyen una empresa de este giro. (Omitiendo secretariado y estibadores que a consideración particular son necesarios pero no indispensables. [0]

### **5.3.2. PROCESOS PRODUCTIVOS DEL CAFÉ DE MANERA GENERAL. (BENEFICIO HUMEDO Y BENEFICIO SECO)**

El proceso de despulpado es la diferencia entre los dos métodos de beneficiado de **café** y debe realizarse inmediatamente después de cosechado el **café** cereza. El retraso en el despulpado de **café** por mas de 6 horas afecta la bebida y puede originar el defecto denominado fermento y éste se acentúa en la medida que aumenta el porcentaje de grano sobre maduro en el **café** cosechado, y/o el número de granos semidespulpados o ya sea que se retrasen las operaciones de separación de pulpa en el proceso de beneficio.

#### **Beneficiado Húmedo**

Este tipo de beneficio tiene como principal requisito un abundante abastecimiento de agua, cabe mencionar que es mucho más complejo el Beneficiado Seco, ahora bien, el Beneficiado Húmedo exige un equipo específico y la disponibilidad de grandes cantidades de agua. El **café** verde que se produce así suele considerarse de mejor calidad, y obtiene mejores precios en el mercado. En general se utiliza este sistema en la producción de todo el café arábica, aunque también se produce una pequeña cantidad de robusta lavado.

Aun cuando se utilizan métodos minuciosos y selectivos de cosecha, invariablemente aparecen otras materias entre las cerezas maduras (**café** verde). Por esto suele ser necesarias la selección preliminar y las limpiezas de las cerezas lo antes posible, es decir, inmediatamente después de la cosecha. Existen diferentes sistemas para separar estas materias, que suelen depender de las características de flotación y densidad de la materia que se trate. Las cerezas verdes y los que flotan, a continuación se llevan a una terraza de secado (Inicio de Beneficio Seco) y las cerezas maduras seleccionadas se despulpan.

Las cerezas maduras se oprimen ente la superficie fija y móvil de la despulpadora, que elimina la mayor parte de la piel y de la pulpa, y deja una capa de mucílago. La carne y la piel de la fruta quedan de un lado, y el grano, cubierto de su pergamino mucilaginoso, por otro. El espacio entre ambas superficies de la despulpadora se ajusta para evitar hacer daño a los granos de **café**.

A continuación los granos despulpados pasan a unas mallas vibradoras que los separan de los cerezas sin despulpar o imperfectamente despulpados, y de cualquier otra fracción grande de pulpa que hubiera pasado por ellos.

De estas mallas, los granos despulpados pasan a los canales de preselección y lavado, donde se lleva a cabo otra separación por flotación antes de la fermentación.

El despulpado mecánico, significa que queda un parte de la pulpa y del mucílago pegajoso pegado al pergamino que cubre los granos; por lo que es necesario eliminarlo por completo antes de que se descomponga el mucílago y contamine los granos de **café** a los que esta pegado. Como el mucílago no se puede separar fácilmente con agua, se elimina mediante fermentación con enzimas.

Los granos recién despulpados se colocan en grandes tanques de fermentación, en los cuales el mucílago se elimina mediante enzimas, y poder dispersarlo hasta el lavado, si no se supervisa atentamente el procedimiento de fermentación pueden producirse granos fétidos. En la mayoría de de variedades de **café** la eliminación de mucílago requiere entre 24 y 36 horas, según la temperatura del lugar, el grosor de la capa del mucílago y la concentración de enzimas, el final de la fermentación se evalúa al tacto, cuando el pergamino que cubre los granos pierde su textura limosa y adquiere un textura mas áspera. Al concluir la fermentación, se lava bien el café con agua limpia.

En esta etapa el **café** pergamino húmedo, según se denomina, tiene un contenido de humedad aproximado del 60% para reducir la humedad al contenido óptimo de 12% 12.5% el **café** pergamino se seca al sol o en una secadora mecánica o bien en una combinación de ambos sistemas.

### **Beneficiado Seco**

En este tipo de proceso producción, la fruta del **café** no está en contacto con el agua y cabe hacer mención, que el **café** que se procesa de esta manera es de menor calidad y su precio en el mercado es mucho menor.

En tal caso la primera etapa de este tipo de beneficiado consiste en separar el **café** pergamino de todo tipo de impureza, como **café** capulín, de tal manera que se procesara el de mejor calidad; esto se hace mediante una clasificadora de cribas, las cuales solo permiten la salida de los granos de forma plana-convexa (Café Pergamino).

El siguiente paso consiste en descascarar el producto, es decir, desprender la capa conocida como pergamino; tal proceso se conoce como “Morteadado o Retrilla” y se hace en máquinas conocidas como porteadoras.

Habiéndose efectuado el proceso de morteadado o trilla, se lleva a cabo la clasificación por tamaño y forma; ésta se efectúa mediante clasificadoras de zaranda o también en máquinas. En ambos casos las ranuras de zaranda y de cribas, únicamente permiten el paso de los granos planos-convexos y en diferentes tamaños separando los **café**s de forma irregular; que generalmente son producto de un deficiente proceso, de esta forma se ha separado y clasificado el **café** de mejor calidad y ya está listo para su posterior comercialización. [0]

[1]

### 5.3.3. PROCESOS PRODUCTIVOS DEL CAFÉ DE MANERA DETALLADA.

1. **RECEPCIÓN DEL CAFÉ CEREZA:** Se hace en las últimas horas de la tarde o en la noche, por lo que conviene tener un lugar adecuado para recibir el volumen total de la cosecha diaria de manera que se conserve sin fomentar hasta el inicio del despulpe.
2. **LIMPIEZA:** Este proceso se realiza en forma manual o mediante tanques sifones, que son depósitos de agua en forma de conos truncados o invertidos, en los cuales por densidad se separan los grandes verdes o vanos, impurezas de cereza madura, hojas pequeñas pedazos de rama, arena y piedras.
3. **DESPULPADO:** Consiste en la separación de la pulpa y la cáscara del grano de **café**, esta operación elimina el epicarpio y parte del mesocarpio. Se aconseja llevar de la cosecha, de lo contrario sobreviene la fermentación del grano que afecta su calidad final.
4. **REMOCIÓN DE MUCÍLAGO:** Después del despulpado queda envuelto por el endocarpio y pergamino, al cual queda adherida una parte de mesocarpio llamada mucílago, goma o baba. El mucílago es un obstáculo para el secado y la conservación de los granos y se eliminan por procedimiento que tienen como base:
  - **Acciones Bioquímicas o de Fermentación:** Este sistema se basa en la solubilización de mucílago por descomposición de las materias pécticas del mesocarpio, bajo la influencia de fermentos solubles o diastasas. Estos fermentos solubles son la pectosinasa y la pectosa, que existen normalmente en la cereza madura, obran como catalizadores y son capaces de solubilizar toda la materia péctica, independientemente de toda fermentación que implique la acción de microorganismos.



**Las fermentaciones que suceden, por orden cronológico en el interior de una pila son las siguientes:**

- **Fermentación alcohólica:** Se da durante el transcurso de las 2 primeras horas de depositado el **café**, es muy activa y llega a su máximo a la octava o décima hora, mucho antes del tiempo que requiere el **café** para dar su punto.
- **Fermentación Láctica:** Se inicia de 2 o 3 horas de estar el café en las pilas, y se prolonga de 20 a 24 horas.
- **Fermentación Acética:** Se produce alrededor de la octava hora de estar el **café** en las pilas, siempre y cuando la cereza sea fresca. En condiciones normales la Fermentación Acética es muy activa desde la octava o décima segunda hora, y prosigue hasta el final de la operación, pero cada vez con menor fuerza.
- **Fermentación Butírica:** Es la última que ocurre en las pilas de **café**. Y esta se inicia cuando los granos han perdido gran parte del mucílago y se aglomeran en el fondo de las pilas.

De lo anterior se desprende que la solubilización del mucílago en la práctica cafetera se le llama fermentación, o sea, es el número de horas requeridas por una partida de **café** para llegar al punto de “lavado” o “Corte de Baba”.

Nota: La fermentación se inicia entre 21°C y 23°C, y cuando el café da “Punto”, la temperatura de la masa alcanza de 27°C a 28°C.

5. **ESCURRIDO:** Consiste en drenar el agua excedente después del “lavado” se realiza en depósitos que tiene una malla en el fondo por donde escurre el agua, aunque también se realiza en patios de concreto de 2 a 3% de pendiente y formando montículos.

- 6. LAVADO:** Tiene por objeto separar de los granos de **café** pergamino los productos originados durante la fermentación (mucílago y microorganismos).

En estas partes del proceso del beneficio húmedo, se utilizan volúmenes considerables de agua; en algunos casos se reportan alrededor de 6000 litros por quintal.

Esta operación requiere un cuidado especial porque si los granos de **café** quedan rodeados de materia orgánica y microorganismos, estos continúan su acción y originan las fases nocivas del proceso de fermentaron del **café** puesto a secar, durante todo el tiempo que la humedad sea suficiente para que aquellos puedan seguir viviendo.

- 7. ESCURRIDO:** Consiste en drenar el agua excedente después del “lavado” se realiza en depósitos que tiene una malla en el fondo por donde escurre el agua, aunque también se realiza en patios de concreto de 2 a 3% de pendiente y formando montículos.
- 8. OREADO:** Es el proceso conocido también como presecado del grano, (**café**) se lleva a cabo en los patios de concreto si las condiciones climáticas lo permiten, o bien se procede al oreado de **café** escurrido en maquinas llamada “Guardiolas”. En este procedimiento el grano debe alcanzar de 11 a 12 % de humedad; situación que requiere de 24 a 30 horas.

El oreado también se lleva a cabo en las oreadóras mecánicas de cascada, donde el grano circula a contra corriente del aire caliente de entre 60 y 70°C, durante un periodo que va de 4 a 6 horas,

- 9. SECADO:** Consiste en eliminar toda la humedad que le queda al **café** pergamino después del oreado. El mas primitivo y generalizado de los sistemas para secar **café**; es el patio, con el nombre de “Asoleadéro o Planilla”. La operación

consiste en exponer los **café**s a los rayos del sol por capas delgadas de aproximadamente 5 centímetros; cuando éstas están muy húmedas, y cada vez más gruesas a medida que progresa el secado.

Si las condiciones del tiempo y el lugar son favorables, es decir, si no existe nubosidad o lluvia, y las sombras de los árboles no se proyectan sobre los patios, entonces el fenómeno físico del secado puede realizarse para las distintas zonas del país como se muestra a continuación:

**1. ZONAS BAJAS (HASTA 600 METROS) DE 4 A 6 DÍAS**

**2. ZONAS MEDIAS (600-1000 METROS) DE 6 A 8 DÍAS**

**3. ZONAS ALTAS (MÁS DE 1000 METROS) DE 8 A 10 DÍAS**

**10. MORTEADO:** Consiste en eliminar la pajilla de **café** por fricción o desgarramiento y hacer una selección de los granos por medio de Zarandas.

**11. PULIDO:** Es la eliminación del epidermis o película plateada del grano; este procedimiento está casi en desuso porque el grano está más expuesto a absorber colores y humedad del medio.

**12. SELECCIÓN:** Éste proceso implica varias etapas, primero se hace una separación de formas y tamaños en una mesa vibradora, con tres tipos de mallas; una para separar granos machos o cerezas que pasaron el beneficio húmedo sin ser despulpados, otra para eliminar café caracol y la última para recibir grano superior.

La segunda clasificación es por peso o densidad utilizando una maquina numérica llamadas catadoras, las cuales con aire contracorriente separan el **café** en tres clases que son: “**Café** Caracol”, “Grano Superior de Primera” y “**Café** de Segunda”.

**13. ENVASADO Y PESADO:** Una vez clasificado el **café** oro, es recomendable envasarlo en sacos de **café** “ixtle” nuevos de 60 kilogramos, netos. Los cuales se deben estibar por lotes normalmente de 50 sacos.

**14. TOSTADO:** El **café** verde no tiene olor, sabor y color típicos del **café** tal como lo conocemos.

Es necesario llevar a cabo el proceso del “tostado de **café**” para que se desarrollen las características organolépticas de éste; aquellas que apreciamos mediante los sentidos (sabor, aroma, etc.) Durante el tostado reproducen reacciones de pirolisis que dan lugar a importantes cambios físicos en el **café** y a la formación de sustancias responsables de sus apreciadas cualidades sensoriales.

En el tueste natural, solo participan el **café** y una fuente de calor. Un mal tueste puede arruinar un buen **café** y un buen tueste puede tapar algunos defectos.

**10.1. Tueste Torrefacto:** Este tipo de tostado de **café**, aporta un color más intenso, sabor más fuerte y mayor cuerpo al **café**.

El llamado “Tueste Torrefacto”, en el que se añade al tostador un 10 a 15% de azúcar que forma sobre el grano una costra caramelizada – carbonizada. Originalmente se ideó este sistema pretendiendo que dicha costra protegiera al **café** de oxidaciones y pérdida de aromas. Se ha comprobado que no existe tal efecto, pero ha quedado la costumbre de consumir este tipo de **café**; Aunque hay algo de cierto en todo esto. La costra que recubre este tipo de **café** tostado hace sin duda que el **café** adquiera mayor color en la tasa.

**15. MOLIDO:** El proceso de moler el café libera los aceites del grano del café (que equivale al sabor) y con el tiempo, el sabor se va perdiendo. Existen diferentes formas de moler el grano. (Molido Fino, Medio y Grueso.)

**16. ENVASADO:** Una vez clasificado el **café** oro, es recomendable envasarlo en sacos de **café** “ixtle” nuevos de 60 kilogramos, netos. Los cuales se deben estibar por lotes normalmente de 50 sacos.

Ahora bien, de acuerdo a los procesos productivos diseñados anteriormente para el proyecto del Beneficiado de **café** que se percibe en el presente proyecto. Me permito mostrar los puntos de mayor importancia a realizar en la simulación de un día tradicional de operaciones en dicho beneficio de **café**. (Página siguiente). [0] [1]

#### **5.3.4. NOTAS ACERCA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DEL CAFÉ (PROS Y CONTRAS. RECOMENDACIÓN Y CONCLUSION.)**

- El Beneficio Seco no tiene gran problema en cuanto a lo referente de la contaminación, sin embargo, cuando se esta en el proceso de secado de los patios, puede ocasionar una mala calidad del **café** debido a la generación de hongos.
- En el Beneficiado Húmedo del **café** se generan tres tipos de contaminantes que son:

Las aguas de Lavado, la Pulpa misma y la tercera forma de contaminación puede ser causada por el vertido de la pulpa o de fracciones de ellas a las fuentes de agua; y de producirse ésta sería la más importante.

**El beneficiado de un kilogramo de café verde provoca, mediante la generación de las aguas de lavado y despulpado, una contaminación equivalente a la generada por 5.6 personas adultas al día.**

#### **Recomendación**

- Los tanques de fermentación en los que se ponen los granos de café se recomiendan que sean de una profundidad de más o menos 50cm a 75cm y deben permanecer ahí hasta que ya no sean pegajosos al tacto.
- La fermentación ordinaria se lleva a cabo de 18 a 24 horas, pero puede requerir hasta de 80 horas donde la temperatura es muy baja.

- Los granos de café expuestos al sol para cumplir el proceso de secado se extienden en capas delgadas, de 8 a 10 días para así poder bajar el contenido de humedad.
- El las secadoras mecánicas se recomienda pasar una corriente de aire caliente de 80 a 85°C, sobre los granos húmedos. Lo anterior se hace durante las primeras horas, y después se mantiene a una temperatura de 75°C y el secado se completa de 20 a 24 horas.

### **Conclusión**

La tomas de conciencia creciente, la generación de nuevas tecnologías y la voluntad de nuestra sociedad, esta determinando que abandonemos la concepción negativa de manejo de desechos de café y visualicemos lo mismo como valiosos subproductos. Esta forma de visualizar el problema es de gran importancia en la solución del mismo. [0] [1]

#### **5.3.5. DISEÑO DEL PROCESO DE UN DÍA TRADICIONAL DE TRABAJO. (6 PUNTOS)**

El proceso de beneficiado de **café** es un proceso discontinuo que dura varios días dependiendo del grado de rapidez con que se lleve a cabo la fermentación (4 etapas en el proceso de beneficiado de **café**).

Durante la temporada de la cosecha que comprende de los meses de Diciembre a Mayo, el beneficio tendrá por lo general 2 turnos de trabajo, dependiendo del volumen de **café** cereza a beneficiar.

- Al iniciar un día de labores en el beneficio de **café** se lava la materia prima, que es recibida en el transcurso de la tarde del día anterior. El encargado de la producción procede a verificar lo siguiente: El buen estado de la materia prima, La cantidad de café cereza a beneficiar, así como el buen funcionamiento de la maquinaria y equipo.
- El responsable del proceso de fermentación revisa el punto en el que se encuentra este proceso.
- El supervisor en turno del personal verifica la asistencia de los trabajadores, y que cada uno este en el área que le fue asignada.
- Al medio día los trabajadores dispondrán de una hora para tomar sus alimentos.
- En el transcurso del turno de trabajo, el gerente de producción verifica que en cada área se desarrollen las labores de forma correcta.
- Al finalizar el día el responsable de la bodega realiza un reporte de cada una de las entradas y salidas que se registraron. También al finalizar el día de actividades el gerente de producción verifica el avance diario obtenido y posteriormente hace su reporte. [0] [1]



## RESUMEN Y CONCLUSIÓN

Para dar inicio al presente apartado, debo decir, que los conocimientos adquiridos en mi carrera profesional (**“Ingeniería Industrial”**) han sido y serán, la base sólida y sustentable en mi vida laboral y profesional, un ejemplo de este tipo de conocimientos son: “ La Ingeniería Industrial” como tal, “La Ingeniería de Métodos”, “Las Actividades en el Diseño de Plantas Industriales”, etc. Cabe hacer mención que todos ellos ya han sido descritos en apartados anteriores. Y gracias a estos hoy he podido desarrollar y realizar el proyecto de **“Localización y Distribución De Una Planta Industrial de Café en el Estado de Hidalgo.**

Ahora bien como se menciono al inicio del presente proyecto (En la Introducción). El objetivo de éste fue y ha sido hacer un estudio de “Localización y Distribución de una Planta Industrial de **Café** en el Estado de Hidalgo”. Es decir, hacer un estudio cuyo propósito fuese el de seleccionar la ubicación geográfica, optima y exacta del proyecto, cuya base de estudio fue utilizar 2 aspectos que son la base del proyecto; éstos son: “La Ingeniera Industrial” como un Conocimiento Científico (Estudio de Macro y Micro Localización) y “La Experiencia” (de la vida) como un Conocimiento Empírico; en tal caso para el primer aspecto, se te tomaron en cuenta y se hizo énfasis en diferentes factores que influyen de manera determinante dentro de una Localización y Distribución de una Planta Industrial; estos, se dividieron en tal caso para lo que fue La Macro Localización y La Micro Localización y fueron los siguientes:

### **Para la Macro Localización.**

- **Costo de transporte e insumos y productos**
- **Disponibilidad y Costo de Insumo**
- **Recursos Humanos**
- **Políticas de descentralización**

## **Para la Micro Localización**

- **Vías de Acceso o Comunicación**
- **Transporte**
- **Servicios Básicos**

**Nota:** Todos y cada uno de los factores mencionados anteriormente que sirvieron como base y sustento del presente proyecto ya fueron detallados y explicados en los primeros apartados del mismo.

Así también, se tomaron en cuenta para el desarrollo del presente proyecto otros factores llamados a su vez “**Factores Locacionales Derivados**” y que son los siguientes:

- a) Ubicación de la Población Objetivo.**
- b) Localización de Materias Primas e insumos.**
- c) Existencia de Vías de Comunicación y de Medios de Transporte**
- d) Facilidades de infraestructura y de Servicios Públicos, (Agua, Electricidad, aseo, etc.)**
- e) Condiciones Topográficas y de Calidad de Suelo**
- f) Otras Condiciones de Personas por ejm: Control Ecológico, Planes Reguladores Municipales, Precio de la Tierra, Políticas Locales, Tamaño, Tecnología.**

Ahora bien, cabe mencionar y hacer énfasis que dentro del estudio de Localización y Distribución de Planta que se realizó en el presente proyecto y así también dentro del estudio y modelos de Macro y Micro Localización se desarrolló el “Modelo de Localización de Planta Industrial de Alfred Weber”, el cual tuvo aplicación en el proyecto para determinar la ubicación de la Zona geográfica (El Municipio) conveniente

para establecer el mismo, y por supuesto aunado a dicho modelo utilice “La Experiencia” (Conocimiento Empírico) que es de gran ayuda para desahogar situaciones en las que el conocimiento científico no tiene cabida. Como por ejemplo el tener conocimiento en el sector o ramo al que refiere cualquiera que sea el proyecto que se vaya a realizar para saber con mayor precisión de cómo puede funcionar el mismo de acuerdo a diferentes factores que se pudiesen presentar (Lugar, Materia Prima, Mano de Obra, Servicios, etc.)

Dicho lo anterior me es grato decir que de acuerdo a la base y sustento del proyecto (Conocimiento Científico y Empírico). **Concluyo con los siguientes resultados:**

El lugar donde tendrá ubicación el presente proyecto (La Planta Industrial de Café en el Estado de Hidalgo). **Será en el Poblado de Milpa Vieja, Hacienda de Apulco Municipio de Agua Blanca de Iturbíde Hidalgo.**

Ya que es el lugar o zona geográfica precisa para la ubicación que requiere una empresa con las características como la que se pretende llevar a cabo en este proyecto; cuyo giro comercial es la producción de café, precisando de todos los procesos que conllevan dicho ramo o industria.

Con ello se cumple el cometido y objetivo primordial del proyecto que es el de establecer la planta industrial de café cuya ubicación geográfica, optima y exacta fuese aquella que frente a otras alternativas posibles produzca el mayor nivel de beneficios para los usuarios y para la comunidad, con el menor costo social dentro de un marco de factores determinantes o condicionantes.

## **NOTAS:**

El glosario que se ofrece a continuación, fue configurado con base en los términos y definiciones reconocidos por parte de las diversas instituciones y organismos en el en el ámbito de competencia del sector café para los términos en que convenga.

Ante todo el glosario esta orientado a servir como referencia a los usuarios para una adecuada comprensión de algunos conceptos y definiciones que aparecen en algunos textos de la presente “Tesis” a que refiere este escrito o bien como se dijo antes, también estos, pueden ser utilizados para entender mejor términos que se pudiesen ocupar en el ámbito comercial en cuanto al sector café se refiere.

La forma de organización de los términos del presente glosario corresponde a un ordenamiento alfabético general; ahora bien, cabe mencionar algunas notas alternas sobre la bibliografía que se localiza en una relación al final del glosario. Y estas notas son:

Nota alterna: En el presente escrito que refiere a la Tesis titulada “Localización y Distribución de una Plana Industrial de Café en el Estado de Hidalgo” Existen 2 tipos de bibliografías que son:

- Fuentes Bibliográficas (Libros, Revistas, etc.) Cuya representación en el texto se hace por medio de números “x” ( [x] ) que se incorporan en el escrito al final de cada uno de los temas o sub temas que contiene el mismo. Es decir, que a parecen a pie de párrafos, cuadros o graficas.

- Fuentes Electrónicas (Paginas de Internet.) Cuya representación es similar a la de las fuentes bibliográficas, solo que difieren en que la representación de los números “x” se hace de la siguiente manera: ( [URL x] )

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS Y ALUSIVOS AL PRESENTE PROYECTO.**

**ALAMACÍLAGO:** Sitio don de se siembra el cafeto en chapola o fósforo, antes de pasarlo al lugar definitivo y puede prepararse en bolsas de polietileno.

**AÑOS CAFETERO:** Es el periodo comprendido entre el 10 de Octubre y 30 de Septiembre.

**ARROBA:** Medida de peso equivalente a 25 libras o 12.5 Kg.

**BENEFICIO:** Proceso que comprende la descerezada, fermentación, lavado y secado del **café**.

**BENEFICIADERO:** Lugar donde se realiza el beneficio del **café**.

**BULTO:** Medida de peso equivalente a 125 libras o 62.5 Kg.

**CAFETO:** Arbusto protector del **café**, perteneciente a la familia de las rubiáceas, al genero coffea. Dentro del genero coffea, la especie que más se cultiva en Colombia es la Arábica, en sus variedades típicas, caturra, borbon y maragogipe.

**CAFETERO:** Persona dedicada al cultivo y producción del **café**.

**CAFETAL:** Sembrado de cafetos.

**CAFÉ BOLA:** Es el **café** cereza después de secar.

**CAFÉ CATURRA:** Es una variedad de **café** de porte pequeño de la especie arábica.

**CAFÉ EN CEREZA:** Fruto completo del cafeto (de color rojizo)

**CAFÉ CORTADO:** Es el **café** fermentado en su punto para lavar.

**CAFÉ EN ALMENDRA:** Es el **café** Verde.

**CAFÉ EXCELSO:** Es el **café** de la mejor calidad, es decir, el **café** tipo exportación.

**CAFÉ NATURAL:** Es el grano de **café** que da como resultado de mortear el **café** bola.

**CAFÉ PINTÓN:** Es el grano de **café** que comienza a madurar.

**CAFÉ PERGAMINO SECO:** Es el grano de **café** descerezado fermentado, lavado y seco, listo para la trilla.

**CAFÉ REQUINTADO:** Es el **café** pasado en el punto de secamiento.

**CAFÉ DESCAFEINADO:** Es el **café** verde tostado o soluble del cual se ha extraído la cafeína.

**CAFÉ TOSTADO:** Es el **café** verde tostado en cualquier grado.

**CAFÉ TORREFACTO:** Es el **café** tostado al cual se le añade cierto porcentaje de azúcar para formar una costra caramelizada.

**CAFÉ RIPIO:** Es el **café** de baja calidad, de granos muy pequeños, quebrados, negros, bolsudos y vanos. Es un derivado de la pasilla.

**CAFÉ SOLUBLE:** Son partículas sólidas de **café** secas, solubles en agua obtenidas del **café** tostado.

**CAFÉ VERDE:** Es todo aquel **café** en forma de grano pelado, es decir, trillado, listo para tostarse. Todo el **café** que se exporta es verde.

**CANALES DE CORRETEO:** Son los canales construidos al pie de los tanques de fermentación, para el lavado del **café**.

**CANASTO CERECERO:** Es el recipiente hecho de material vegetal, utilizado para recoger el **café** maduro.

**CISCO:** Es el residuo que queda de la trilla de **café**.

**CHAPOLA:** Es la planta del **café** a los 55 días de sembrada la semilla.

**DESPULPADORA:** Es la máquina que se utiliza para quitar la cereza o cubierta roja de los granos del **café**.

**ELBA:** Es un techo corredizo para el secado del **café**.

**FONDO NACIONAL DEL CAFÉ:** Es una cuenta dentro de las cuentas nacionales.

**GUAMO:** Es un árbol de la familia de las leguminosa de genero inga, utilizado para el sombrío permanente de los cafetales.



**GUARDIOLA:** Es el aparato mecánico para el secado del **café**.

**GUAYABA:** Es el grano de **café** pequeño al que se le ha quedado pegada parte de la cereza, que no ha sido bien despulpado.

**JORNAL:** Es la remuneración pagada por cada día de trabajo a un jornalero.

**MAMS:** Son los **café**s procedentes de Manizales, Armenia, Medellín y Sevilla.

**MITACA:** Es una cosecha pequeña de **café**

**MOLIDA:** Es la opresión de moler el **café** tostado.

**MUCÍLAGO:** Es la sustancia azucarada y gelatinosa que cubre los granos de **café**.

**O.I.C.:** Es la Organización Internacional del **Café**.

**PANA CAFÉ:** Es la oficina panamericana del **café**.

**PASÓN:** Es la acción de coger los granos maduros de una rama del cafeto.

**PATIO:** Es el lugar que se utiliza para el secado del **café**.

**PELÍCULA:** Es la capa delgada que envuelve la almendra del **café**.

**PULPA:** Es la capa gruesa y blanda de color rojo que envuelve los granos del **café** y que se desprende con la despulpadora.

**QUINTAL:** es la medida utilizada en el sector **café** equivalente a 100 libras – 46 Kg.

**RECOLECCIÓN:** Es la acción de recoger los granos de **café** de un cafetal.

**REINTEGRO:** Es la cantidad de dólares que se debe entregar por las exportaciones cafeteras al banco de la república por cada saco de 70 Kg. exportado. Esta cantidad la fija la junta monetaria, con base en el concepto de la federación nacional de cafeteros.

**RETENCIÓN:** Es la obligación de entregar al estado representado por el fondo nacional del **café**, un porcentaje de **café** pergamino sobre **café** excelso que se requiere exportar.

**SACO:** Es la medida de capacidad, o también llamado empaque de fique para **café** con capacidad de 60 Kg. utilizado para la exportación.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

### **FUENTES BIBLIOGRÁFICAS**

[0]. Redacción Propia

[1]. Investigación de Campo.

[2]. Anuario Estadístico Hidalgo, Edición 2005 [Gobierno del Estado de Hidalgo (Secretaría de Desarrollo Social)-INEGI]. Tomo I

[3]. Anuario Estadístico Hidalgo, Edición 2006 [Gobierno del Estado de Hidalgo (Secretaría de Desarrollo Social)-INEGI]. Tomo I y II

[4]. Dr. José García Uribe, “Recorriendo el Estado de Hidalgo”, Edición México 1979.

[5]. Instituto Hidalguense de la Cultura, “Monografía del Estado de Hidalgo”, tomo I, edición 1993.

[6]. Información para el Desarrollo. CEDEMUN, “Los Municipios de México”, edición 1998.

[7]. Hidalgo, Monografía Estatal Secretaría de Educación Pública, México, 1987, Primera Edición.

[8]. Consejo Mexicano del Café.

[9]. Cuaderno Estadístico Municipal Agua Blanca de Iturbide, Estado de Hidalgo Edición 1994

[10]. Cuaderno de Información Básica Agua Blanca de Iturbíde, Estado de Hidalgo, Dirección General de Planeación, edición 2000.

[11]. INEGI, Censo Agrícola ganadero, 1994, INEGI Hidalgo, XII Censo General De Población y Vivienda.

## FUENTES ELECTRÓNICAS.

[URL 0]. Escalas de Producción de Café

<http://www.pymes.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=14&guia=3&giro=1&ins=143>

[URL 1]. Hidalgo

<http://www.inegi.gob.mx>.

[URL 2]. Origen e Historia del Café

<http://www.mundodelcafe.com/historia.htm>

[URL 3]. Especies y Variedades de Café

[http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/curiosidades/2002/1/14/54150.php](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2002/1/14/54150.php)

[URL 4]. Origen e Historia del Café

[http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/curiosidades/2001/07/05/34968.php](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2001/07/05/34968.php)

[URL 5] Producción y Rentabilidad del Cultivo del Café en el Estado de Hidalgo.

<http://www.chapingo.mx/investigacion/pronisea/pro11.html>.

[URL 6] Cultivos de Importancia Nacional - Café

<http://www.minag.gob.pe/cafe.shtml>

[URL 7] El Café, Color, Aroma y Sabor.

<http://canales.laverdad.es/gastronomia/rincon050706d.html>

[URL 8]. Ingeniería Industrial

[http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa\\_industrial](http://es.wikipedia.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_industrial)

[URL 9]. Definición, Objetivos y Perfil de la Ingeniería Industrial

[http://usuarios.lycos.es/imoyasevich/a\\_ing/ingenieria/ingindustrial1.htm](http://usuarios.lycos.es/imoyasevich/a_ing/ingenieria/ingindustrial1.htm)

[URL 10]. Ingeniería de Métodos

<http://members.tripod.com/admusach/doc/ingmetod.htm>

[URL 11]. Método del Diseño

<http://www.arqhys.com/construccion/disenometodos.html>

[URL 12]. Características de un Ingeniero Industrial

<http://apuntes.rinconelvago.com/caracteristicas-de-un-ingeniero-industrial.html>

[URL 13]. Función del Ingeniero Industrial

<http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070619051534AAkkDBj>

[URL 14]. Plantas Industriales

<http://html.rinconelvago.com/plantas-industriales.html>

[URL 15]. Métodos de Diseño.

<http://www.arqhys.com/construccion/disenometodos.html>

[URL 16]. Método científico

<http://www.monografias.com/trabajos24/metodo-cientifico/metodo-cientifico.shtml>

[URL 17]. Métodos para el Diseño de Plantas Industriales.

<http://html.rinconelvago.com/plantas-industriales.html>

[URL 18]. Producción en Hidalgo.

[http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2000/Diciembre/cp\\_162.doc](http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/Comunicados/Especiales/2000/Diciembre/cp_162.doc)

[URL 19]. Producción de Café en el Estado de Hidalgo

[http://www.ejournal.unam.mx/problemas\\_des/pde131/PDE13104.pdf](http://www.ejournal.unam.mx/problemas_des/pde131/PDE13104.pdf)

[URL 20]. Modelo de Localización.

<http://club.telepolis.com/geografo/economica/localizacioni.htm>

[URL 21]. Modelo de Localización.

<http://www.applet-magic.com/webersp.htm>

## ANEXOS

**MAQUINARIA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION (TIPO, CAPACIDAD Y COTIZACION), ADEMAS DE ILUSTRACIONES DE LOS ESQUEMAS DEL FLUJO PARA CADA UNO DE LOS PROCESOS EN CADA BENEFICIO (HUMEDO Y SECO)**

### **MAQUINARIA PARA EL PROCESO DE “BENEFICIADO HUMEDO”**

A continuación doy a conocer la maquinaria y cotización para un tren de producción de café capulín o despulpado que se refiere al proceso de “Beneficiado Húmedo” cuya capacidad es de 35 QQ/hr. Ó 1610kg. De café pergamino.

1.- **(BHd)** DOS MAQUINAS DESPULPADORAS DE DISCO CON CAPACIDAD DE UNA TONELADA.

PRECIO UNITARIO DE LA DESPULPADORA: \$ **106,000.00**

2.- **(BHbl), (BHzl), (BHbt)**: UNA BOMBA DE LAVADO, UNA ZARANDA LAVADORA Y UNA BOMBA TRANSPORTADORA (PAQUETE DE LAVADO DE CAFÉ COMPLETO)

PRECIO DE LAS BOMBAS Y ZARANDA: \$ **119,400.00**

3.- **(BHte)**: UNA TOLVA DE ESCURRIDO CON CAPCIDAD DE UNA TONELADA CON ZARANDA DE ESCURRIDO INTEGRADA.

PRECIO DE LA TOLVA: \$ **29,200.00**



4.- **(BHe)**: UN ELEVADORES DE CANGILONES DE ALTURA DIFERENCIAL PARA CARGA DE CAFÉ DESPULPADO, LAVADO Y ESCURRIDO CON MOTOR DE CARGA ACOPLADO DE 2HP

PRECIO DEL ELEVADOR: \$ **16,400.00**

5.- **(BHo)**: UNA OREADORA MECANICA TIPO CASCADA CON CAPACIDAD DE 35QQ.POR CICLO

PRECIO DE LA OREADORA: \$ **210,000.00**

6.- **(BHth)**: UN TRANSPORTADOR HELICOIDAL

PRECIO DEL TRANSPORTADOR: \$ **119,000.00**

7.- **(BHs)**: UNA SECADORA MECANICA TIPO GUARDIOLA CON CAPCADAD DE 35QQ POR CICLO CON CUATRO TOLVAS DE CARGA Y UN HORNO TIPO CAPSULA.

PRECIO DE LA SECADORA: \$ **166,000.00**

## **MAQUINARIA PARA EL PROCESO DE “BENEFICIADO SECO”**

A continuación en el presente escrito doy a conocer la maquinaria y cotización para un tren de producción de café molido que se refiere al proceso de “Beneficiado Seco” cuya capacidad es de 35 QQ/hr. Ó 1610kg. De café oro.

- 1.- **(BSe)**: CINCO ELEVADORES DE CANGILONES DE ALTURA DIFERENCIAL PARA CARGA DE CAFÉ PERGAMINO, CON MOTOR ACOPLADO DE 2HP.

PRECIO UNITARIO DEL ELEVADOR: **\$ 16,400.00**

- 2.- **(BStm)**: UNA TOLVA PARA MORTEADORA CON CAPACIDAD 12QQ DE CAFÉ PERGAMINO (INCLUYENDO CONO Y POSTES UNICAMENTE).

PRECIO DE LA TOLVA: **\$ 8,000.00**

- 3.- **(BSm)**: UNA MAQUINA MORTEADORA CON CAPCIDAD DE 35QQ POR HORA CON MOTOR ACOPLADO CON 20HP DE FUERZA, TOLVA DE CARGA, TOLVA O VIOLIN DE SALIDA Y VENTILADOR EXTRACTOR DE PAJILLA.

PRECIO DE LA MORTEADORA: **\$ 66,300.00**

- 4.- **(BSc)** UNA MAQUINA CATADORA NEUMATICA CON CAPACIDAD DE 17QQ POR HORA Y MOTOR ACOPLADO DE 5HP.

PRECIO DE LA CATADORA: **\$ 36,000.00**

5.- **(BScl)** UNA MAQUINA CLASIFICADORA CON CAPACIDAD DE 35QQ POR HORA PARA SEPARAR CAFÉ POR TAMAÑOS Y FORMAS CON MOTOR ACOPLADO DE 2HP.

PRECIO DE LA CLASIFICADORA: \$ **44,000.00**

6.- **(BStm)** UNA TOLVA METALICA PARA ABASTECIMIENTO DE UNA MAQUINA “OLIVER”

PRECIO DE LA TOLVA: \$ **9,600.00**

7.- **(BSclo)** UNA MAQUINA CLASIFICADORA VIBRONEUMATICA TIPO OLIVER CON CAPACIDAD DE 35QQ POR HORA CON MOTOR ACOPLADO DE 7.5HP

PRECIO DE LA CLSAIFICADORA OLIVER: \$ **44,000.00**

8.- **(BSte)** UNA TOLVA DE ENVASADO CON CAPACIDAD DE 270QQ DE CAFÉ ORO.

PRECIO DE LA TOLVA: \$ **22,000.00**

**MAQUINARIA SUBSECUENTE A LOS BENEFICIOS HUMEDO Y SECO DE CAFÉ:**

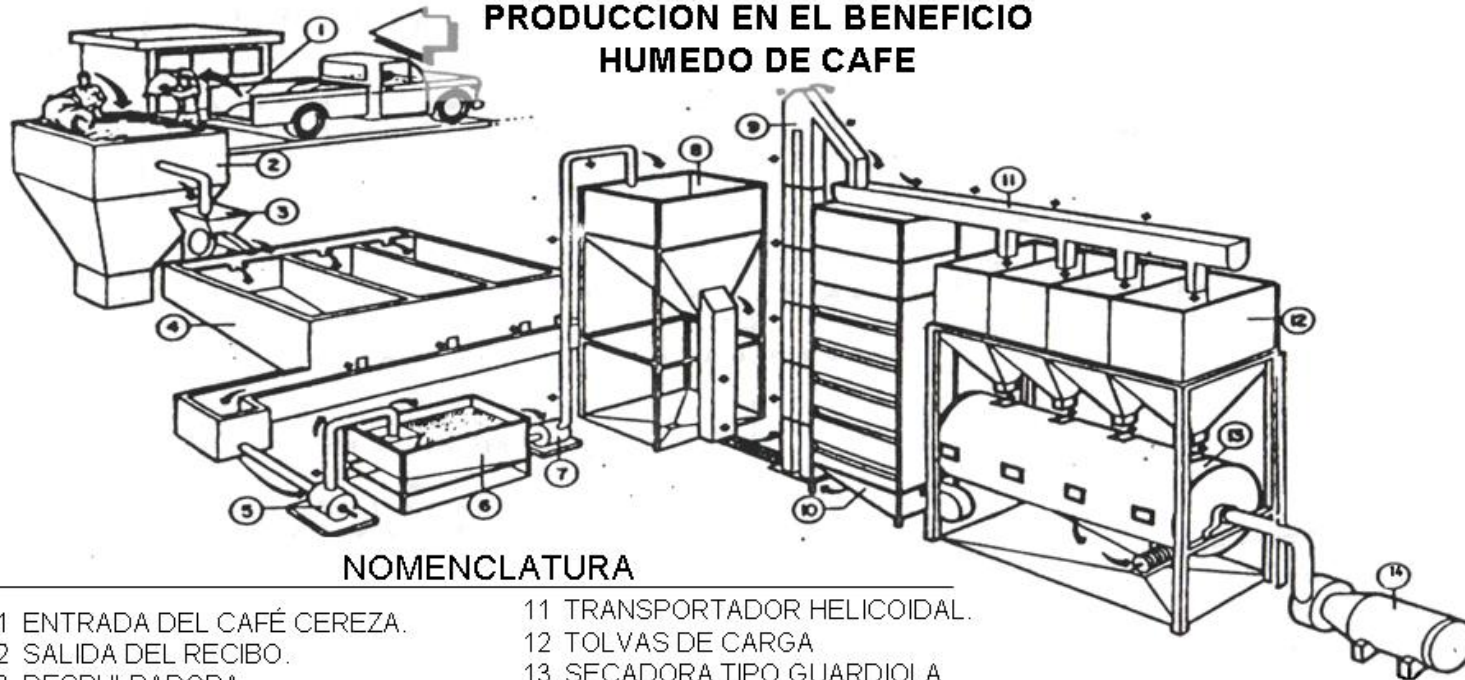
1.- (T): DOS TOSTADORES DE TORREFACCION CON CAPACIDAD DE 20KG  
Y MOTOR TRIFACICO ACOPLADO.

**PRECIO DEL TOSTADOR: \$63,000.00**

2.- (M): DOS MOLINOS CON CAPCIDAD DE 120KG POR HORA CADA  
CON MOTORES ACOPLADOS DE 2HP

**PRECIO DEL MOLINO: \$ 22,000.00**

**ESQUEMA DE LA MAQUINARIA  
Y FLUJO DE LOS PROCESOS DE  
PRODUCCION EN EL BENEFICIO  
HUMEDO DE CAFE**

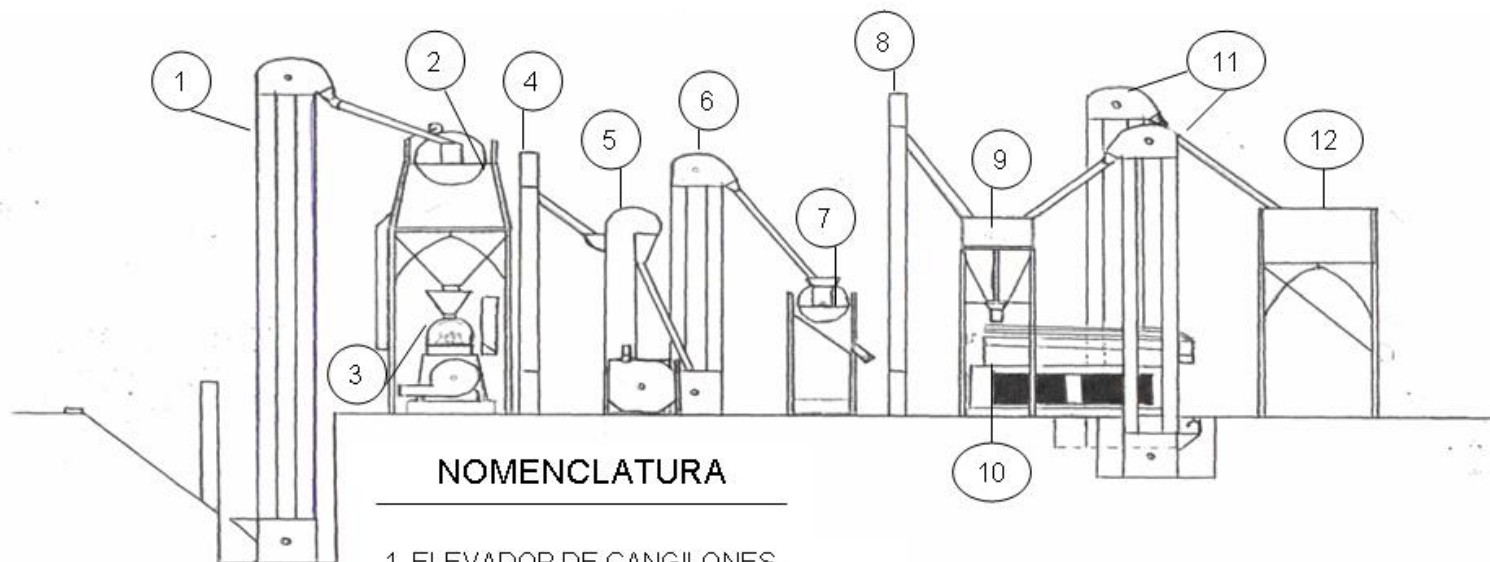


**NOMENCLATURA**

- |                                 |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1 ENTRADA DEL CAFÉ CEREZA.      | 11 TRANSPORTADOR HELICOIDAL. |
| 2 SALIDA DEL RECIBO.            | 12 TOLVAS DE CARGA           |
| 3 DESPULPADORA.                 | 13 SECADORA TIPO GUARDIOLA   |
| 4 TANQUES DE FERMENTACIÓN.      | 14 HORNO TIPO CAPSULA        |
| 5 BOMBA LAVADORA.               |                              |
| 6 ZARANDA LAVADORA.             |                              |
| 7 BOMBA TRANSPORTADORA.         |                              |
| 8 TOLVA Y ZARANDA DE ESCURRIDO. |                              |
| 9 ELEVADOR DE CANGILONES        |                              |
| 10 OREADORA TIPO CASCAIDA       |                              |

**NOTA: LA TOLVA DE ENTRADA DE CAFÉ CEREZA SERA SUSTITUIDA POR UN TANQUE SIFÓN PARA EL RECIVIMINETO DEL CAFÉ CEREZA**

**ESQUEMA DE LA MAQUINARIA  
Y FLUJO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION EN EL BENEFICIO HUMEDO  
DE CAFE**



**NOMENCLATURA**

- 1 ELEVADOR DE CANGILONES.
- 2 TOLVA DE MORTEADORA.
- 3 MAQUINA MORTEADORA.
- 4 ELEVADOR DE CANGILONES.
- 5 MAQUINA CATADORA.
- 6 ELEVADOR DE CANGILONES.
- 7 MAQUINA CLASIFICADORA.
- 8 ELEVADOR DE CANGILONES.
- 9 TOLVA METALICA.
- 10 MAQUINA CLASIFICADORA "OLIVER".
- 11 ELEVADORES DE CANGILONES.
- 12 TOLVA DE ENVASADO.